

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



**IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL
PROCESO DE COMPRA Y VENTA EN UNA EMPRESA
FARMACÉUTICA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO**

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

AUTORA

SANDRA MABEL VILLANUEVA CALLIRGOS

ASESOR

Mgr. RICARDO DAVID IMÁN ESPINOZA

Chiclayo, 2019

DEDICATORIA

A Dios, nuestro creador y Padre Todopoderoso.

A mi madre por su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis abuelos por sus palabras de aliento para superarme.

A mis padrinos por su ayuda inigualable.

A los docentes por transmitirme sus conocimientos en cada clase impartida.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad, mi casa de estudios que me ha albergado en estos cinco años de mi
carrera.

A mi asesor Mgtr. Ricardo David Imán Espinoza por guiarme en el desarrollo de mi
tesis y brindarme mejorías para la obtención del logro profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales, a través de la implementación de una solución de inteligencia de negocios en el algoritmo de serie temporal construido en el módulo R de Power BI, donde se tiene como objetivo general mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales, a través de la implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construido en el módulo R de Power BI y como objetivos específicos generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos, incrementar el número de reportes interactivos que muestren la rotación de productos comprados al mes, reducir el tiempo de elaboración de reportes solicitados por la directiva y el porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios, para lo cual se usó la metodología de Ralph Kimball, el tipo de investigación cuasi experimental, teniendo como población a trabajadores y directivos quienes toman las decisiones, haciendo uso de instrumentos de recolección de datos conformado por cuestionarios y como técnicas de recolección encuestas y entrevistas. Así pues, se obtuvo resultados satisfactorios evidenciándose un aumento en la realización de reportes interactivos antes y después de la implantación de la solución de entre 9 a 15, de la misma manera, se logra incrementar el número de reportes interactivos de rotación de compras ejecutados, además se consigue reducir eficazmente el tiempo de elaboración de reportes interactivos y la satisfacción de los usuarios.

PALABRAS CLAVE: Toma de decisiones, inteligencia de negocios, calidad de información, satisfacción.

ABSTRACT

The present research work seeks to improve the process of management decision making, through the implementation of a business intelligence solution in the time series algorithm built in the Power BI R module, where the general objective is to improve the management decision making process, through the implementation of a business intelligence solution based on the time series algorithm built in Power BI's R module and as specific objectives generate interactive reports that show the trend of sales of pharmaceutical products , increase the number of interactive reports that show the rotation of products purchased per month, reduce the time required to prepare reports requested by the board and the percentage of user satisfaction with respect to the business intelligence solution, for which He used the Ralph Kimball methodology, the kind of research that was almost experimental, having as a population workers and managers who make the decisions, making use of data collection instruments conformed by questionnaires and as collection techniques, surveys and interviews. Thus, satisfactory results were obtained evidencing an increase in the realization of interactive reports before and after the implementation of the solution from 9 to 15, in the same way, it is possible to increase the number of interactive reports of turnover of purchases executed, In addition, it is possible to effectively reduce the time for preparing interactive reports and the satisfaction of users.

KEYWORDS: Decision making, business intelligence, information quality, satisfaction.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	10
II.	MARCO TEÓRICO	14
2.1.	ANTECEDENTES	14
2.1.1.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
2.1.2.	ANTECEDENTES NACIONALES.....	16
2.1.3.	ANTECEDENTES LOCALES.....	18
2.2.	BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	20
2.2.1.	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.....	20
2.2.1.1.	Definición de inteligencia de negocios.....	20
2.2.1.2.	Características de inteligencia de negocios	20
2.2.1.3.	Beneficios de inteligencia de negocios.....	21
2.2.1.4.	Arquitectura de un sistema de inteligencia de negocios.....	21
2.2.2.	MINERÍA DE DATOS	23
2.2.2.1.	Definición de minería de datos	23
2.2.2.2.	Técnicas predictivas de minería de datos	23
2.2.2.2.1.	Series Temporales.....	24
2.2.3.	TOMA DE DECISIONES EN LOS PROCESOS DE COMPRA Y VENTA	24
2.2.4.	INDICADORES DE GESTIÓN.....	26
2.2.5.	HERRAMIENTAS.....	26
2.2.5.1.	Microsoft Power BI	26
2.2.5.2.	Módulo R.....	27
2.2.6.	METODOLOGÍA.....	27
2.2.6.1.	Metodología de Bill Inmon	27
2.2.6.2.	Metodología de Ralph Kimball	28
2.2.6.3.	Comparación de metodologías	29
2.2.7.	ARQUITECTURA EN LA NUBE	30
2.2.7.1.	El software como servicio (SAAS).....	30
2.2.7.2.	Plataforma como servicio (PAAS)	30
2.2.7.3.	Comparación entre plataforma.....	31
III.	METODOLOGÍA.....	31

3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	31
3.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	32
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	32
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	32
3.3.1.	POBLACIÓN	32
3.3.2.	MUESTRA	33
3.4.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	33
3.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
3.5.1.	VARIABLES.....	33
3.5.1.1.	Variable independiente	33
3.5.1.2.	Variable dependiente	33
3.5.2.	INDICADORES (OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES).....	34
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	35
3.7.	PROCEDIMIENTOS	35
3.8.	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	36
3.9.	MATRIZ DE CONSISTENCIA	37
3.10.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	39
IV.	RESULTADOS	40
4.1.	EN BASE A LA METODOLOGÍA UTILIZADA	40
4.1.1.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	40
4.1.2.	DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO	44
4.1.3.	MODELO DIMENSIONAL.....	46
4.1.4.	DISEÑO DE DATOS	52
4.1.5.	ETL: EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y LIMPIEZA DE DATOS	54
4.1.6.	DISEÑO DE LA ARQUITECTURA	59
4.1.7.	SELECCIÓN DE PRODUCTOS TÉCNICOS A IMPLEMENTAR	62
4.1.8.	IMPLEMENTACIÓN.....	65
4.1.9.	REPORTES	67
4.1.10.	INDICADORES DE GESTIÓN.....	78
4.1.11.	ALGORITMO DE PREDICCIÓN DE DATOS	82
4.1.12.	EVALUACIÓN.....	91
4.2.	EN BASE A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	92

4.2.1. GENERAR REPORTES INTERACTIVOS QUE MUESTREN LA TENDENCIA DE VENTAS DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS.	92
4.2.2. INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE REPORTES INTERACTIVOS QUE MUESTREN LA ROTACIÓN DE PRODUCTOS COMPRADOS AL MES.	94
4.2.3. REDUCIR EL TIEMPO DE ELABORACIÓN DE REPORTES INTERACTIVOS SOLICITADOS POR LA DIRECTIVA	96
4.2.4. PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS CON RESPECTO A LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.	98
V. DISCUSIÓN	115
VI. CONCLUSIONES	136
VII. RECOMENDACIONES	137
VIII. LISTA DE REFERENCIAS	138
IX. ANEXOS	141
ANEXO N° 01	141
ANEXO N° 02	143
ANEXO N° 03	144
ANEXO N° 04	145
ANEXO N° 05	163
ANEXO N° 06	171

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I.....	24
TABLA II	29
TABLA III.....	34
TABLA IV	35
TABLA V	37
TABLA VI.....	47
TABLA VII	49
TABLA VIII.....	49
TABLA IX.....	49
TABLA X	49
TABLA XI.....	50
TABLA XII	50
TABLA XIII.....	68
TABLA XIV	69
TABLA XV	70
TABLA XVI.....	71
TABLA XVII.....	72
TABLA XVIII	73
TABLA XIX.....	74
TABLA XX	75
TABLA XXI.....	76
TABLA XXII.....	77
TABLA XXIII	78
TABLA XXIV	79
TABLA XXV	80
TABLA XXVI.....	80
TABLA XXVII.....	81
TABLA XXVIII	92
TABLA XXIX	93
TABLA XXX	94
TABLA XXXI.....	95
TABLA XXXII.....	96
TABLA XXXIII	96

TABLA XXXIV	96
TABLA XXXV	97
TABLA XXXVI	97
TABLA XXXVII.....	97
TABLA XXXVIII	98
TABLA XXXIX	99
TABLA XL.....	99
TABLA XLI	100
TABLA XLII	101
TABLA XLIII.....	101
TABLA XLIV	102
TABLA XLV	103
TABLA XLVI	103
TABLA XLVII.....	104
TABLA XLVIII.....	105
TABLA XLIX	105
TABLA L.....	106
TABLA LI	107
TABLA LII.....	108
TABLA LIII.....	108
TABLA LIV	109
TABLA LV.....	110
TABLA LVI	110
TABLA LVII.....	111
TABLA LVIII.....	112
TABLA LIX	112
TABLA LX.....	113
TABLA LXI	114
TABLA LXII.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1. CARACTERÍSTICAS DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.....	21
FIG. 2. METODOLOGÍA DE BILL INMON.....	28
FIG. 3. METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL	29
FIG. 4. ALCANCE DEL PROYECTO	40
FIG. 5. FACTIBILIDAD TÉCNICA	41
FIG. 6. FACTIBILIDAD OPERATIVA	42
FIG. 7. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	43
FIG. 8. REQUERIMIENTOS DE NEGOCIOS EN VENTAS.....	44
FIG. 9. REQUERIMIENTOS DE NEGOCIOS EN COMPRAS	45
FIG. 10. REQUERIMIENTO DE NEGOCIO: COMPROMISO CON LA ORGANIZACIÓN	46
FIG. 11. START MART HECHO VENTA	48
FIG. 12. START MART HECHO COMPRA.....	48
FIG. 13. MODELO DIMENSIONAL	51
FIG. 14. FLUJO DE CONTROL	54
FIG. 15. FLUJO DE DATOS CARGO	54
FIG. 16. FLUJO DE DATOS EMPLEADO	55
FIG. 17. FLUJO DE DATOS PROVEEDOR	55
FIG. 18. FLUJO DE DATOS MARCA.....	56
FIG. 19. FLUJO DE DATOS CATEGORÍA	56
FIG. 20. FLUJO DE DATOS PRODUCTO	56
FIG. 21. FLUJO DE DATOS TIEMPO.....	57
FIG. 22. FLUJO DE DATOS VENTA.....	58
FIG. 23. FLUJO DE DATOS COMPRA	59
FIG. 24. PROCESO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	59
FIG. 25. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN	61
FIG. 26. EVALUACIÓN DE SOFTWARE SQL SERVER	63
FIG. 27. EVALUACIÓN DE SOFTWARE POWER BI.....	64
FIG. 28. OBTENCIÓN DE DATOS.....	65
FIG. 29. CONECTIVIDAD BASE DE DATOS SQL SERVER.....	65
FIG. 30. IMPORTACIÓN DE TABLAS A POWER BI	66
FIG. 31. CONEXIÓN A POWER BI	66
FIG. 32. COMPROMISO DE EVALUACIÓN DE REPORTES	67
FIG. 33. REPORTE VENTAS N°01	68

FIG. 34. REPORTE VENTAS N°02	69
FIG. 35. REPORTE VENTAS N°03	70
FIG. 36. REPORTE VENTAS N°04	71
FIG. 37. REPORTE VENTAS N°05	72
FIG. 38. REPORTE COMPRAS N°01.....	73
FIG. 39. REPORTE COMPRAS N°02.....	74
FIG. 40. REPORTE COMPRAS N°03.....	75
FIG. 41. REPORTE COMPRAS N°04.....	76
FIG. 42. REPORTE COMPRAS N°05.....	77
FIG. 43. SEMAFORIZACIÓN: INDICADOR DE GESTIÓN N°01.....	78
FIG. 44. SEMAFORIZACIÓN: INDICADOR DE GESTIÓN N°01.....	79
FIG. 45. ALGORITMO ARIMA	82
FIG. 46. CONEXIÓN DESDE SQL A R	83
FIG. 47. CONFIGURACIÓN DSN	83
FIG. 48. ADMINISTRADOR DE ORIGEN DE DATOS ODBC.....	84
FIG. 49. RESULTADO DATA <- SQLQUERY	85
FIG. 50. TENDENCIA EN VENTAS	86
FIG. 51. SUMMARY VENTAS	87
FIG. 52. PROYECCIÓN ARIMA EN VENTAS.....	87
FIG. 53. RESULTADO SQL <- SQLQUERY	88
FIG. 54. RESULTADO DE LA SERIE TEMPORAL	89
FIG. 55. TENDENCIA DE COMPRAS	89
FIG. 56. SUMMARY COMPRAS	90
FIG. 57. PROYECCIÓN ARIMA EN COMPRAS	90
FIG. 58. EVALUACIÓN DE TIEMPOS ETL	91
FIG. 59. CANTIDAD DE REPORTE EMITIDOS VENTAS PRETEST.....	92
FIG. 60. CANTIDAD DE REPORTE VENTAS POSTEST	93
FIG. 61. CANTIDAD DE REPORTE COMPRAS PRETEST.....	94
FIG. 62. CANTIDAD DE REPORTE COMPRAS POSTEST.....	95
FIG. 63. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA PRETEST	98
FIG. 64. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA PRETEST	99
FIG. 65. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA PRETEST	100
FIG. 66. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA PRETEST	100
FIG. 67. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA PRETEST	101
FIG. 68. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA PRETEST	102

FIG. 69. GRÁFICO FACILIDAD DE USO PRETEST	102
FIG. 70. GRÁFICO FACILIDAD DE USO PRETEST	103
FIG. 71. GRÁFICO FACILIDAD DE USO PRETEST	104
FIG. 72. GRÁFICO FACILIDAD DE USO PRETEST	104
FIG. 73. GRÁFICO FACILIDAD DE USO PRETEST	105
FIG. 74. GRÁFICO FACILIDAD DE USO PRETEST	106
FIG. 75. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA POSTEST	107
FIG. 76. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA POSTEST	107
FIG. 77. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA POSTEST	108
FIG. 78. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA POSTEST	109
FIG. 79. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA POSTEST	109
FIG. 80. GRÁFICO UTILIDAD PERCIBIDA POSTEST	110
FIG. 81. GRÁFICO FACILIDAD DE USO POSTEST	111
FIG. 82. GRÁFICO FACILIDAD DE USO POSTEST	111
FIG. 83. GRÁFICO FACILIDAD DE USO POSTEST	112
FIG. 84. GRÁFICO FACILIDAD DE USO POSTEST	113
FIG. 85. GRÁFICO FACILIDAD DE USO POSTEST	113
FIG. 86. GRÁFICO FACILIDAD DE USO POSTEST	114
FIG. 87. COMPARACIÓN DE TENDENCIA DE VENTAS	115
FIG. 88. COMPARACIÓN DE ROTACIÓN DE COMPRAS	118
FIG. 89. TIEMPO DE ELABORACIÓN DE REPORTES.....	119
FIG. 90. TIEMPO DE ELABORACIÓN DE REPORTES.....	120
FIG. 91. TIEMPO DE ELABORACIÓN DE REPORTES.....	121
FIG. 92. GRÁFICO PERCEPCIÓN DE UTILIDAD	123
FIG. 93. GRÁFICO PERCEPCIÓN DE UTILIDAD	124
FIG. 94. GRÁFICO PERCEPCIÓN DE UTILIDAD	125
FIG. 95. GRÁFICO PERCEPCIÓN DE UTILIDAD	126
FIG. 96. GRÁFICO PERCEPCIÓN DE UTILIDAD	127
FIG. 97. GRÁFICO PERCEPCIÓN DE UTILIDAD	128
FIG. 98. GRÁFICO FACILIDAD DE USO.....	129
FIG. 99. GRÁFICO FACILIDAD DE USO.....	130
FIG. 100. GRÁFICO FACILIDAD DE USO.....	131
FIG. 101. GRÁFICO FACILIDAD DE USO.....	132
FIG. 102. GRÁFICO FACILIDAD DE USO.....	133
FIG. 103. GRÁFICO FACILIDAD DE USO.....	134

FIG. 96. EXTRAÍDO DE COBERTURA CLARO PERÚ 170

I. INTRODUCCIÓN

En la última década el campo empresarial ha tenido un gran auge en sus diferentes rubros, tanto en el mundo como en nuestro país, donde según el INEI, en el año 2016 se registró un total de 70,390 nuevas empresas creadas, lo cual ha generado que muchos dueños, como lo explica Murillo [27] comiencen a incorporar distintos análisis y elementos que permitan la optimización en el uso de los recursos disponibles que les brinde la información interna que necesitan de sus empresas, con la finalidad de conocer el entorno que los rodea y poder crear estrategias que los ayude a alcanzar mayores ganancias.

De esta manera, nos podemos dar cuenta que la información es muy importante en una organización, puesto que nos ayudará, como manifiesta Castro [24] a tomar decisiones más acertadas y contribuirá a reducir la incertidumbre del futuro.

Por consiguiente, al ser la toma de decisiones de forma gerencial, según Olivera [28] estas decisiones son tomadas por el gerente general y el grupo de especialistas y asesores que tenga a su cargo, ya que es aquí donde el gerente enfrentará problemas de diferente índole, en un comienzo al cuestionarse sobre cuál elección tomar, ubicándose en diferentes escenarios posibles, evaluando los probables resultados, y finalmente ver reflejada su decisión en la realidad, aceptando la satisfacción de haber tomado la decisión correcta o las consecuencias de haber errado, puesto que el busca la selección de la mejor solución óptima que sea consistente con las metas que plantea la gerencia.

La empresa ubicada en la ciudad de Chiclayo, cuenta con una cadena de boticas perteneciente al rubro farmacéutico, el cual, en la actualidad, según como detalla María Este, presidenta de la Asociación Nacional de Laboratorios Farmacéuticos (Alarfe), este mercado ha sido capaz de crecer en un 8%, una cantidad mayor a años anteriores; de esta manera, la empresa se dedica a la venta de productos tales como pastillas, jeringas, jarabes, útiles de aseo, entre otros; ubicada dentro del rubro farmacéutico.

Además, cuentan con su propio sistema informático que permite registrar los productos, listar los productos incluyendo su stock y fecha de vencimiento, listar proveedores y clientes; en este último su mayor parte son compuestos por doctores; registrar las ventas y compras, imprimir boletas y facturas.

Así pues, el gerente general de la empresa solicita reportes de sus veinte locales, los mismos que se encuentran ubicados en la ciudad de Chiclayo, donde el encargado de cada uno de ellos debe de entregar vía correo electrónico, tales como: la cantidad de ventas por producto, cantidad de ventas por vendedor y los montos ganados, el monto de productos vendidos a los distintos clientes, cantidad de productos comprados a proveedores, monto de compras por caja de productos. Cabe destacar, que estos reportes son pedidos una vez al mes, y presentados al dueño en hojas de Excel. Estos reportes, permiten al dueño observar que medicamentos tienen más acogida por los clientes, comparar las ganancias de las ventas del mes actual con meses anteriores, determinar estrategias de ventas a través de publicidad y que trabajadores vendieron más productos.

Sin embargo, para los vendedores que tienen que realizar gráficos y comparaciones reflejando el comportamiento del producto en los últimos meses y años, se les hace difícil la entrega de estos reportes a tiempo puesto que la información se encuentra desorganizada, por lo que tardan un promedio de entre 10 y 11 horas recogiendo esta información para luego evaluarla. De esta forma, el dueño toma la mayor parte de las decisiones en base a su experiencia, ya que considera que los reportes que le presentan en Excel son muy limitados y no detallan verdaderamente la información que se requiere para tomar decisiones, lo que genera la mala toma de estos, como: determinar que ofertas o descuentos dar a sus clientes, determinar que productos están teniendo baja rentabilidad para generar nuevas estrategias de ventas, evaluar las estrategias que lograron dar frutos para volver a relanzarlos, definir los productos a pedir para el próximo mes, determinar las mayores ganancias obtenidas en un producto en específico para así comprar más de estos, definir proveedores para poder aliarse.

También, debo hacer hincapié, que los reportes son realizados un día domingo, fecha no laborable, por lo cual genera gastos extras en la empresa, ya que deben de pagar la asistencia de sus vendedores.

Por lo tanto, se formula el siguiente problema: ¿Cómo mejorar el proceso de toma de decisiones en cuanto al nivel gerencial en una empresa farmacéutica?

Donde la hipótesis planteada es la siguiente: Si se implementa una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI se estará ayudando a mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales con respecto a la compra y venta.

Cuyo objetivo general de la tesis es mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales, a través de la implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construido en el módulo R de Power BI.

Teniendo como objetivos específicos: generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos, incrementar el número de reportes interactivos que muestren la rotación de productos comprados al mes, reducir el tiempo de elaboración de reportes solicitados por la directiva y el porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios.

La presente tesis se justifica de forma científica porque busca analizar los datos obtenidos de la empresa, tanto físicos como en las bases de datos, los cuales nos ayudarán a satisfacer la hipótesis planteada por medio de la demostración verídica del objetivo general a través de los objetivos específicos, para los cuales usaremos herramientas de extracción de datos, como encuestas, balances, temporizador y entrevistas. Además, las bases de datos extraídas de la empresa, apoyará a la implementación de la solución.

En la justificación financiera/económica, debido a las problemáticas que presenta la empresa y tomando en cuenta mis objetivos específicos, indico que el mejorar las tomas de decisiones permitirá a la empresa determinar nuevas estrategias de ventas e incrementar alianzas estratégicas con proveedores para mejorar las ventas, obteniendo beneficios tales como ser uno de los principales distribuidores del laboratorio farmacéutico que este proveyendo los medicamentos más vendidos, lo que finalmente le genera ganancias a la empresa, y por ende si se está obteniendo ganancias entonces se podrá también dar descuentos y ofertas a los clientes. Y, por último, si se mejora el tiempo de elaboración de los reportes solicitados por la directiva, entonces la empresa dejará de tener gastos extras por el pago de la asistencia de los vendedores un día domingo el tiempo de 10 a 11 horas, que podrán reducirse de 1 a 2 horas.

Se recalca la justificación social, ya que hoy en día las empresas necesitan de la minería de datos para construir modelos de predicción, así pues, a través del uso del algoritmo de serie temporal se estará proporcionando a la empresa estimaciones de valores futuros tales como proyección de ingresos o previsiones de ventas. Además, se contará con el apoyo de Power BI, donde por medio del

módulo R se realizará la implementación de esta, de tal manera que nos permitirá obtener reportes analíticos, los cuales ayudarán a mejorar la toma de decisiones en cuanto al análisis de ventas y compras, segmentación de los clientes, estrategias de negocios como decidir con que ofertas o promociones beneficiar a sus clientes. En la justificación tecnológica se hará uso de la inteligencia de negocios como medio de apoyo para analizar la información de la empresa, ya que después se realizará el proceso de extracción, transformación y limpieza de datos, otorgando de esta forma mejoras en su proceso de toma de decisiones.

Finalmente, en la justificación personal será importante este estudio puesto que me permitirá aplicar los conocimientos obtenidos sobre inteligencia de negocios y aprender nuevas cosas en el camino, además de que me servirá para practicar en el mismo campo y ayudar a la empresa a resolver las problemáticas que les aquejan.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

La tesis cuyo título es “Análisis de información y toma de decisiones para administración de negocios”, desarrollada por Sánchez, Leonel [1], de la Universidad Nacional Autónoma de México en el año 2014, busca mejorar la visión del negocio del área de ventas, por lo cual hace uso de la inteligencia de negocios como medio de análisis de la información de la empresa a fin de generar escenarios, pronósticos y reportes que permitan la toma de decisiones; así pues, a través de la metodología de Ralph Kimball, la data Warehouse fue montada sobre una base de datos Oracle, donde se percibió que la información confiable puede medirse y monitorearse con facilidad, sin embargo, se tuvo desventajas en el tiempo de respuesta de las consultas que generan el modelo de datos. Finalmente, la tesis tiene relación con la investigación desarrollada, puesto que es un claro ejemplo de que con la ayuda del data Warehouse se puede lograr implementar un modelo de solución que permita apoyar a la toma de decisiones, a través del monitoreo de la información que se piensa utilizar para realizar las consultas necesarias que la empresa requiera, además, se plantea el uso del data Warehouse como medio de solución para la toma de decisiones, sin embargo, en contraste con la tesis que se encuentra desarrollada de manera tradicional, la investigación realizada tendrá por valor agregado el uso de Power BI, como recurso para la realización de reportes interactivos y de mejor visualización en el área de las ventas con sus respectivos datos subidos a la nube.

La tesis titulada “Sistema de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones del proceso de encuesta simple realizada por Tribiño, Simón [2], de la Universidad Central de Venezuela, en el año 2014, busca optimizar el proceso de encuestas simples a través de encuestas en línea, por medio del uso de metodologías de Ralph Kimball y Bill Inmon, llevar a cabo el desarrollo de una solución de

inteligencia de negocios a partir del modelo transaccional del proceso de negocio. Así pues, como método de desarrollo de la solución, se utilizó el enfoque de la empresa Tian Consultores, donde la plataforma tecnológica utilizada como respaldo para el desarrollo de la solución es la aplicación de Oracle Business Intelligence Standard Edition One. En relación con la investigación desarrollada, donde la tesis cuyo fin es contribuir a incrementar los ingresos y oportunidades de negocios, muestra un acercamiento con un objetivo específico cuantificable en la investigación, puesto que proyecta una solución donde se logró sustentar la toma de decisiones gracias a los indicadores y reportes que arrojan resultados reales de las encuestas simples aplicadas, permitiendo a los usuarios consultar en detalle y generar conocimiento sobre el negocio.

La siguiente tesis titulada “Metodología del uso de herramientas de inteligencia de negocios como estrategia para aumentar la productividad y competitividad de una pyme” ejecutada por Gutiérrez Meléndez, Pamela [3], de la Universidad del Instituto Politécnico Nacional de México, del año 2012, hace una propuesta de una metodología de inteligencia de negocios enfocada en las PYMES la cual pretende que, de acuerdo al nivel de madurez de la empresa se introduzcan ciertas prácticas de inteligencia de negocios, haciendo uso de herramientas como SpagoBI, Jaspersoft y Microstrategy, La tesis tiene relación con la investigación desarrollada, ya que se analizan distintas prácticas de inteligencia de negocios en PYMES, entre ellas las metodologías de Bill Inmon y Ralph Kimball, puesto que, a medida que estas van creciendo y ganando mercado, abarcan distintas necesidades, que finalmente hace que cuando ya estén crecidas, sean el mejor ejemplo de la buena toma de decisiones ya que se ha ido aplicando desde el inicio de su formación. Sin embargo, en la investigación desarrollada, se lleva a cabo el proceso de la metodología de Kimball, implementada en

SQL Server Data Tools 2015, con una conexión a Power BI para realización de reportes más específicos e interactivos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

La tesis cuyo título es “Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para dar soporte a la toma de decisiones en la oficina general de registros y servicios académicos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana utilizando tecnologías business intelligent de SQL Server” llevada a cabo por Ruiz Hidalgo, Francisco y Vilca Barbaran, Rafael [4], en el año 2016, tiene como finalidad apoyar el proceso de toma de decisiones en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, donde se encontró que existe desinformación y excesiva demora en la obtención de reportes. Así pues, hacen uso de la metodología de Kimball como parte de la solución para los flujos de trabajo, donde se concluye que se ha obtenido una mejora significativa, por lo que a través de una encuesta se ha llegado a comprobar que un 91.10% se encuentran satisfechos con el uso de inteligencia de negocios, además de que se ha logrado reducir en un 97.49% de tiempo el procesamiento de estadísticas y reportes. En relación con la investigación desarrollada, se manifiesta al ser apoyada de la metodología Kimball, ya que la tesis soluciona una problemática que se acerca muy bien al objetivo de la investigación como solución, puesto que se trata de mejorar la obtención de reportes, donde el resultado ayudó a mejorar en un 97.49% el tiempo de procesamiento de estos, lo que induce a que se puede lograr la solución que se plantea con satisfacción.

La tesis cuyo título es “Aplicativo Datamart y la agilización de la toma de decisiones en el departamento de farmacia del hospital Eleazar Guzmán Barrón, efectuada por Ángeles Pacheco, Vicente [5], de la Universidad César Vallejo, en el año 2015, realiza un aplicativo, el cual permite agilizar el proceso de toma de decisiones del departamento de farmacia del hospital de Chimbote, para esto se hace uso de la metodología de Ralph Kimball, ya que presenta como

problemas el tiempo de elaboración de los reportes administrativos y el tiempo de búsqueda de información personalizada. Finalmente, se concluye con resultados satisfactorios, ya que se redujo el tiempo cerca de un 80%. Esta investigación tiene relación con la investigación desarrollada, ya que hace uso de la metodología de Ralph Kimball como medio de apoyo para concretar y lograr tener reportes que sean de ayuda en la toma de decisiones de la farmacia, por lo cual la solución se acerca en grandes rasgos a lo implementado en la investigación desarrollada, puesto que se logra mejorar el proceso de toma de decisiones.

La tesis cuyo título es “Implementación de una solución de inteligencia de negocios en una empresa de retail”, realizada por Reyes Ubilluz, José Christian y Reyes Ubilluz, Jovan Stefan [6], de la Universidad San Martín de Porres, del año 2015, requiere implementar una solución de inteligencia de negocios en la empresa Sodimac S.A. Así pues, se hizo uso de la inteligencia de negocios como ayuda para construir reportes de manera más eficaz para publicarlos en la web, lo que produce una ventaja competitiva.

En relación con la investigación desarrollada, la tesis hace uso del data Mart y data Warehouse como medio de solución, puesto que el objetivo inspecciona las decisiones que se toman en la empresa de retail antes y después de plantear la inteligencia de negocios, de esta forma el autor logra concluir con éxito la solución, lo que finalmente ayuda a tomar ventaja frente a sus competidores, así pues, la investigación desarrollada realiza la implementación de la inteligencia de negocios, apoyado del servicio en la nube, el cual los datos, luego de pasar por el proceso de extracción, transformación y limpieza, podrán ser vistos por el usuario, el cual será capaz de realizar reportes detallados.

2.1.3. Antecedentes locales

La tesis titulada “Implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal para la mejora del proceso de toma de decisiones gerenciales en una empresa comercial” desarrollada por López Palacio, Anali [7], de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del año 2015, tuvo como objetivo mejorar el proceso de toma de decisiones de la empresa “El Ofertón SAC”, en los cuales se identificó como problemáticas, la demora en la entrega de reportes, los costos adicionales por parte de la empresa y la desinformación. De esta manera se implementó una solución de inteligencia de negocios basado en algoritmos de serie temporal. Al culminar, se tuvo una reducción en un 96.25% en el tiempo promedio en la elaboración de reportes, además de que se incrementó el nivel de calidad de la información. En relación con la investigación desarrollada, la tesis desea mejorar la productividad de la empresa tomada como problemática, para lo cual, haciendo uso del algoritmo de serie temporal, permite proyectar datos futuros, que finalmente desembocan en reportes analíticos de calidad que puedan ser usados para la toma de decisiones. Sin embargo, la tesis ha sido desarrollada de forma tradicional, lo cual, gracias a los avances tecnológicos en la investigación desarrollada se usó la aplicación Microsoft Power BI, el cual infiere en la realización de los reportes interactivos y de fácil acceso.

La tesis cuyo título es “Implementación de un Datamart como solución de inteligencia de negocios, bajo la metodología de Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la Contraloría General de la República” llevada a cabo por Rojas Zaldívar, Alejandro [8], de la Universidad San Martín de Porres, en el año 2014, propone la implementación de una solución de inteligencia de negocios para el Departamento de Finanzas de la Contraloría General de la República, con la finalidad de automatizar los procesos de acceso a información de manera confiable, teniendo

como conclusión el éxito de la hipótesis planteada puesto que se construyó un modelo de datos OLAP, que permitió ejecutar las consultas, a partir de información previamente procesada, obteniendo como resultado la flexibilidad al usuario al realizar las diferentes consultas pre elaboradas. En relación con la investigación desarrollada, se comparte el objetivo general de mejorar la toma de decisiones a través de la automatización de reportes, para lo cual el autor decide implementar un data mart que bajo la metodología de Ralph Kimball, realiza consultas obteniendo satisfactorios resultados, el cual es precedente del buen funcionamiento de la solución, siguiendo los pasos de la metodología.

La tesis titulado “Aplicación de inteligencia de negocios haciendo uso del data warehouse 2.0 en la empresa constructora Beaver para mejorar el proceso de control de información de los centros de costos” desarrollada por Tuñoque Julcas, Marta y Vílchez Zapata, Oswaldo [9], de la Universidad Señor de Sipán, en el año 2016, tiene como finalidad la implementación de una aplicación de inteligencia de negocios utilizando Data Warehouse, para mejorar la administración de los datos de una cierta empresa, donde se analizó la situación interna de la empresa y se pudo llegar a la conclusión de que su valoración es de bajo impacto y que, por lo tanto, no aporta significativamente a la toma de decisiones. En relación con la investigación desarrollada, la tesis comparte objetivos como la búsqueda de apoyar en la toma de decisiones para mejorar procesos, y el uso de herramientas tales como el proceso de extracción, transformación y limpieza de datos, data Mart y data Warehouse. Sin embargo, en la tesis los resultados no fueron satisfactorios.

2.2. Bases teórico científicas

2.2.1. Inteligencia de negocios

2.2.1.1. Definición de inteligencia de negocios

Parr [10], define la inteligencia de negocios como una habilidad que permite tomar decisiones, mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos, y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento; lo cual coincide con Ramos [11], quién nos dice que la inteligencia de negocios, es el conjunto de estrategias, tecnologías y metodologías que ayudan a convertir los datos en información de calidad, y dicha información en conocimiento, facultando tomar decisiones más acertadas que favorezcan la competitividad.

2.2.1.2. Características de inteligencia de negocios

Beyer y Feinberg [12], manifiestan las siguientes características:

- Exploración: Acceso a la información que más adelante nos facilitará su interpretación.
- Análisis: Pretende analizar la evolución de las variables o patrones.
- Información estructurada: Almacenamiento de la información en una base de datos relacional, las cuales se encuentran en un repositorio de datos.
- Área de análisis: Definición del objeto de análisis.



Fig. 1. Características de la Inteligencia de negocios
Fuente: N. Carreño

2.2.1.3. Beneficios de inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios, según Cano [13], es útil para organización en los siguientes aspectos:

- Obtener información sobre los artículos más vendidos y analizar las tendencias de venta.
- Conocer los productos de mayor rotación.
- Conocer la efectividad de las promociones.
- Asignar los turnos y el número de vendedores correctamente en función de la afluencia de clientes y el calendario.
- Percibir el comportamiento de los clientes, con respecto a las ventas.
- Desarrollar alianzas estratégicas con los proveedores.
- Obtener un conocimiento profundo de la situación de la empresa.

2.2.1.4. Arquitectura de un sistema de inteligencia de negocios

Se encuentra lo siguiente:

- **Fuentes de información:**

Ramos [14], indica que los orígenes de datos son las bases de datos de sistemas transaccionales; tales como ERP y CRM, libros Excel y fuentes open data.

Además, Cano [13] comenta que estas servirán para alimentar de información al data Warehouse.

- **Proceso Extracción, Transformación y Limpieza de datos (ETL)**

Cano [13], explica la extracción, transformación y carga de datos o comúnmente llamado proceso ETL, como el proceso en que los datos antes de ser llevados al data Warehouse, deben de ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos, para poder permitir la toma de decisiones.

- **Datamart**

Según Ralph Kimball, en el libro cuyo autor cita S. Ramos [12], lo define como un conjunto de datos flexible, idealmente basado en el nivel de granularidad mayor que sea posible, presentado en un modelo dimensional que es capaz de comportarse bien ante cualquier consulta del usuario.

Huamantumba [15], indica que un data Mart almacena la información de un área o departamento específico, los cuales en su conjunto formarán el data Warehouse.

De esta manera, Ramos [13], determina que la diferencia entre un data Mart con respecto a un Data Warehouse, es solamente el alcance, ya que mientras que el segundo es un sistema centralizado con datos globales de la empresa, el Data Mart es un subconjunto temático de datos.

- **Sistemas OLAP**

Ibarra [16], puntualiza OLAP como el procesamiento analítico en línea, en donde la información es vista como cubos, los cuales

consisten de categorías descriptivas (dimensiones) y valores cuantitativos (medidas), en el que OLAP comprende varias operaciones analíticas básicas, por lo que simplifica a los usuarios formular consultas complejas, arreglar datos de un reporte, cambiar datos resumidos a datos detallados y filtrar datos en subconjuntos significativos.

- **Sistemas OLTP**

Sistemas conocidos como On-Line Transactional Processing, en donde, Ibarra [16], afirma que están encargados de procesar las transacciones de tiempo real de un negocio. Contienen estructuras de datos optimizadas para la introducción y adición de los datos.

2.2.2. Minería de datos

2.2.2.1. Definición de minería de datos

Vallejos [17] la establece como la integración de un conjunto de áreas que tienen como propósito la identificación de un conocimiento obtenido a partir de las bases de datos que aporten un sesgo hacia la toma de decisiones. Es el paso consistente en el uso de algoritmos concretos que generan una enumeración de patrones a partir de los datos pre-procesados.

2.2.2.2. Técnicas predictivas de minería de datos

Especifica el modelo para los datos en base a un conocimiento teórico previo.

Marqués [18] las distribuye según fases:

- Identificación objetiva: a partir de los datos se aplican reglas que permitan identificar el mejor modelo posible que ajuste los datos.

- Estimación: proceso de cálculo de los parámetros del modelo elegido para los datos en la fase de identificación.
- Diagnóstico: proceso de contraste de la validez del modelo estimado.
- Predicción: proceso de utilización del modelo identificado, estimado y validado para predecir valores futuros de las variables dependientes.

2.2.2.2.1. Series Temporales

Microsoft [20] proporciona varios algoritmos optimizados para la previsión en el tiempo de valores continuos. Entre estos encontramos:

TABLA I
COMPARACIÓN ENTRE SERIES TEMPORALES

	Algoritmo ARTXP	Algoritmo ARIMA
Definición	Usado para predicciones a corto plazo. Microsoft indica que se puede describir como un modelo de árbol con regresión automática que permite representar los datos periódicos de una serie temporal.	Está optimizado para predicciones a largo plazo.
Funcionamiento	Este algoritmo relaciona un número variable de elementos pasados con cada elemento actual que se predice.	En el que, según De La Fuente [19] “es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro, tomándose en cuenta los datos del pasado”.

2.2.3. Toma de decisiones en los procesos de compra y venta

Amaya [28] indica que un gerente, para el correcto desarrollo de su organización, está constantemente tomando decisiones, donde algunas de ellas son decisiones habituales, mientras que otras tienen un mayor alcance en las operaciones de la empresa donde se trabaja; de esta manera, las decisiones habituales se toman rápidamente, puesto que el gerente ya se encuentra acostumbrado a ellas y por lo tanto ya no sigue un proceso metodológico; pero, se convierte en un

problema cuando estas decisiones son importantes y se tornan complicadas, es aquí donde es adecuado tomarse un tiempo para decidir, ya que estas decisiones son las que no pueden fracasar ni salir mal.

2.2.3.1. Elementos de la toma de decisiones

Según Moody [29] existen cinco elementos básicos de decisión, en los cuales tenemos:

- a. Información: Contar con la información adecuada y disponible, que permita distinguir o definir que existe una situación problema que precise de una decisión.
- b. Conocimiento: Tener en cuenta los motivos que desarrollan el problema.
- c. Experiencia: Tener tiempo en el cargo, minimiza de alguna manera la situación de riesgo al momento de tomar una decisión y por ende de resolver un problema.
- d. Análisis: metodología seguida para el análisis del problema ayuda a conocer las posibles soluciones a implementar y los procesos que requieren un cambio.
- e. Juicio: es necesario contar el discernimiento adecuado que permita monitorear todo el proceso de toma de decisiones a través de los anteriores elementos.

2.2.3.2. Incertidumbre en la toma de decisiones

Álvarez [30] comunica que los problemas que pueden hacer tomar una mala decisión al decisor, son:

- Ignorancia: Puede darse por falta de documentación, lo que origina la falta de conocimiento acerca de las causas y consecuencias de la situación.

- Conflicto: La existencia de distintos gerentes al mando de la organización en distintos años o en general la mesa directiva, tienen diferentes preferencias o formas de ver en sus decisiones.
- Ambigüedad: El grado de complejidad de empleados, clientes, falta de información y el ambiente, puede ser catastrófico para la toma de decisiones, puesto que el decisor siente una falta de juicio al tomar decisiones.

2.2.4. Indicadores de gestión

Beltrán [31] especifica un indicador de gestión como el enlace entre variables cuantitativas o cualitativas, los mismos que permiten la verificación de la obtención de metas en un proceso concreto.

Senn [32] detalla el indicador de gestión como fundamentalmente información, el cual agrega valor a la toma de decisiones, con las siguientes características:

- Exactitud: Simboliza la situación del área determinado.
- Forma: Puede ser cuantitativa o cualitativa, numérica o gráfica.
- Frecuencia: Constituye la medida de cuan frecuentemente se requiere conocer la información.
- Temporalidad: Rango de tiempo en que se establece la información.

2.2.5. Herramientas

2.2.5.1. Microsoft Power BI

Microsoft [21] reconoce Power BI como un conjunto de aplicaciones de análisis de negocios que permite analizar datos y compartir información. La información se actualiza en tiempo real y está disponible en todos sus dispositivos. Los usuarios pueden explorar los datos subyacentes del panel mediante herramientas intuitivas que permiten obtener respuestas fácilmente. Power BI permite unificar todos los datos de la organización, ya sea en la nube o

localmente. Además, se puede conectar bases de datos SQL Server, modelos de servicios de análisis.

2.2.5.2. Módulo R

El módulo R es una función integrada en el programa Power BI, el cual, al realizar la conexión pertinente, permite acceder al entorno de software libre R Project, el mismo que es usado para computación y gráficos estadísticos, cuyo funcionamiento es sencillo, puesto que los datos se compilan y se ejecutan en una amplia variedad de plataformas UNIX, Windows y MacOS.

Microsoft [22] informa que el lenguaje de programación R se encuentra entre los lenguajes de programación más usados normalmente por analistas de negocios, científicos de datos y estadistas, por lo cual en Power BI permite ver e interactuar con objetos visuales creados con scripts R. Además, Microsoft [23] señala que los objetos visuales creados con scripts R, normalmente denominados objetos visuales R, pueden presentar forma de datos y análisis avanzados como la previsión, con análisis enriquecidos y la potencia de visualización de R.

2.2.6. Metodología

Leonard [24] las considera de la siguiente forma:

2.2.6.1. Metodología de Bill Inmon

- Diseño

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

- Arquitectura

Compuesto de varios niveles de áreas de interés y data Mart dependientes, integrado por datos resumizados.



Fig. 2. Metodología de Bill Inmon
Fuente: Bill Inmon

2.2.6.2. Metodología de Ralph Kimball

- Diseño

El modelo dimensional de data Mart usa esquema de estrella.

- Arquitectura

Se encuentra compuesto por el área de interés que se desea analizar y los data Mart que posteriormente formarán la data Warehouse. Contiene datos a nivel atómicos y resumizados.

- Ciclo de vida

Presenta un marco de trabajo, en la cual se muestran las diferentes etapas durante todo el proceso de creación del almacén de datos.

a) Fase de planeación: pretende establecer la definición y el alcance del proyecto de la bodega de datos, incluyendo la valoración y justificación del negocio.

- b) Fase de definición del proyecto: establece la base relacionada con la tecnología, los datos y las aplicaciones del usuario
- c) Modelado dimensional: partiendo de los requerimientos obtenidos y de las necesidades de análisis de los usuarios
- d) Diseño físico: se enfoca en definir las estructuras físicas necesarias para soportar el modelado dimensional
- e) ETL: en la cual se diseña y desarrollan procesos para extraer, transformar y cargar datos.

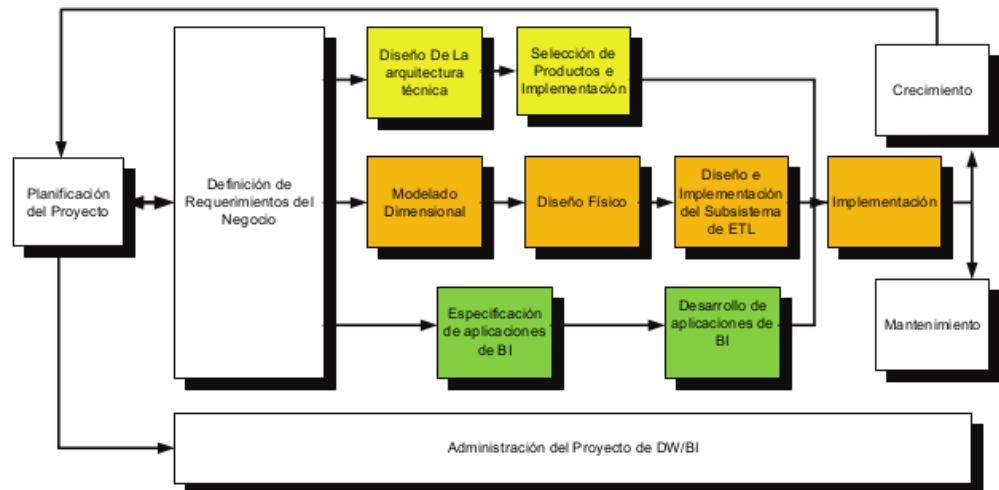


Fig. 3. Metodología de Ralph Kimball
Fuente: Ralph Kimball

2.2.6.3. Comparación de metodologías

TABLA II
COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

	METODOLOGÍA INMON	METODOLOGÍA KIMBALL
Presentación de la información para ser almacenada.	Normalizar la información antes de almacenarse.	La estructura de los datos requieren una presentación dimensional para ser almacenados.
Tratamiento de la información atómica.	La información atómica se almacena en un data Warehouse normalizado.	La información atómica debe estar estructurada de manera dimensional.

En la investigación desarrollada se usa la metodología de Ralph Kimball puesto que establece una serie de etapas de la inteligencia de negocios, donde permite realizar el proceso de extracción, transformación y limpieza de datos, con el objetivo de asegurar la consistencia de la metadata obtenida, para luego desarrollar una data Warehouse normalizado, que, ayudado de más herramientas, otorgue conocimiento a la empresa en el proceso de toma de decisiones.

2.2.7. Arquitectura en la nube

2.2.7.1. El software como servicio (SAAS)

Según Microsoft [25], SAAS permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. Algunos ejemplos comunes son el correo electrónico, los calendarios y las herramientas ofimáticas.

El software como servicio ofrece una solución de software integral que se adquiere de un proveedor de servicios en la nube mediante un modelo de pago por uso. Usted alquila el uso de una aplicación para su organización y los usuarios se conectan a ella a través de Internet, normalmente con un explorador web.

2.2.7.2. Plataforma como servicio (PAAS)

Interoute [26], determina PAAS como una categoría de servicios cloud que proporciona una plataforma y un entorno que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios que funcionen a través de internet. Los servicios PAAS se alojan en la nube, y los usuarios pueden acceder a ellos simplemente a través de su navegador web.

Estas son algunas de las funcionalidades que pueden incluirse dentro de una propuesta de PAAS:

- Sistema operativo
- Entorno de scripting de servidor
- Sistema de gestión de base de datos
- Software de servidor
- Soporte técnico
- Almacenamiento
- Acceso a la red
- Herramientas de diseño y desarrollo
- Hosting

2.2.7.3. Comparación entre plataforma

El software como servicio (SAAS) se ajusta a la investigación desarrollada ya que se usa Power BI, una aplicación desarrollada por Microsoft, la cual, a través de su servicio en la nube, permite conectarse a la base de datos SQL, la misma que contiene los datos limpios y normalizados. Asimismo, Power BI permite la conexión al módulo R, donde se realiza el algoritmo de predicción de datos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Ante la hipótesis planteada: si se implementa una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI se estará apoyando en el proceso de toma de decisiones, donde la variable independiente fue la implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI y la dependiente: proceso de toma de decisiones gerenciales, se necesita evidenciarla, así pues, para lograr esto se

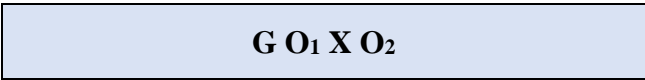
hará uso del estudio experimental, puesto que se aplica mejor al tipo de tesis que estoy planteando.

3.1.2. Nivel de investigación

Nivel experimental y predictivo; ya que se está controlando una población específica en un antes y después de la implementación de la solución; asimismo, se considera predictivo, puesto que el uso del algoritmo de predicción de datos, ayuda a predecir datos de ventas y compras en un rango específico de tiempo.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es cuasi experimental; mismo término que es dado por Sampieri [27] en sus estudios realizados; en el cual existe un pretest y posttest con un grupo de control, puesto que el proceso de toma de decisiones de compras y ventas es controlado antes y después del uso de la solución.



Donde:

- G = Grupo de procesos de toma de decisiones donde se aplica la solución.
- O₁ = Estado inicial del proceso de toma de decisiones gerenciales antes de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.
- X = Tratamiento, estímulo o condición experimental.
- O₂ = Estado final del proceso de toma de decisiones gerenciales después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población está constituida por las personas que forman parte del proceso de toma de decisiones, conformado por la directiva tales

como el gerente, jefe de compra y el jefe de venta, además se incluye a los vendedores de las sucursales principales, quiénes son los que elaboran los reportes, lo que finalmente hace un total de 9 miembros de la empresa.

3.3.2. Muestra

La muestra está constituida por la población.

3.4. Criterios de selección

En la elección específica de la población, se toma en cuenta:

- El proceso de toma de decisiones.
- Personas que realizan reportes.

3.5. Operacionalización de variables

Las variables que se han utilizado como elementos básicos en el desarrollo de la hipótesis están identificadas de la siguiente manera:

3.5.1. Variables

3.5.1.1. Variable independiente

Implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI.

3.5.1.2. Variable dependiente

Proceso de toma de decisiones gerenciales con respecto a la compra y venta.

3.5.2. Indicadores (Operacionalización de variables)

TABLA III
INDICADORES

Objetivo específico	Indicador(es)	Definición conceptual	Unidad de medida	Instrumento	Definición operacional
Generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos.	Porcentaje de reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos.	Número	N°	Observación	Número de reportes interactivos realizados.
Incrementar el número de reportes interactivos que muestren la rotación de productos comprados al mes.	Número de reportes analíticos que muestren la rotación de compras de productos realizadas al mes.	Número	N°	Observación	Número de reportes interactivos con mayor rotación de compra al mes.
Reducir el tiempo de elaboración de reportes solicitados por la directiva.	Tiempo de elaboración de reportes solicitados.	Tiempo	Horas	Observación	N° de horas utilizadas para la elaboración de reportes.
Porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios.	Nivel de determinación de la utilidad para la directiva.	Porcentaje	%	Cuestionario	Porcentaje de percepción de la utilidad de la solución de inteligencia de negocios.
	Nivel de facilidad de uso de la solución de inteligencia de negocios.	Porcentaje	%	Cuestionario	Porcentaje de percepción de la facilidad de uso de la solución de inteligencia de negocios.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, en la siguiente tabla se muestra las técnicas e instrumentos usados en la recolección de datos.

TABLA IV
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas	Instrumentos	Elementos de la población	Propósito
Entrevista	Guía de Entrevista (Ver Anexo)	Gerente General	Se requiere conocer los procesos que implican toma de decisiones.
Deductivo	Cuestionario (Ver Anexo)	Gerente General	Se desea medir la percepción de la utilidad y percepción de facilidad de uso de la solución.
Entrevista	Guía de Entrevista (Ver Anexo)	Jefe de compras	Obtener información sobre la administración de las compras de nuevos productos farmacéuticos y alianzas estratégicas.
Entrevista	Guía de Entrevista (Ver Anexo)	Jefe de ventas	Obtener información sobre la tendencia de las ventas de los productos.

3.7. Procedimientos

A través de la metodología de Ralph Kimball se muestra el flujo general de implementación de un data Warehouse, donde las tareas ejecutadas son:

- a. Planificación del proyecto: Se identifica el alcance del proyecto y la evaluación de su factibilidad.
- b. Definición de los requerimientos del negocio: De acuerdo a las necesidades de la empresa en sus áreas de venta y compra, se realiza la matriz bus, donde se define las dimensiones y hechos.
- c. Modelo dimensional: Se elaboran esquemas, el cual integra las tablas de hechos y de dimensiones.
 - Esquema estrella: una tabla de hechos y varias tablas de dimensiones.
 - Esquema copo de nieve: las tablas que describen las dimensiones se encuentran normalizadas.
- d. Diseño físico: Se prepara el entorno de la base de datos, teniendo en cuenta la seguridad apropiada.

- e. Diseño e implementación del subsistema de ETL: Se realiza el proceso de extracción, transformación y carga de datos, la cual constituye el mayor porcentaje de esfuerzo del proyecto.
- f. Diseño de la arquitectura técnica: Se construye el marco arquitectural completo del proyecto, donde se toma en cuenta las necesidades del negocio, la tecnología y la dirección técnica estratégica planeada.
- g. Selección de productos técnicos a implementar: Se selecciona los componentes de la arquitectura como la plataforma del hardware, el motor de la base de datos y la herramienta de ETL.
- h. Implementación: Despliegue e implementación de todos los datos para el uso del beneficiario final.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se determina el siguiente plan de procesamiento y análisis de datos:

1. Recolección de datos:

Las respuestas obtenidas en las entrevistas como preguntas abiertas, serán codificadas según el tipo de respuesta, las mismas que son colocadas en el libro de códigos, un documento que describe la localización de las variables y los códigos asignados, el cual permite realizar la tabulación de los datos. Así pues, se utiliza una laptop Lenovo Core i7, con capacidad de memoria RAM de 8,00 GB, sistema operativo de 64 bits con procesador x64.

2. Procesamiento de la información:

Se realiza la organización de los datos, de modo que deban de responder al problema de investigación, objetivos e hipótesis planteados, para esto se emplean organizadores visuales como tablas, cuadros y gráficos, los cuales son procesados haciendo uso del software Microsoft Excel 2016.

3.9. Matriz de consistencia

TABLA V
MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<u>PROBLEMA GENERAL</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS GENERAL</u>	<u>VARIABLES DE ESTUDIO</u>
¿Cómo mejorar el proceso de toma de decisiones en cuanto al nivel gerencial en una empresa farmacéutica?	Mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales, a través de la implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construido en el módulo R de Power BI.	Si se implementa una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI se estará apoyando el proceso de toma de decisiones gerenciales con respecto a la compra y venta.	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Proceso de toma de decisiones gerenciales con respecto a la compra y venta.</p>
<u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u>	<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</u>	<u>INDICADORES</u>
Los reportes proyectados no son interactivos, puesto que no muestran específicamente la tendencia de las ventas.	Generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos.	Al implementar la solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal se estará incrementando la realización de reportes interactivos.	Nº de reportes interactivos realizados.
No se determina los productos que están teniendo mayor rotación para incrementar la compra de estos, por lo tanto, se restringe las alianzas estratégicas con proveedores.	Incrementar el número de reportes interactivos que muestren la rotación de compras de productos realizados al mes.	Los reportes analíticos muestran la demanda de productos farmacéuticos.	Nº de reportes interactivos con mayor rotación de compra al mes.
Los vendedores demoran entre 10 a 11 horas en elaborar los reportes, en un día no laborable.	Reducir el tiempo de elaboración de reportes solicitados por la directiva.	La implementación de la solución, reduce eficazmente el tiempo de elaboración de reportes.	Tiempo de elaboración de reportes solicitados.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Insatisfacción de la directiva y el personal con la demora de tiempo y costos extras en la construcción del reporte.	Porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios.	Si se implementa la solución de inteligencia de negocios, entonces tendrá a los usuarios satisfechos.	<p>Nivel de determinación de la utilidad para la directiva.</p> <p>Nivel de facilidad de uso de la solución de inteligencia de negocios.</p>

3.10. Consideraciones éticas

Se confirma la protección de los datos de la empresa y de los participantes, a través del documento de confidencialidad firmado entre la tesista y los actores involucrados.

IV. RESULTADOS

4.1. En base a la metodología utilizada

4.1.1. Planificación del proyecto

4.1.1.1. Alcance

	Tipo Documento	Doc_Plan_proy
	Nº Doc.	Doc. Plan_proy_01
Nombre Documento: Alcance del proyecto		
Objetivo: Identificar el alcance del proyecto.		
Descripción: Se registra el alcance del proyecto.		
Realizado por: Sandra Villanueva		
Revisado por: Ricardo Imán		
Aprobado por: Gerente de empresa		
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos
		- Gerente - Jefe de sistemas
Alcance		
El proyecto busca mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales en las áreas de compra y venta, a través de la implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construido en el módulo R de Power BI.		
Firma de conformidad		
<hr/>		
Tesista		Jefe de sistemas

Fig. 4. Alcance del proyecto
Fuente: Realización propia

4.1.1.2. Factibilidad

Se evalúa la factibilidad del proyecto, en los distintos aspectos:

- **Factibilidad técnica**

Tipo Documento		Doc_Plan_proy		
N° Doc.		Doc. Plan_proy_02		
Nombre Documento: Factibilidad Técnica				
Objetivo: Identificar los requerimientos necesarios mínimos para la implementación de la solución.				
Descripción: Se registra los requerimientos en coordinación con los actores involucrados.				
Realizado por: Sandra Villanueva				
Revisado por: Ricardo Imán				
Aprobado por: Gerente de empresa				
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos		
		<ul style="list-style-type: none"> - Gerente - Jefe de sistemas 		
Factibilidad Técnica				
HARDWARE	CANT.	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES MÍNIMOS	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS
PC	1	Computadora de escritorio usada por el gerente, para visualizar datos y reportes referentes a la compra y venta de productos.	<ul style="list-style-type: none"> - Monitor - Mouse - Teclado 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows 10 - Procesador core i5 - RAM: 8 GB
Servidor	1	Sistema encargado de contener la información de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Monitor - Teclado - Mouse - CPU 	<ul style="list-style-type: none"> - Navegador web: Google Chrome - Windows 10 - Base de Datos: SQL server 2012 - RAM:
Software		Aplicaciones que permiten a la pc realizar tareas.	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft SQL server 2012 - Power BI - R x64 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows 10 - Procesador core i5 - RAM: 8 GB
Conclusión:				
A través de la evaluación sobre los recursos disponibles de la empresa y tomando en cuenta los requerimientos para llevar a cabo la implementación del proyecto, se determinó la ficha de factibilidad la cual expresa que la empresa cuenta con los requerimientos establecidos.				
Firma de conformidad				
_____		_____		
Tesista		Jefe de sistemas		

Fig. 5. Factibilidad Técnica
Fuente: Realización propia

• **Factibilidad operativa**

Tipo Documento		Doc_Plan_proy						
N° Doc.		Doc. Plan_proy_03						
Nombre Documento: Factibilidad Operativa								
Objetivo: Identificar a los involucrados que harán uso de la solución.								
Descripción: Se realiza el levantamiento de información para identificar los actores involucrados.								
Realizado por: Sandra Villanueva								
Revisado por: Ricardo Imán								
Aprobado por: Gerente de Empresa		Fuentes de verificación: Cuestionario						
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos						
		- Gerente - Jefe de ventas						
Factibilidad Operativa								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTOR</th> <th>FUNCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gerente</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Revisa y evalúa las ventas totales de los productos farmacéuticos cada mes. - Realiza alianzas estratégicas con los proveedores de los productos más vendidos. - Elabora las promociones u ofertas de los productos. - Dirige la toma de decisiones. - Pronostica las ventas. </td> </tr> <tr> <td>Jefe de ventas</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisa a los vendedores. - Realiza informes de las ganancias de las ventas por productos y vendedor. </td> </tr> </tbody> </table>			ACTOR	FUNCIÓN	Gerente	<ul style="list-style-type: none"> - Revisa y evalúa las ventas totales de los productos farmacéuticos cada mes. - Realiza alianzas estratégicas con los proveedores de los productos más vendidos. - Elabora las promociones u ofertas de los productos. - Dirige la toma de decisiones. - Pronostica las ventas. 	Jefe de ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisa a los vendedores. - Realiza informes de las ganancias de las ventas por productos y vendedor.
ACTOR	FUNCIÓN							
Gerente	<ul style="list-style-type: none"> - Revisa y evalúa las ventas totales de los productos farmacéuticos cada mes. - Realiza alianzas estratégicas con los proveedores de los productos más vendidos. - Elabora las promociones u ofertas de los productos. - Dirige la toma de decisiones. - Pronostica las ventas. 							
Jefe de ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisa a los vendedores. - Realiza informes de las ganancias de las ventas por productos y vendedor. 							
Conclusión:								
Es factible, puesto que, a través de capacitaciones, el gerente y demás personal involucrado será capaz de identificar la correcta función de la solución para un rendimiento eficaz en cuanto a reportes de las áreas de compra y venta.								
Firma de conformidad								
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 200px; border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p>Tesista</p> </div> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 200px; border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p>Jefe de ventas</p> </div> </div>								

Fig. 6. Factibilidad Operativa
Fuente: Realización propia

- **Factibilidad económica**

Tipo Documento		Doc_Plan_proy	
N° Doc.		Doc. Plan_proy_04	
Nombre Documento: Factibilidad Económica.			
Objetivo: Identificar los recursos económicos que se necesita para la solución.			
Descripción: Se registra el porcentaje de participación de los actores involucrados.			
Realizado por: Sandra Villanueva			
Revisado por: Ricardo Imán			
Aprobado por: Gerente de la Empresa			
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos	
		- Gerente	
Factibilidad Económica			
ITEM	DESCRIPCIÓN PRESUPUESTO	% DE PARTICIPACIÓN	SUBTOTAL (S/.)
1	Empresa	20%	3,316.29
2	Autor de la tesis	80%	13,26518
TOTAL PRESUPUESTO		100%	S/. 16,581.47
Conclusión:			
Si es factible económicamente, ya que la solución cuenta con el apoyo económico de la empresa, de esta forma, la organización se involucra e invierte en el desarrollo del proyecto.			
Firma de conformidad			
_____		_____	
Tesista		Gerente	

Fig. 7. Factibilidad Económica
Fuente: Realización propia

4.1.2. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

Los requerimientos se encuentran dirigidos a las áreas de compra y venta de la organización.

Tenemos:

Tipo Documento		Doc_req										
N° Doc.		Doc. Req_01										
Nombre Documento: Requerimiento de negocio												
Objetivo: Identificar los requerimientos de negocio de la organización.												
Descripción: Se reconocen los requerimientos de negocio de la organización en el área de ventas.												
Realizado por: Sandra Villanueva												
Revisado por: Ricardo Imán												
Aprobado por: Gerente de Empresa												
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos										
Tesista		Gerente Jefe de ventas										
Requerimiento de negocio												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>Determinar que productos están teniendo baja rentabilidad para generar nuevas estrategias de ventas.</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>Evaluar las estrategias que lograron dar frutos para volver a relanzarlos.</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>Determinar las mayores ganancias obtenidas en un producto.</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>Determinar el monto de ingreso de las ventas en determinados periodos de tiempo.</td> </tr> </tbody> </table>			N°	NOMBRE	01	Determinar que productos están teniendo baja rentabilidad para generar nuevas estrategias de ventas.	02	Evaluar las estrategias que lograron dar frutos para volver a relanzarlos.	03	Determinar las mayores ganancias obtenidas en un producto.	04	Determinar el monto de ingreso de las ventas en determinados periodos de tiempo.
N°	NOMBRE											
01	Determinar que productos están teniendo baja rentabilidad para generar nuevas estrategias de ventas.											
02	Evaluar las estrategias que lograron dar frutos para volver a relanzarlos.											
03	Determinar las mayores ganancias obtenidas en un producto.											
04	Determinar el monto de ingreso de las ventas en determinados periodos de tiempo.											
Firma de conformidad												
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; height: 100px;"> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> <p>Tesista</p> </div> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> <p>Gerente</p> </div> </div>												

Fig. 8. Requerimientos de negocios en ventas
Fuente: Realización propia

Tipo Documento		Doc_req						
N° Doc.		Doc. Req_02						
Nombre Documento: Requerimiento de negocio								
Objetivo: Identificar los requerimientos de negocio de la organización.								
Descripción: Se reconocen los requerimientos de negocio de la organización en el área de compras.								
Realizado por: Sandra Villanueva								
Revisado por: Ricardo Imán								
Aprobado por: Gerente de Empresa								
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos						
Tesista		Gerente						
Requerimiento de negocio								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>Definir los productos a pedir para los meses siguientes.</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>Definir proveedores para poder aliarse.</td> </tr> </tbody> </table>			N°	NOMBRE	01	Definir los productos a pedir para los meses siguientes.	02	Definir proveedores para poder aliarse.
N°	NOMBRE							
01	Definir los productos a pedir para los meses siguientes.							
02	Definir proveedores para poder aliarse.							
Firma de conformidad								
<p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Tesista</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Gerente</p>								

Fig. 9. Requerimientos de negocios en compras
Fuente: Realización propia

Tipo Documento		Doc_req
N° Doc.		Doc. Req_03
Nombre Documento: Requerimiento de negocio		
Objetivo: Establecer compromiso con la organización en función de sus necesidades.		
Descripción: Dar a conocer el compromiso con la organización con el propósito de cumplir ciertos requerimientos técnicos para el desarrollo de la solución.		
Realizado por: Sandra Villanueva		
Revisado por: Ricardo Imán		
Aprobado por: Gerente de Empresa		
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos
Tesista		Gerente
Requerimiento de negocio		
El proyecto se encuentra elaborado en función de la necesidad que tiene la empresa de mejorar su toma de decisiones, es por eso que ante la falta de registro de clientes se requiere que se establezca un compromiso, donde la organización se responsabiliza con el cumplimiento de registro de clientes a través de un método llamado "Proyecto Cliente Puntos"		
Anexo: Proyecto Cliente Puntos		
Firma de conformidad		
_____		_____
Tesista		Gerente

Fig. 10. Requerimiento de negocio: Compromiso con la organización
Fuente: Realización propia

4.1.3. Modelo Dimensional

4.1.3.1. Ventas

Según el hecho Ventas, se busca analizar:

- El monto de ventas por producto vendido.
- La cantidad de productos vendidos.
- El precio unitario de las ventas
- La utilidad en ventas.
- Número de ventas entre unidades de tiempo.

4.1.3.2. Compras

Según el hecho Compra, se busca analizar:

- La cantidad de productos comprados.
- El monto de productos comprados.
- El precio de compra de productos.

4.1.3.3. Matriz Bus

A continuación, se muestra los hechos, métricas y dimensiones.

TABLA VI
MATRIZ BUS

Hechos	Métricas	Dimensiones					
		Producto	Empleado	Tiempo	Proveedor	Cliente	Zona
	Monto en ventas	x	x	x		x	x
	Cantidad de producto vendido	x	x	x		x	x
Ventas	Precio Unitario Ventas	x	x	x		x	x
	Utilidad en ventas	x	x	x		x	x
	Número de ventas entre unidades de tiempo.	x	x	x		x	x
	Cantidad productos comprados	x		x	x		
Compras	Monto de compra	x		x	x		
	Precio de compra	x		x	x		

4.1.3.4. Start mart

Se grafica el hecho venta, con sus respectivas dimensiones.

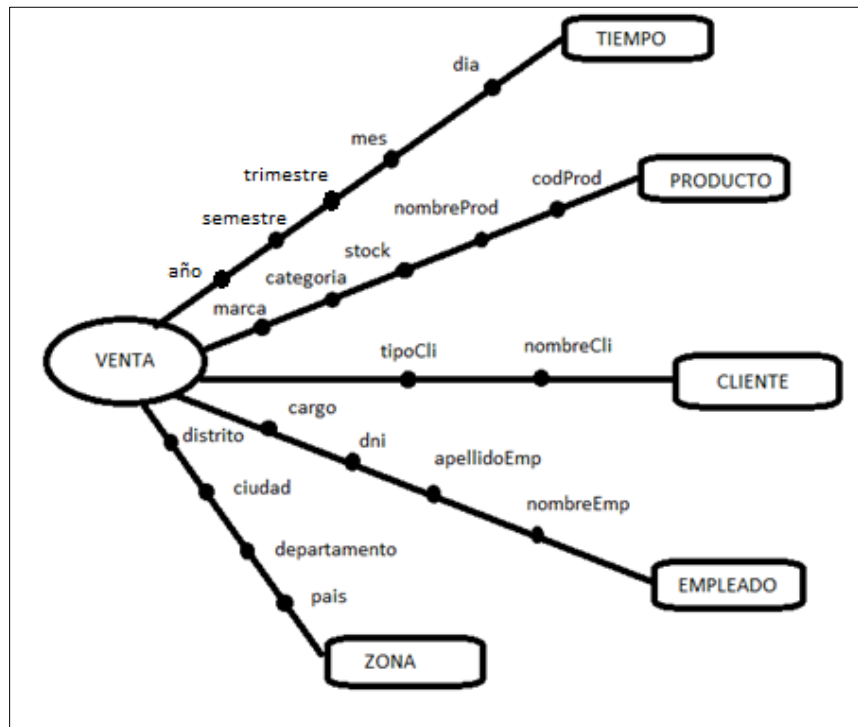


Fig. 11. Start mart hecho venta
Fuente: Realización propia

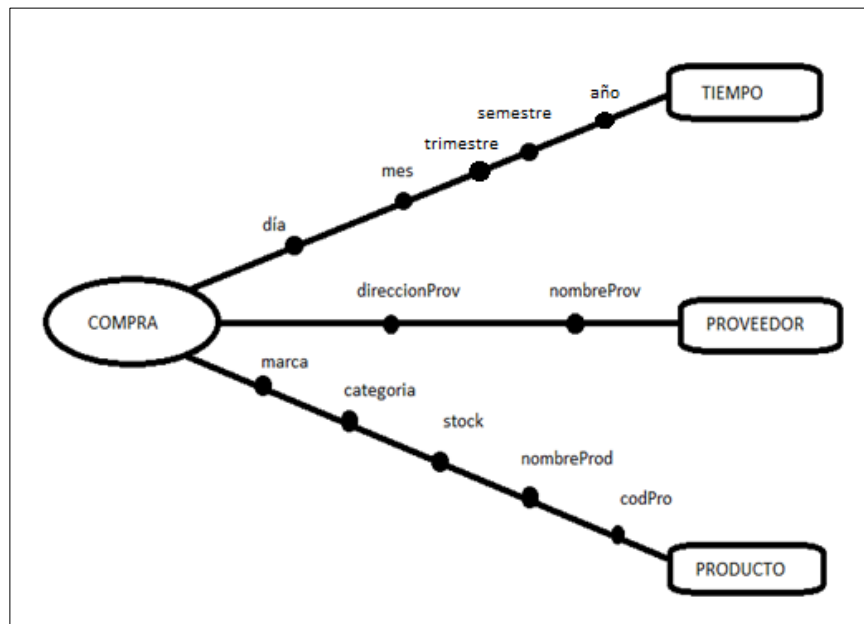


Fig. 12. Start mart hecho compra
Fuente: Realización propia

4.1.3.5. Dimensiones

- **Dimensión Cliente**

Esta dimensión comprende los datos de los clientes.

TABLA VII
DIMENSIÓN CLIENTE

CLIENTE
nombreCli
tipoCli

- **Dimensión Producto**

La siguiente dimensión engloba a los productos vendidos en la organización.

TABLA VIII
DIMENSIÓN PRODUCTO

PRODUCTO
codProd
nombreProd
stock
categoría
marca

- **Dimensión Proveedor**

La dimensión abarca a los proveedores, los cuales se encargan de suministrar los productos a la organización.

TABLA IX
DIMENSIÓN PROVEEDOR

PROVEEDOR
nombreProv
direccionProv

- **Dimensión Empleado**

Esta dimensión incluye los datos de los empleados que trabajan para la organización.

TABLA X
DIMENSIÓN EMPLEADO

EMPLEADO
nombreEmpl
apellidosEmpl
dni
cargo

- **Dimensión Tiempo**

La dimensión implica los periodos o frecuencia, en las que se realiza las ventas y compra de productos.

TABLA XI
DIMENSIÓN TIEMPO

TIEMPO
día
mes
Trimestre
semestre
año

- **Dimensión Zona**

Está dimensión contiene el país, el departamento, ciudad y distrito, donde se encuentran ubicados las sucursales de la empresa.

TABLA XII
DIMENSIÓN ZONA

ZONA
país
departamento
ciudad
distrito

Se observan las dimensiones transformadas en tablas alineadas según los hechos requeridos.

4.1.3.6. Modelo dimensional

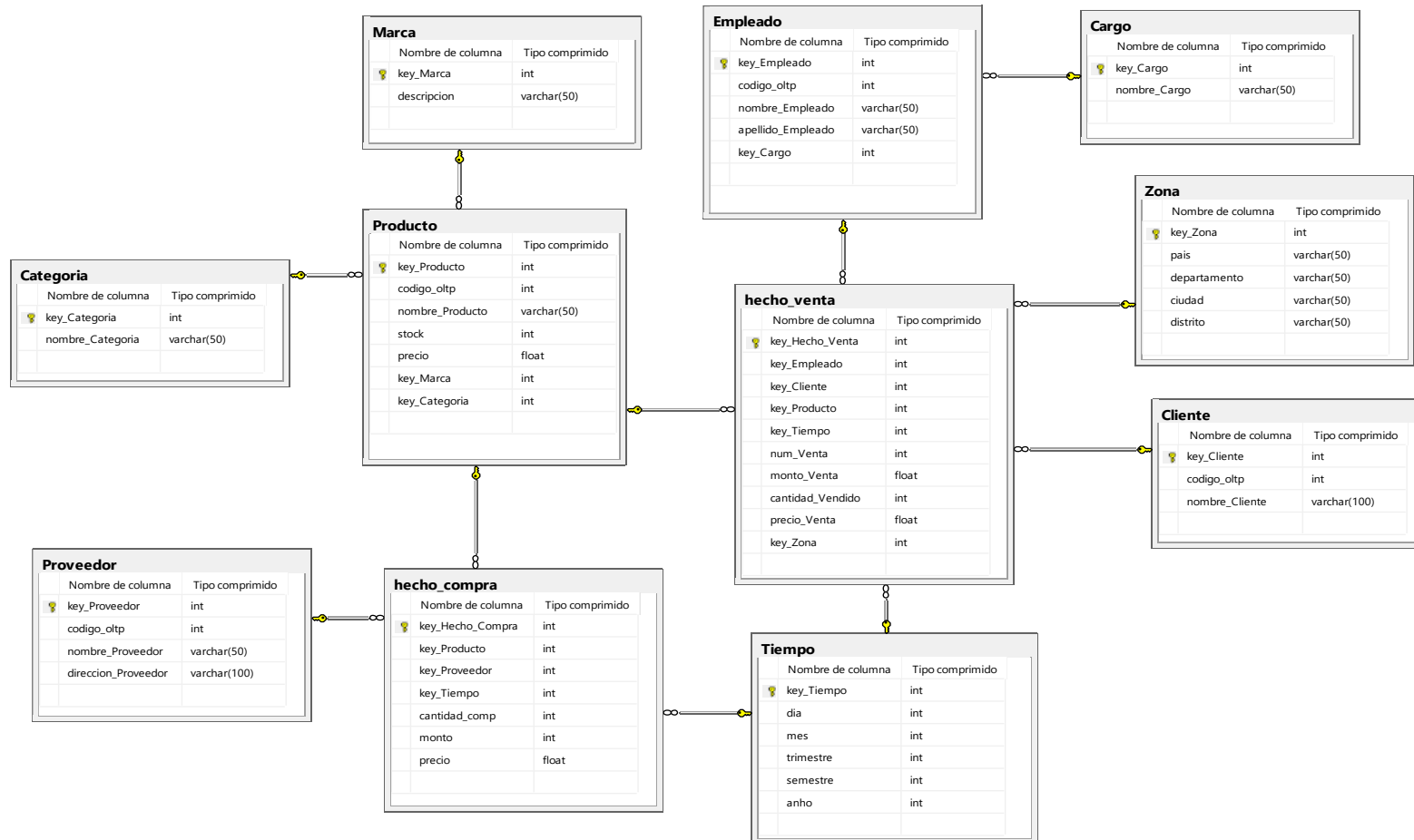


Fig. 13. Modelo Dimensional
Fuente: Realización propia

4.1.4. Diseño de datos

Creación de la base de datos relacional.

```
CREATE DATABASE bdPrincipal

CREATE TABLE Empleado
(
key_Empleado int primary key identity,
codigo_oltp int not null,
nombre_Empleado varchar(50) not null,
apellido_Empleado varchar(50) not null,
key_Cargo int references Cargo
)

CREATE TABLE Cargo
(
key_Cargo int primary key identity,
nombre_Cargo varchar(50) not null,
)

CREATE TABLE Cliente
(
key_Cliente int primary key identity,
codigo_oltp int not null,
nombre_Cliente varchar (100) not null
)

CREATE TABLE Proveedor
(
key_Proveedor int primary key identity,
codigo_oltp int not null,
nombre_Proveedor varchar (50) not null,
direccion_Proveedor varchar (100) not null
)

CREATE TABLE Tiempo
(
key_Tiempo int primary key identity,
dia int not null,
mes int not null,
trimestre int not null,
semestre int not null,
anio int not null
)

CREATE TABLE Marca
(
key_Marca int primary key identity,
codigo_oltp int not null,
descripcion varchar(50) not null
)

CREATE TABLE Categoria
(
key_Categoria int primary key identity,
codigo_oltp int not null,
nombre_Categoria varchar (50) not null
)

CREATE TABLE Producto
(
key_Producto int primary key identity,
```

```
codigo_oltp int not null,  
nombre_Producto varchar (50) not null,  
stock int not null,  
precio float not null,  
key_Marca int references Marca,  
key_Categoria int references Categoria  
)
```

```
CREATE TABLE hecho_venta  
(  
key_Hecho_Venta int primary key,  
key_Empleado int references Empleado,  
key_Cliente int references Cliente,  
key_Producto int references Producto,  
key_Tiempo int references Tiempo,  
key_Zona int references Zona,  
codigo_oltp int not null,  
numero varchar not null,  
total float not null,  
cantidad int not null,  
precio_venta float not null  
)
```

```
CREATE TABLE hecho_compra  
(  
key_Hecho_Compra int primary key,  
key_Producto int references Producto,  
key_Proveedor int references Proveedor,  
key_Tiempo int references Tiempo,  
codigo_oltp int not null,  
cantidad_comp int not null,  
monto float not null,  
precio float not null  
)
```

```
CREATE TABLE Zona  
(  
key_Zona int primary key identity,  
pais varchar(50) not null,  
departamento varchar(50) not null,  
ciudad varchar(50) not null,  
distrito varchar(50) not null,  
)
```

4.1.5. ETL: Extracción, transformación y limpieza de datos

Se realiza el proceso de carga de los datos desde la base de datos fuente transaccional hacia la nueva base de datos creada, a través de la herramienta SQL Server Data Tools.

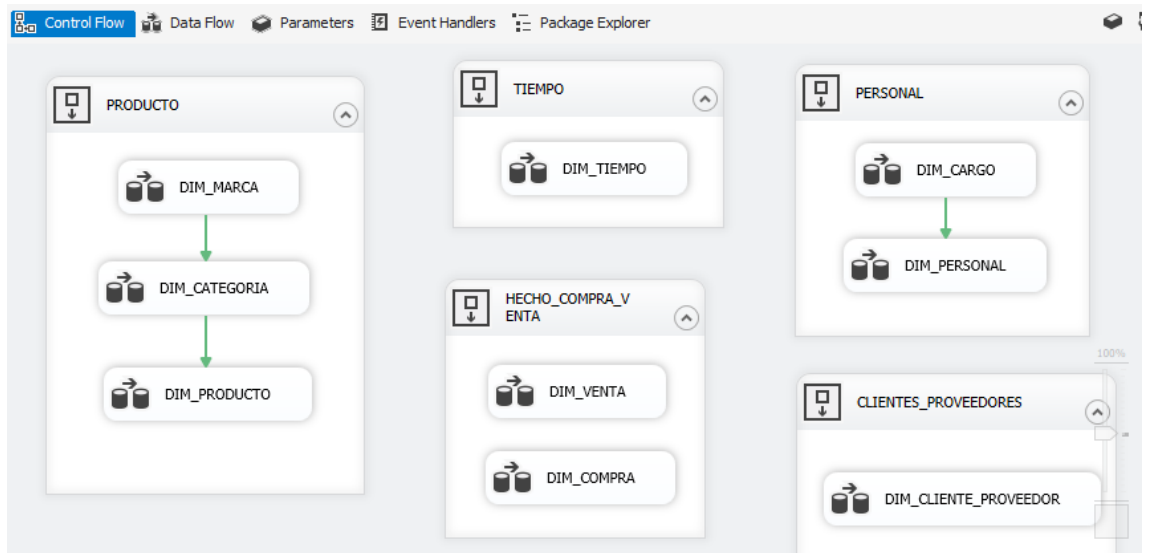


Fig. 14. Flujo de control
Fuente: Realización propia

Así pues, en cada flujo de control se realizará su respectivo flujo de datos.

- **Personal**

1. Se realiza el proceso ETL de la dimensión Personal, donde se recogen datos en las tablas cargo y empleado.

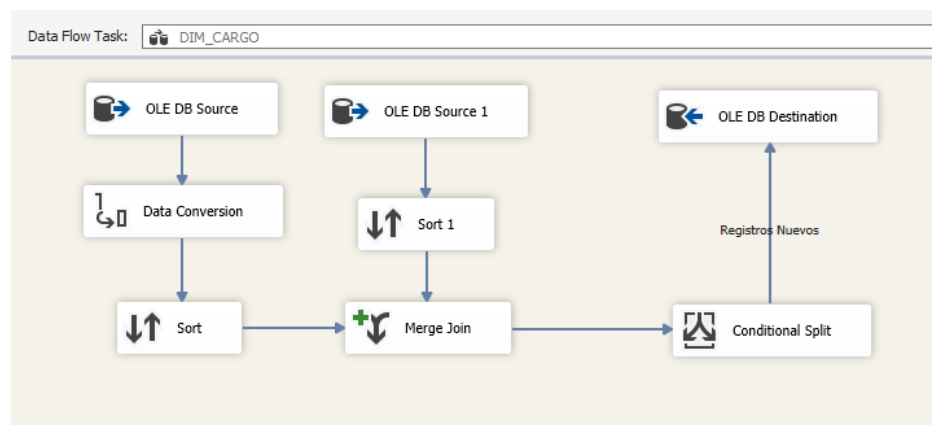


Fig. 15. Flujo de datos Cargo
Fuente: Realización propia

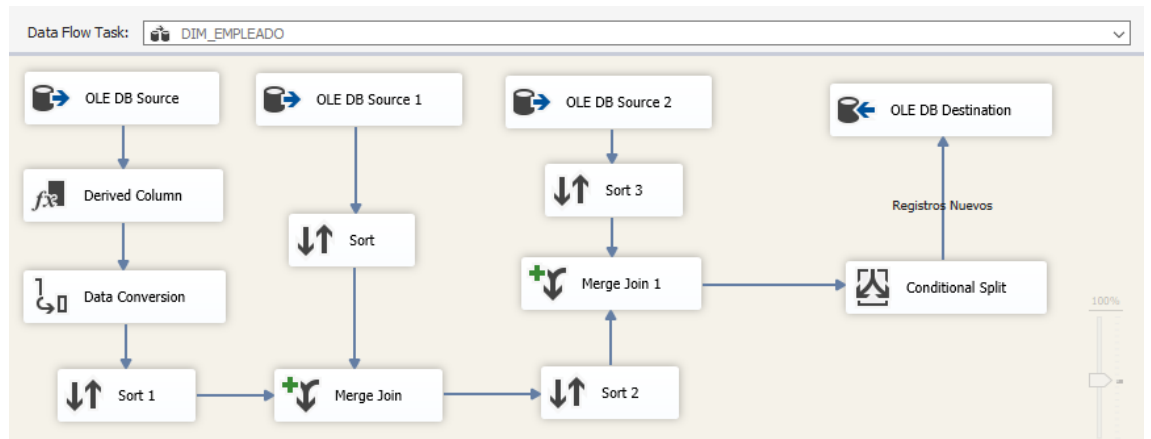


Fig. 16. Flujo de datos Empleado
Fuente: Realización propia

○ **Cliente**

2. Se realiza el proceso ETL de las dimensiones Cliente y Proveedor.

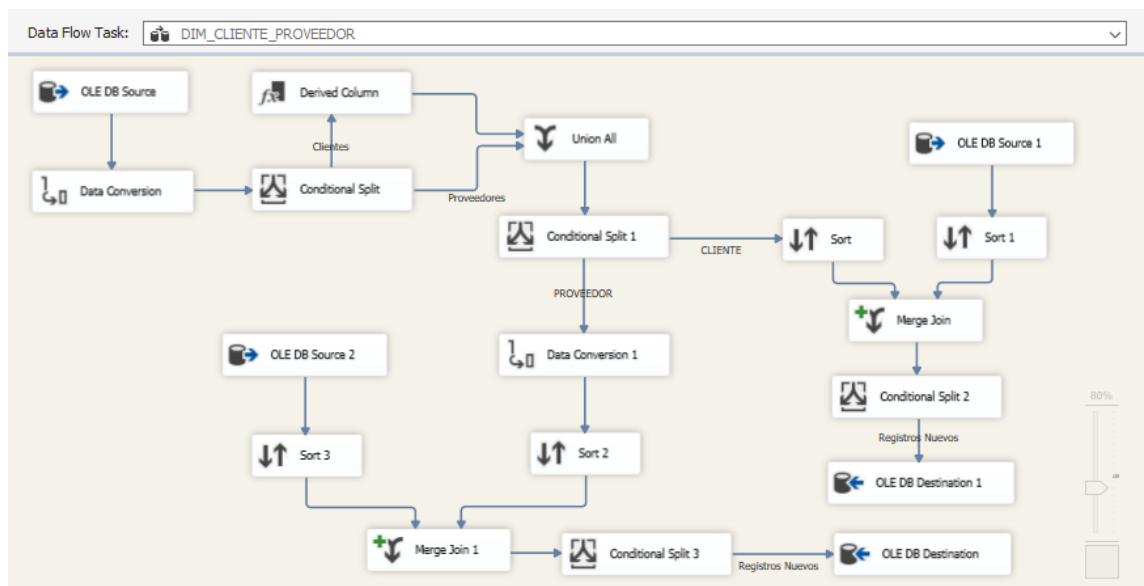


Fig. 17. Flujo de datos Proveedor
Fuente: Realización propia

- **Producto**

3. Proceso ETL de la dimensión Producto, donde se recogen datos de las tablas marca, categoría y producto.

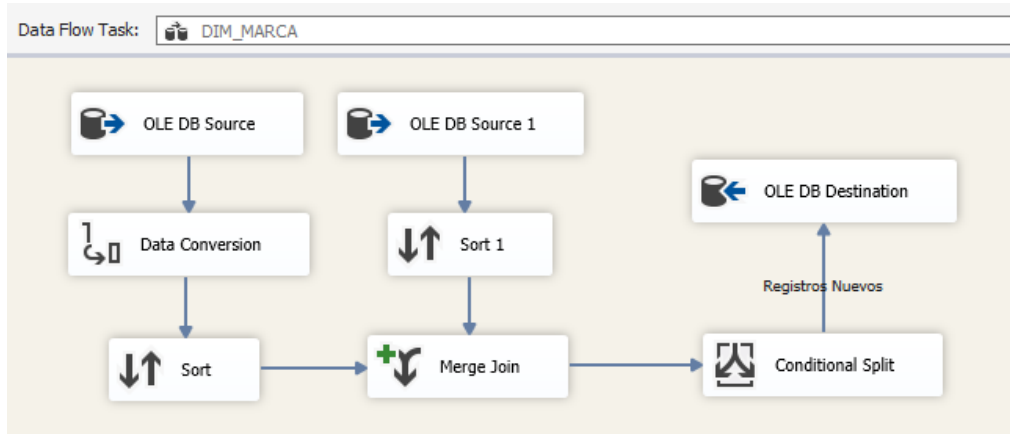


Fig. 18. Flujo de datos Marca
Fuente: Realización propia

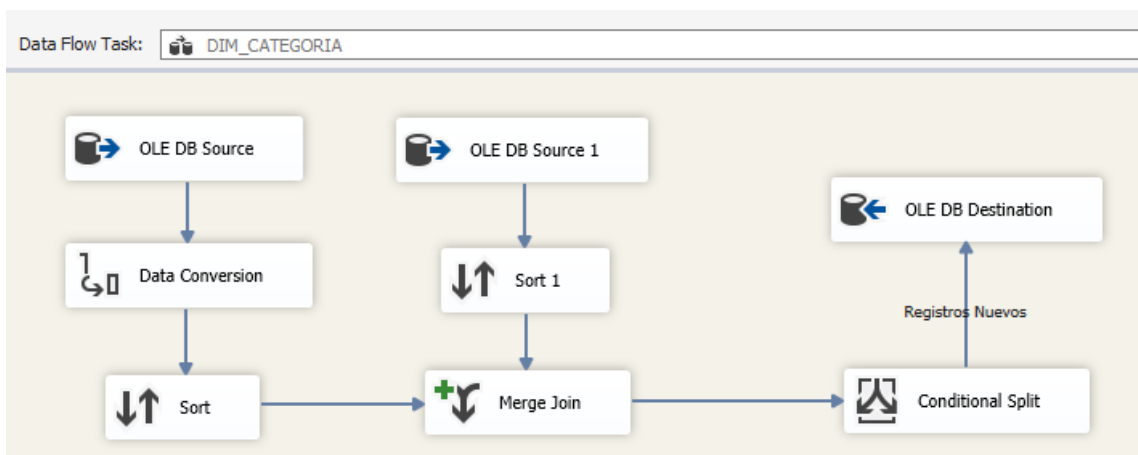


Fig. 19. Flujo de datos Categoría
Fuente: Realización propia

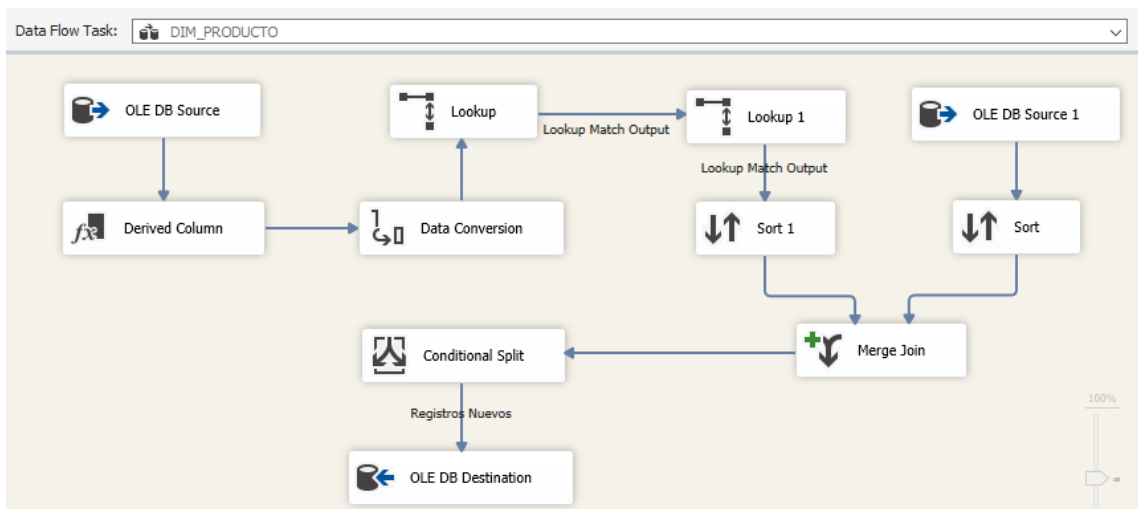


Fig. 20. Flujo de datos Producto
Fuente: Realización propia

- **Tiempo**

4. Proceso ETL de la dimensión Tiempo.

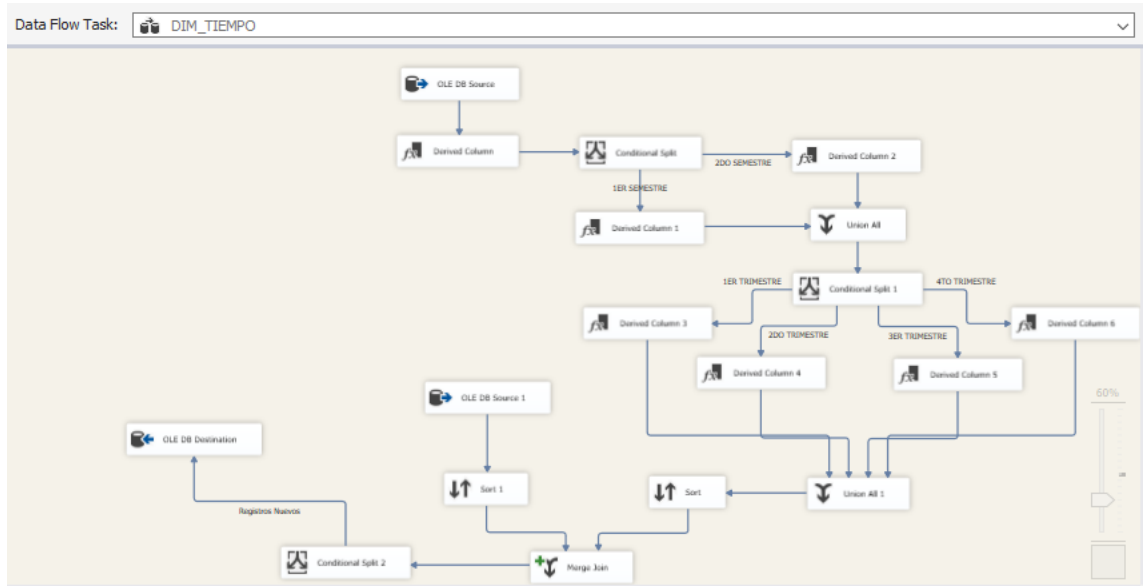


Fig. 21. Flujo de datos Tiempo
Fuente: Realización propia

- **Hecho Venta**

5. Proceso ETL del hecho Venta.

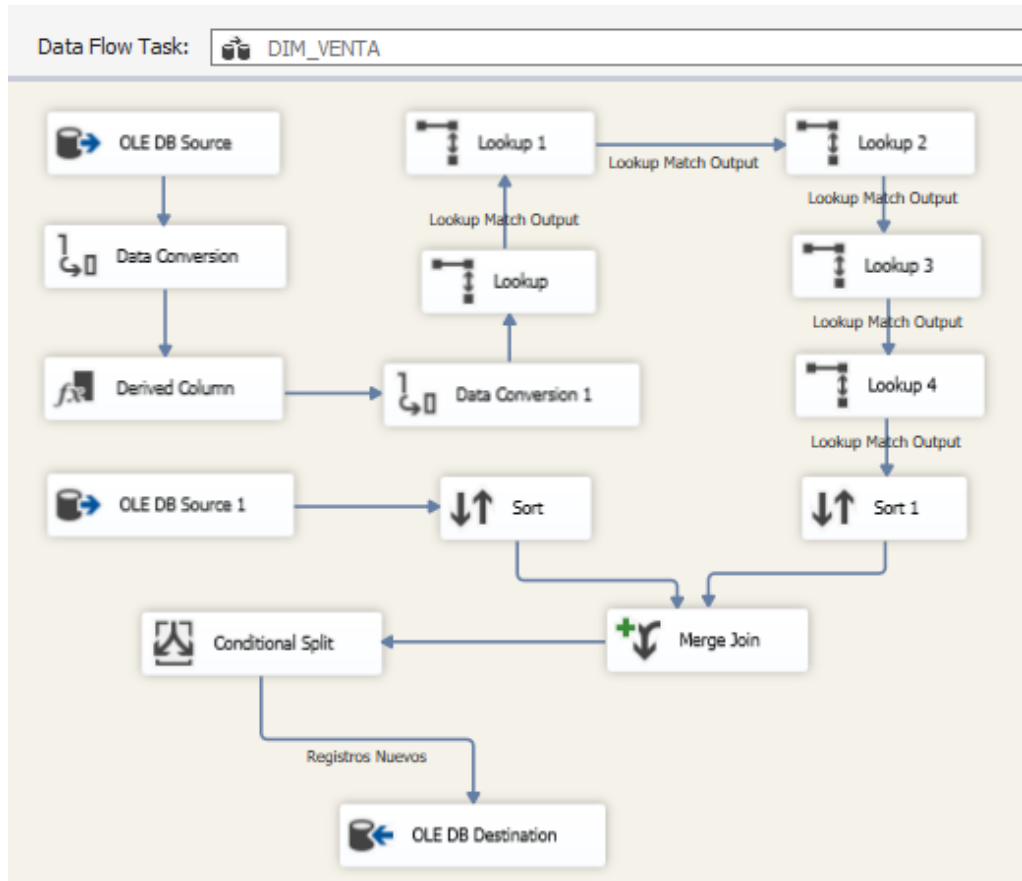


Fig. 22. Flujo de datos Venta
Fuente: Realización propia

- **Hecho Compra**

6. Proceso ETL del hecho Compra.

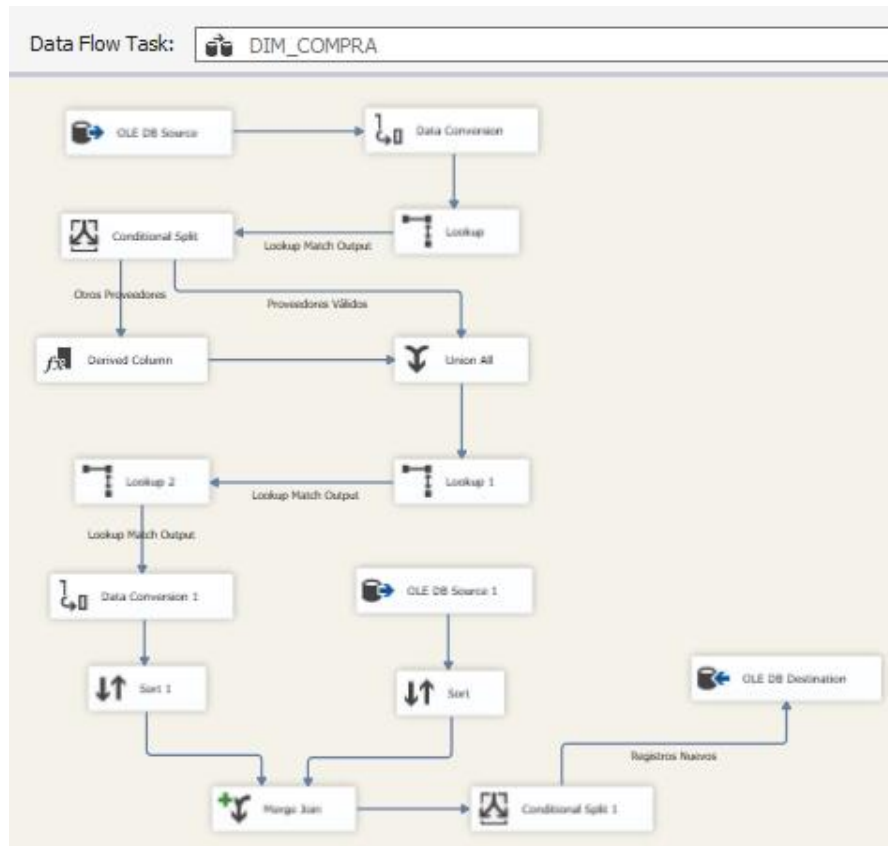


Fig. 23. Flujo de datos Compra
Fuente: Realización propia

4.1.6. Diseño de la arquitectura

La arquitectura del proyecto de investigación se basa en el modelo cliente/servidor.

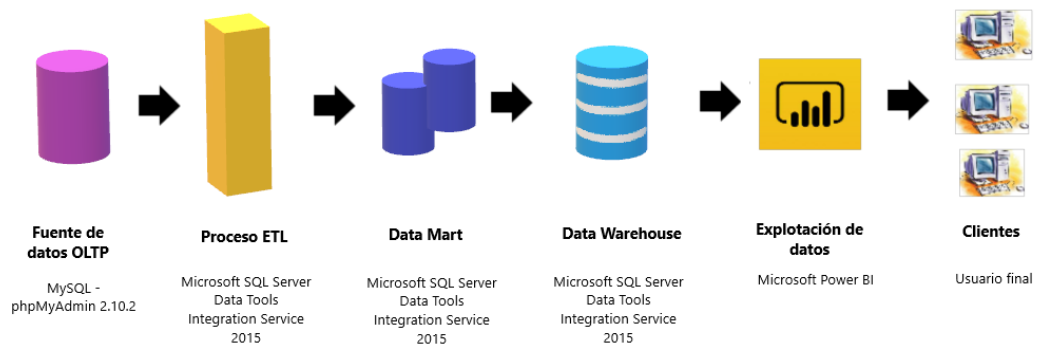


Fig. 24. Proceso de desarrollo de la aplicación
Fuente: Realización propia

- **Fuente de datos OLTP**

La base de datos origen de la organización, la cual se encuentra soportado en MySQL y que contiene la data histórica de los años 2014 – 2018.

- **Proceso ETL**

El proceso ETL, donde se realiza la extracción, transformación y carga de datos usando la herramienta Microsoft SQL Server Integration Service 2015.

- **Data Mart**

Haciendo uso de la herramienta Microsoft SQL Server Data Tools Integration Service 2015 se crea el modelo dimensional de la aplicación, donde se realiza el proceso ETL para cada dimensión y hechos.

- **Data Warehouse**

El data Warehouse es el conjunto de data Mart y será poblado con los ya realizados anteriormente, los cuales muestran las dimensiones y hechos. Se hará uso de la herramienta Microsoft SQL Server Data Tools Integration Service 2015 y de Microsoft SQL Server 2012.

- **Herramienta de Explotación**

Mediante Power BI se realiza la explotación de los datos, los cuales son usados para la creación de distintos reportes, el cual se hará posible mediante la respectiva subida del data Warehouse a la nube, haciendo uso del Power BI Service.

- **Clientes**

Usuarios finales que harán uso de la aplicación, los cuales pueden hacer uso del Power BI mediante su cuenta corporativa.

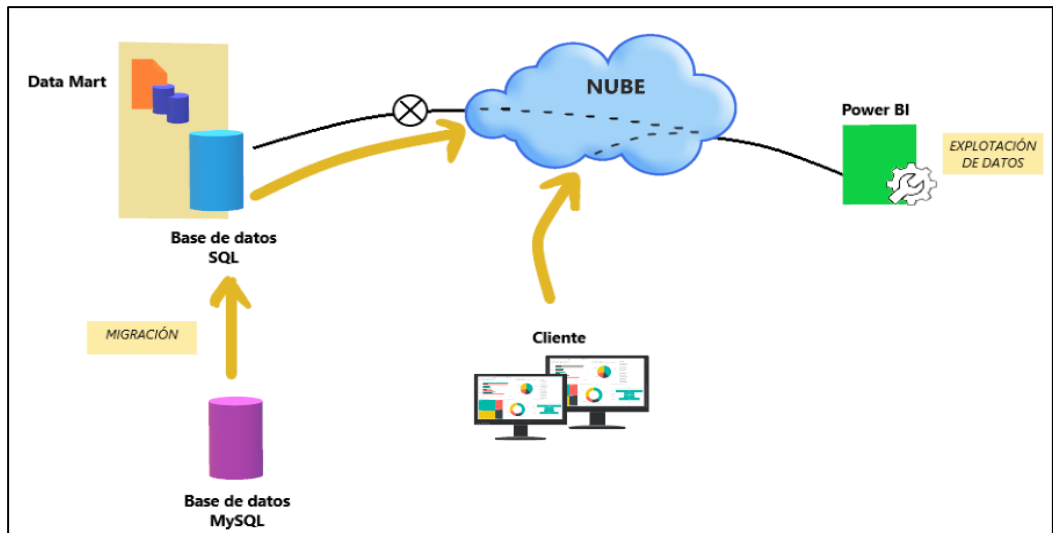


Fig. 25. Arquitectura de la aplicación
Fuente: Realización propia

Power BI permite realizar al usuario las siguientes funciones:

a) Conectar

El Power BI permite conectarse a distintos orígenes de datos, entre ellos el SQL Server 2012, donde se tiene la data ya limpia.

b) Publicar

A través del Power BI Desktop, se otorga al usuario la capacidad de realizar informes con reportes interactivos, capaz de hacer un análisis de datos eficiente y de manera gratuita. Asimismo, una vez culminado, el usuario podrá publicar su informe en la nube que ofrece Power BI, llamado Power BI Service.

c) Accesar

Mediante el uso de Power BI Web y la aplicación Power BI Móvil, el usuario podrá visualizar los informes publicados.

4.1.7. Selección de productos técnicos a implementar

4.1.7.1. Requerimientos de Hardware

Tenemos los siguientes requisitos mínimos:

- Procesador: Intel Core i7.
- Memoria RAM: 6GB como mínimo.
- Servidor: El almacenamiento de los datos estarán en la nube, puesto que Power BI cuenta con su propio servidor.

4.1.7.2. Requerimientos de Software

Requisitos:

- **Servidor BD**

Tenemos:

- Windows Server 2012
- Microsoft SQL Server 2012

		Tipo Documento	Doc eval		
		Nº Doc.	Doc. Eval_01		
Nombre Documento: Evaluación de software					
Objetivo: Evaluar las distintas licencias otorgados por Microsoft SQL Server 2012.					
Descripción: Se reconocen las distintas licencias de Microsoft SQL Server 2012.					
Licencias Microsoft SQL Server 2012					
Microsoft SQL Server 2012					
	ENTERPRISE	STANDARD	DEVELOPER	WEB	EXPRESS
C A R A C T E R I S T I C A S	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene un costo de \$14.256 por núcleo. - Rendimiento integral y de importancia vital para los más exigentes requisitos en bases de datos e inteligencia empresarial. - Ofrece capacidades integrales con un rendimiento increíblemente rápido y virtualización ilimitada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Su precio es de \$3.717 por núcleo. - Funciones de administración de datos e inteligencia empresarial esenciales para las cargas de trabajo que no son críticas, con un uso mínimo de recursos de TI. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuito - Versión completamente funcional de SQL Server que permite a los desarrolladores crear, probar y demostrar aplicaciones con software de SQL Server de una manera rentable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para saber el costo, el usuario debe de consultar con su proveedor de hosting. - Plataforma de datos segura, rentable y altamente escalable para sitios web públicos. - Disponible solo para proveedores de servicios de software de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versión gratuita. - Base de datos básica ideal para aprender y crear aplicaciones de escritorio y pequeñas aplicaciones de servidor controladas por datos de hasta 10 GB. - Si necesita funciones de bases de datos más avanzadas, SQL Server Express se puede actualizar sin problemas a otras versiones de SQL Server de mayor nivel.
Conclusiones					
Luego del análisis de las distintas licencias dadas por Microsoft SQL Server 2012, se ha escogido la versión Express, ya que es gratuito y cuenta con la suficiente capacidad para soportar las bases de datos que se utiliza en la solución. Además, te permite descargar herramientas como el SQL Server Management Studio, un entorno integrado para acceder, configurar, administrar, administrar y desarrollar componentes de SQL Server.					

Fig. 26. Evaluación de software SQL Server
Fuente: Realización propia

• **Servicio Power BI**

Existen diferentes planes:

		Tipo Documento	Doc_eval
		N° Doc.	Doc. Eval_02
Nombre Documento: Evaluación de software			
Objetivo: <u>Evaluar los distintos planes otorgados por Power BI para la respectiva implementación.</u>			
Descripción: <u>Se reconocen los distintos planes de Power BI para la correspondiente elección de acuerdo a los requerimientos de la solución.</u>			
Planes Power BI			
POWER BI			
	POWER BI DESKTOP	POWER BI PRO	POWER BI PREMIUM
C A R A C T E R I S T I C A S	<ul style="list-style-type: none"> - Es gratuita - Establece conexiones con diferentes orígenes de datos - Cuenta con herramientas visuales. - Permite publicar en el servicio Power BI. - Insertar los informes en sitios web públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene un costo de \$9.99 por usuario. - Crea paneles que ofrece una vista 360° en tiempo real. - Los datos se mantienen actualizados automáticamente, de acuerdo al origen de datos. - Permite controlar como usar los datos de la empresa. - Compartir los informes a distintos usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - El costo es relevante a la capacidad según cómo interactúan los usuarios con los informes. - Tolera distribuir e insertar contenido sin tener que adquirir licencias individuales por usuario. - Publicar informes en almacenamiento local con el servidor de informes de Power BI.
Conclusiones			
De acuerdo a los requerimientos que exige la solución, se ha elegido el plan de Power BI PRO, el cual entre sus características más resaltantes nos permite mantener los datos actualizados de manera automática con los datos ya limpios, contenidos al hacer conexión con la base de datos SQL.			

Fig. 27. Evaluación de software Power BI
Fuente: Realización propia

4.1.8. Implementación

- Power BI

Se realiza el siguiente proceso de conexión:

- a) Se realiza la obtención de datos, para esto se selecciona el motor de base de datos donde se encuentra guardada la solución, en este caso es el servidor SQL Server.

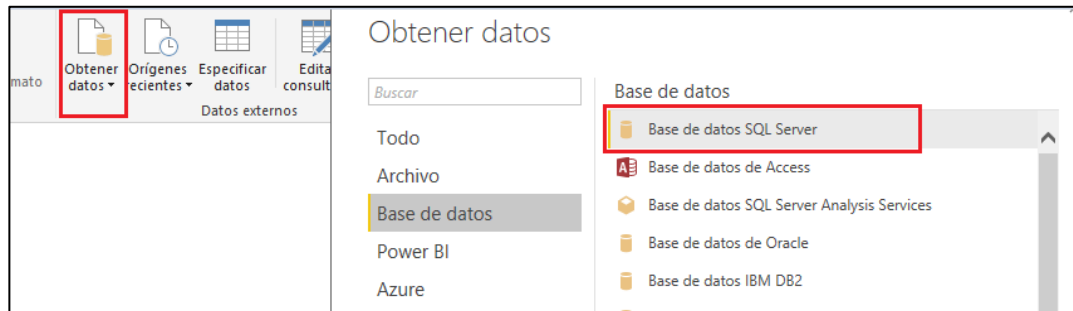


Fig. 28. Obtención de datos
Fuente: Realización propia

- b) Así pues, se registra el nombre del servidor y de la base de datos a trabajar.

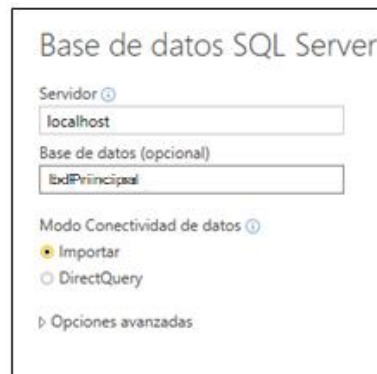


Fig. 29. Conectividad base de datos SQL Server
Fuente: Realización propia

c) Luego se seleccionan las tablas a relacionar, estas son obtenidas de la base de datos.

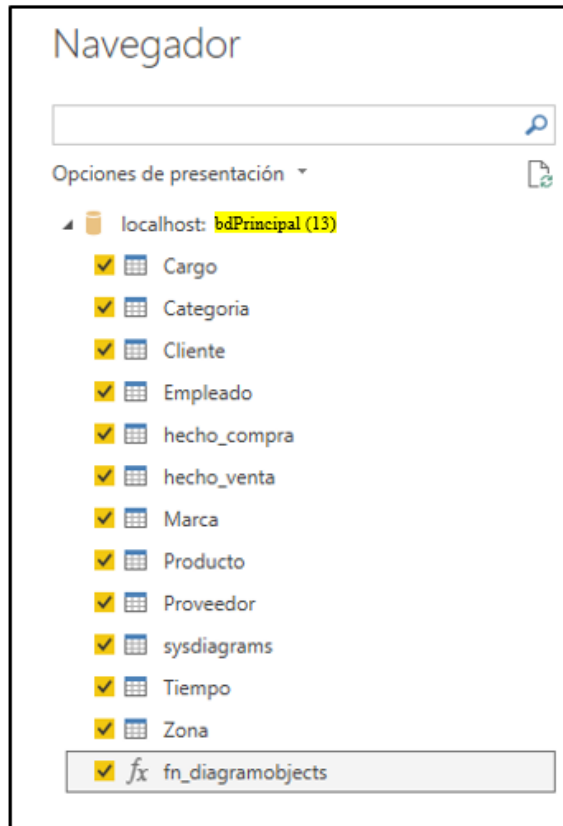


Fig. 30. Importación de tablas a Power bi
Fuente: Realización propia

d) Finalmente, se cargan los datos pertenecientes a cada tabla, los cuales ayudarán a la implementación de reportes.

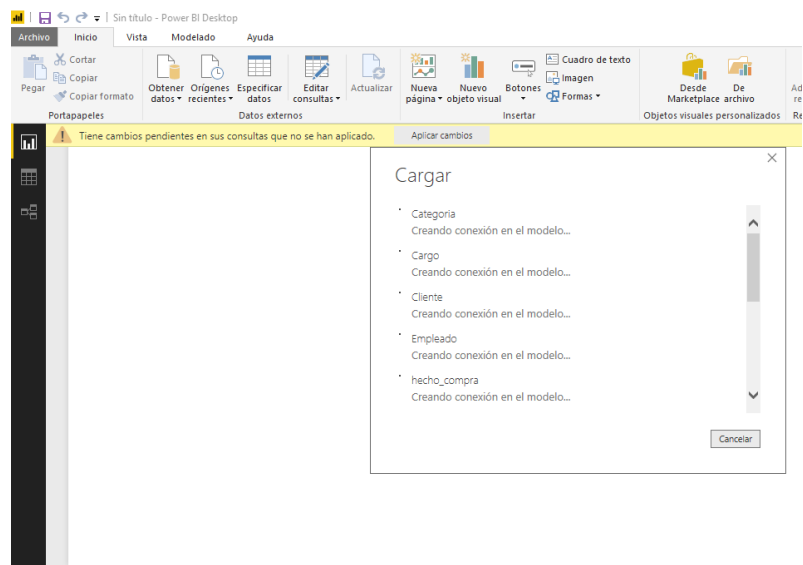


Fig. 31. Conexión a power bi
Fuente: Realización propia

4.1.9. Reportes

Se empieza a diseñar las siguientes consultas, teniendo en cuenta los requerimientos de las dimensiones venta y compra.

Tipo Documento		Doc_Reportes
Nº Doc.		Doc. Reportes
Nombre Documento: Compromiso de Evaluación de Reportes		
Objetivo: Establecer compromiso con la organización en función de la evaluación y aceptación de los reportes expuestos como parte de la solución.		
Descripción: Dar a conocer el compromiso con la organización con el propósito de evaluar los reportes expuestos.		
Realizado por: Sandra Villanueva		
Revisado por: Ricardo Imán		
Aprobado por: Gerente de Empresa		
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos
Tesista		Gerente
Compromiso de Evaluación de Reportes		
El proyecto se encuentra elaborado en función de los requerimientos del cliente, así pues, es necesario que ellos participen activamente en la aceptación de la implementación de la solución, de esta manera se plantea que los actores involucrados de la empresa sean capaces de revisar y analizar los tipos de reportes y gráficos expuestos como parte de la solución. En los cuales tenemos los siguientes:		
VENTA	- Aceptación de reporte: Producto más vendido por año	
	- Aceptación de reporte: Producto más vendidos por mes	
	- Aceptación de reporte: Total de ventas por vendedor	
	- Aceptación de reporte: Cantidad de ventas por cliente	
	- Aceptación de reporte: Marca más vendida	
COMPRA	- Aceptación de reporte: Cantidad comprada por categoría	
	- Aceptación de reporte: Cantidad comprada por proveedor	
	- Aceptación de reporte: Producto con mayor monto de compra	
	- Aceptación de reporte: Marca más comprada	
	- Aceptación de reporte: Productos comprados por años	
Firma de conformidad		
_____		_____
Tesista		Gerente

Fig. 32. Compromiso de evaluación de reportes
Fuente: Realización propia

4.1.9.1. Ventas

❖ Producto más vendido por años.

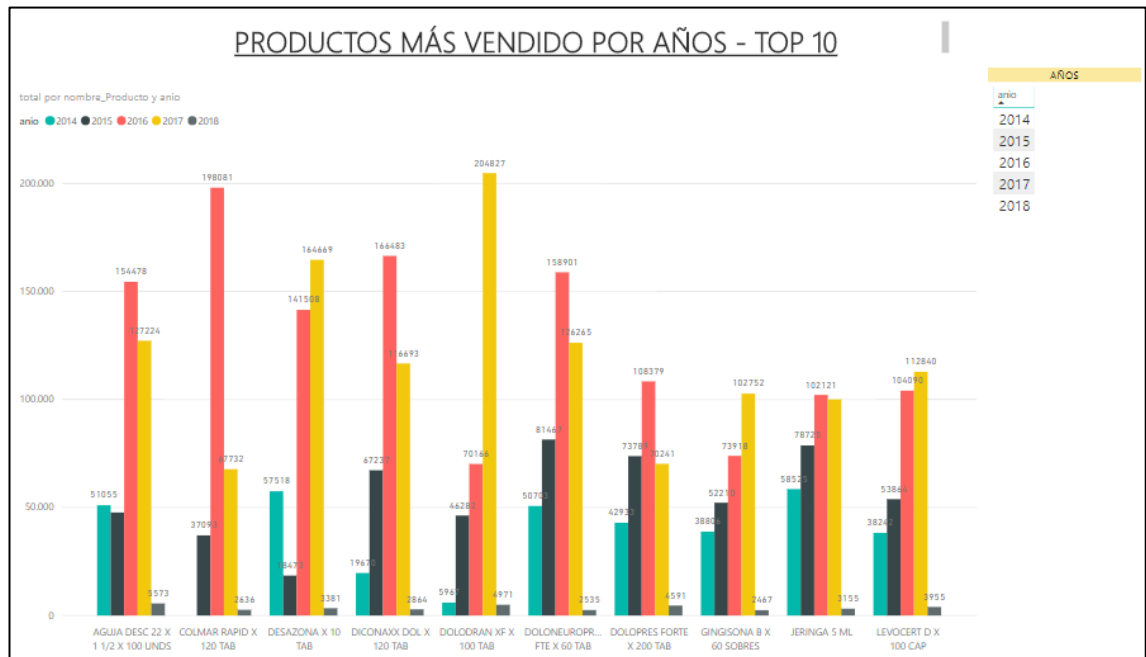


Fig. 33. Reporte Ventas N°01
Fuente: Realización propia

TABLA XIII
REPORTE VENTAS N°01

Tipo Documento	Doc_reporte_venta_01
N° Doc.	Doc. Reporte_venta_01
Nombre Documento: Producto más vendido por años	
Objetivo: Identificar los productos más vendidos según los años que datan desde el 2014 al 2018.	
Descripción: Se registra los productos más vendidos según años 2014 - 2018.	
Realizado por: Sandra Villanueva	
Revisado por: Ricardo Imán	
Aprobado por: Gerente de Empresa	Fuente de verificación: -----
Actores involucrados externos	Actores involucrados internos
Tesista: Sandra Villanueva	- Gerente
	- Jefe de ventas
FUNCIÓN	
El reporte "Producto más vendido por años", busca evaluar e identificar a los productos con mayores ventas realizadas a través de los años 2014 al 2018, el cual será visualizado mediante un gráfico de barras, donde los actores involucrados podrán tomar mejores decisiones.	

❖ Productos más vendidos por mes

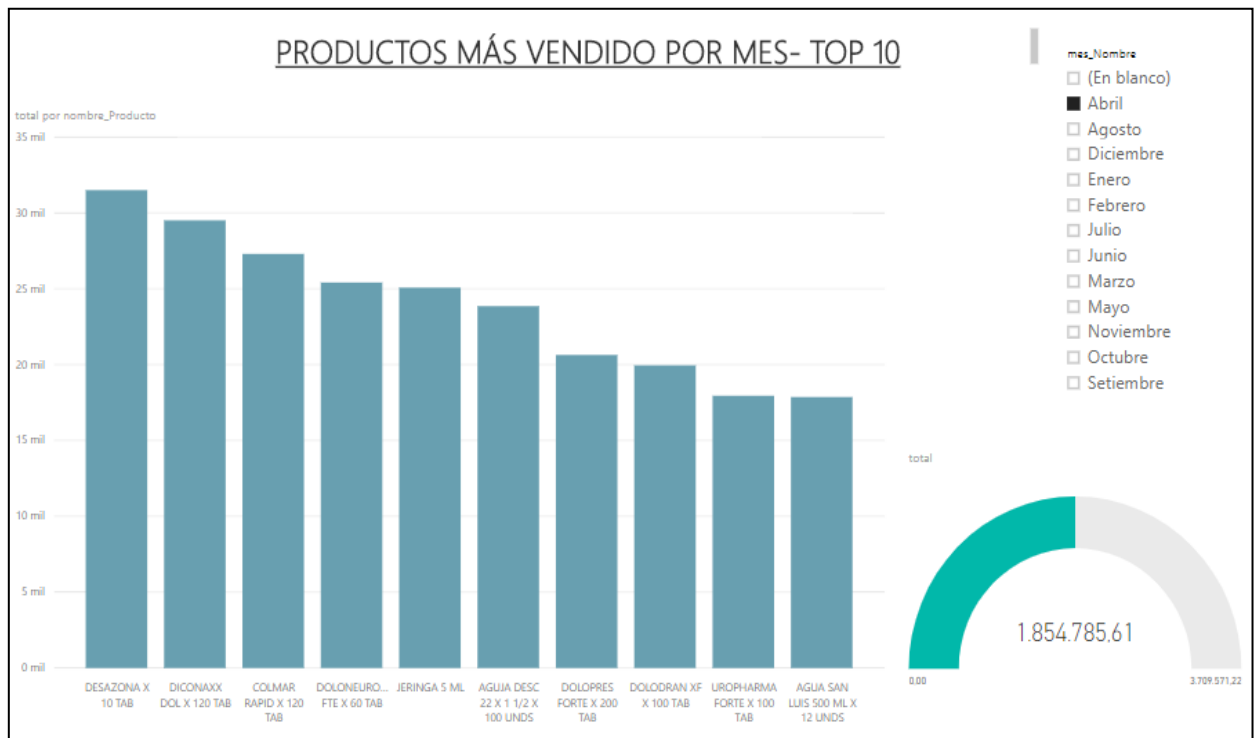


Fig. 34. Reporte Ventas N°02
Fuente: Realización propia

TABLA XIV
REPORTE VENTAS N°02

Tipo Documento	Doc_reporte_venta_02
N° Doc.	Doc. Reporte_venta_02

Nombre Documento: Producto más vendido por mes

Objetivo: Identificar los productos con mayor venta según meses.

Descripción: Se registra los productos con mayor venta por mes.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

- Gerente
- Jefe de ventas

FUNCIÓN

El reporte "Producto más vendidos por mes", mediante la visualización de un gráfico de barras filtrado en un TOP 10, busca apoyar a la mejora de la toma de decisiones al determinar a los productos con mayores ventas realizadas en los meses de enero a diciembre.

❖ Total de ventas por vendedor

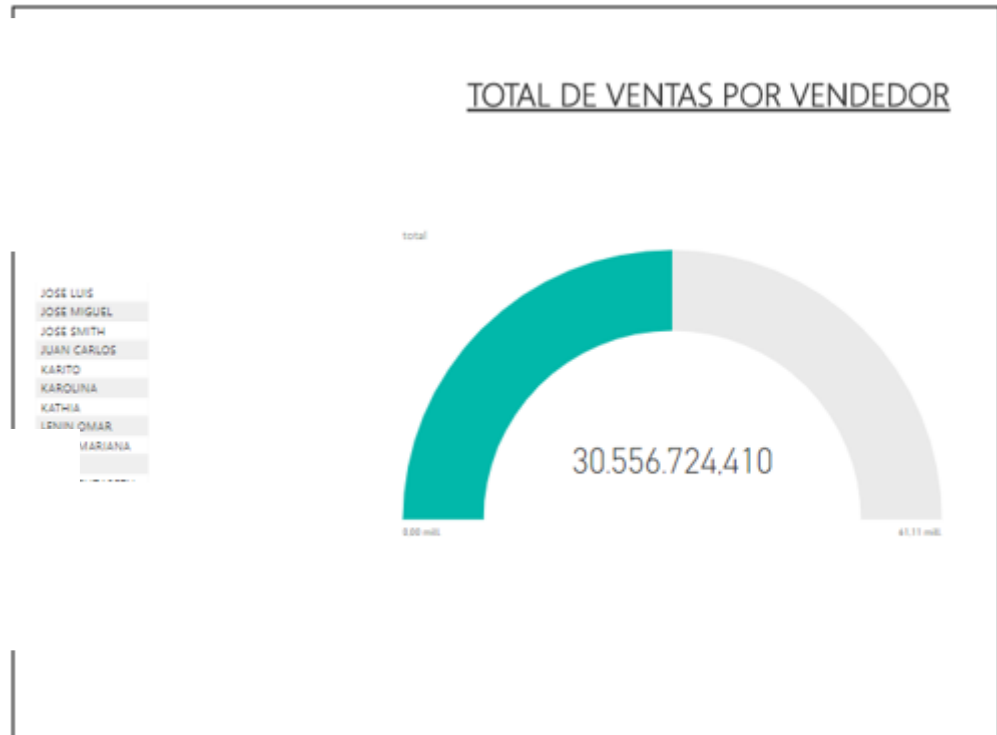


Fig. 35. Reporte Ventas N°03
Fuente: Realización propia

TABLA XV
REPORTE VENTAS N°03

Tipo Documento	Doc_reporte_venta_03
N° Doc.	Doc. Reporte_venta_03

Nombre Documento: Total de ventas por vendedor

Objetivo: Identificar las ventas totales por vendedor.

Descripción: Se registra las ventas realizadas por vendedor.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

- Gerente
- Jefe de ventas

FUNCIÓN

El reporte "Total de ventas por vendedor" muestra el número total de ventas realizadas por cada vendedor según cada sucursal de la organización, lo que permitirá al área de ventas conocer quién de sus vendedores genera mayores ventas.

❖ Cantidad de ventas por cliente

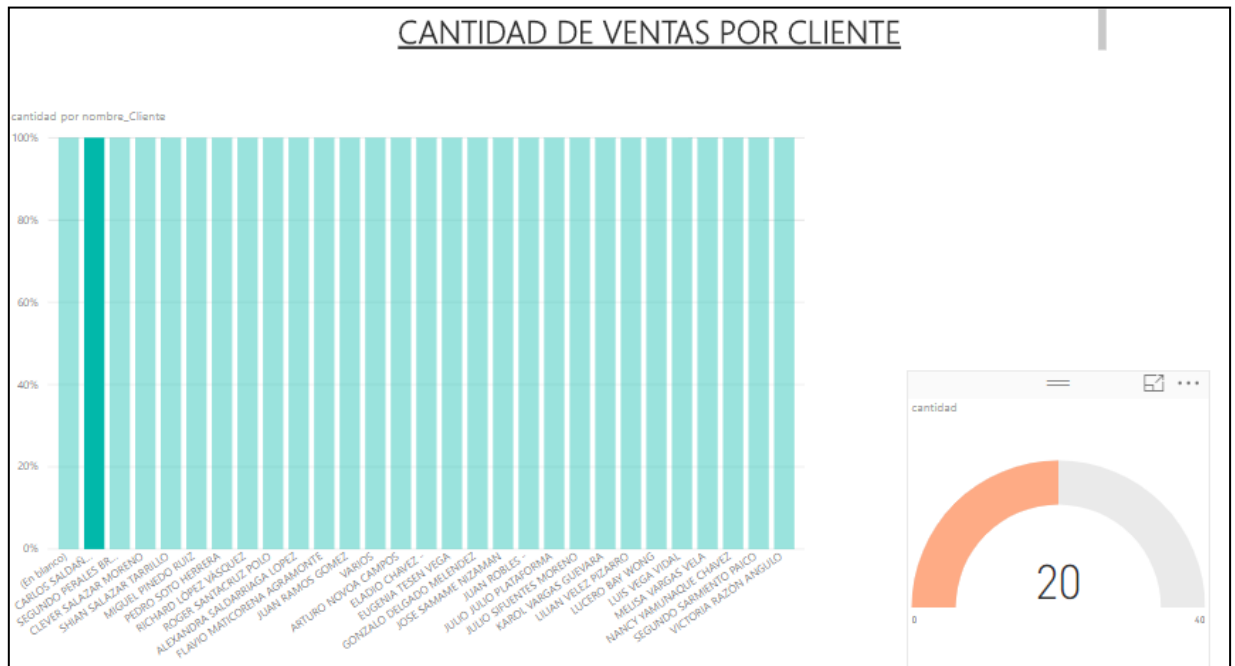


Fig. 36. Reporte Ventas N°04
Fuente: Realización propia

TABLA XVI
REPORTE VENTAS N°04

Tipo Documento	Doc_reporte_venta_04
N° Doc.	Doc. Reporte_venta_04

Nombre Documento: Cantidad de ventas por cliente

Objetivo: Identificar la cantidad de ventas por vendedor.

Descripción: Se registra el número de ventas realizadas por cada vendedor.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

- Gerente
- Jefe de ventas

FUNCIÓN

El reporte "Cantidad de ventas por cliente" permite visualizar el número de ventas realizadas por cada cliente registrado en el sistema de la organización. Cabe resaltar que actualmente el porcentaje de clientes registrados es bajo, sin embargo, ya se estableció un compromiso de la organización a través del proyecto "Cliente Punto".

❖ Marca más vendida

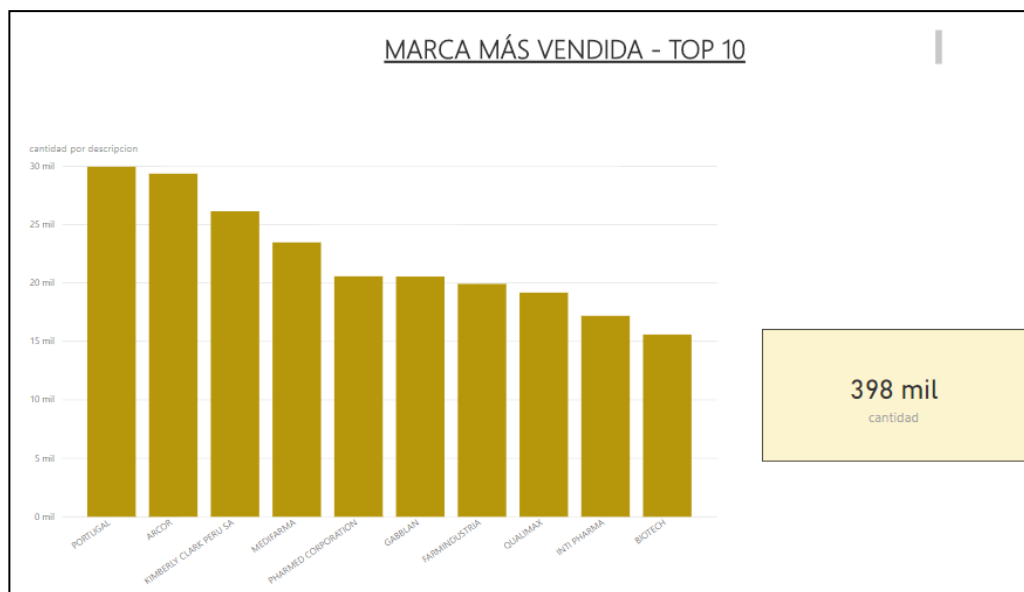


Fig. 37. Reporte Ventas N°05
Fuente: Realización propia

TABLA XVII
REPORTE VENTAS N°05

Tipo Documento	Doc_reporte_venta_05
N° Doc.	Doc. Reporte_venta_05
Nombre Documento: Marca más vendida	
Objetivo: Identificar la marca más vendida de los productos.	
Descripción: Se registra el número de ventas realizadas por cada marca.	
Realizado por: Sandra Villanueva	
Revisado por: Ricardo Imán	
Aprobado por: Gerente de Empresa	Fuente de verificación: -----
Actores involucrados externos	Actores involucrados internos
Tesista: Sandra Villanueva	- Gerente
	- Jefe de ventas
FUNCIÓN	
El reporte “Marca más vendida” indica la marca de mayor preferencia por los clientes a través del volumen de ventas. A través de este reporte, el gerente podrá conocer las marcas que tienen más relevancia por los clientes, ya sea por su buena calidad o porque es la más conocida.	

4.1.9.2. COMPRA

❖ Cantidad comprada por categoría

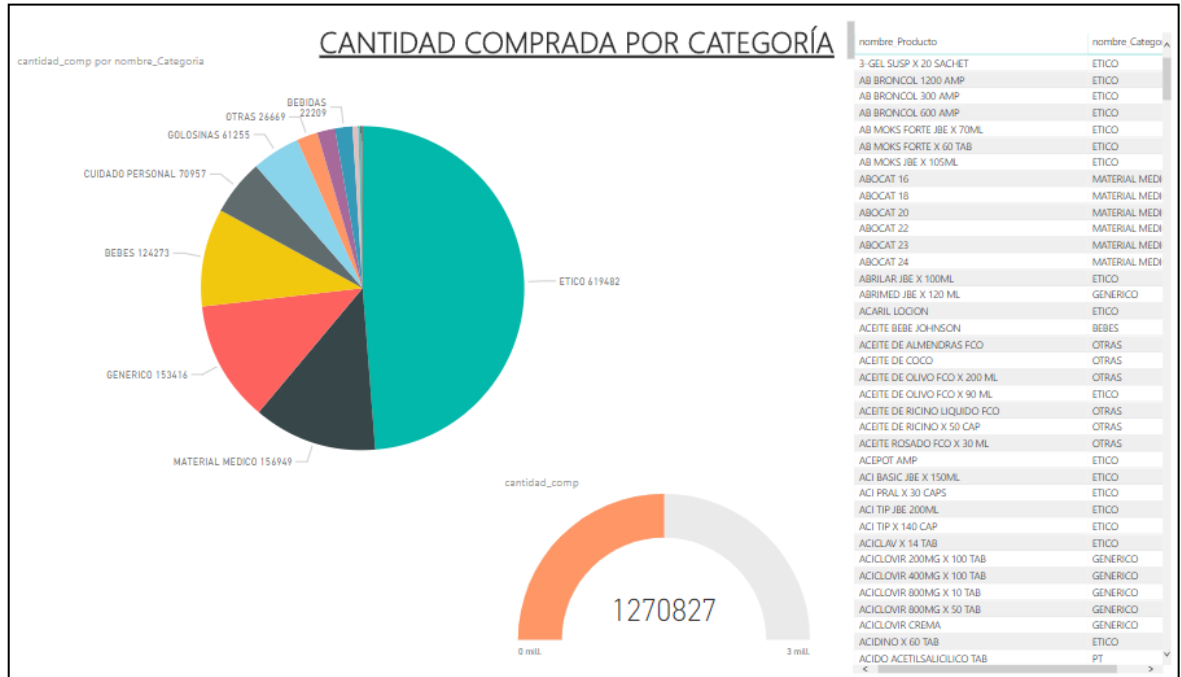


Fig. 38. Reporte Compras N°01

Fuente: Realización propia

TABLA XVIII
REPORTE COMPRAS N°01

Tipo Documento	Doc_reporte_compra_01
N° Doc.	Doc. Reporte_compra_01

Nombre Documento: Cantidad comprada por categoría

Objetivo: Identificar la cantidad de productos comprados por categoría.

Descripción: Se registra el número de productos comprados por categoría.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

- Gerente

FUNCIÓN

El reporte "Cantidad comprada por categoría" está orientado a la visualización de la cantidad de productos comprados según cada categoría, donde finalmente predomina la categoría Ético.

❖ Cantidad comprada por proveedor

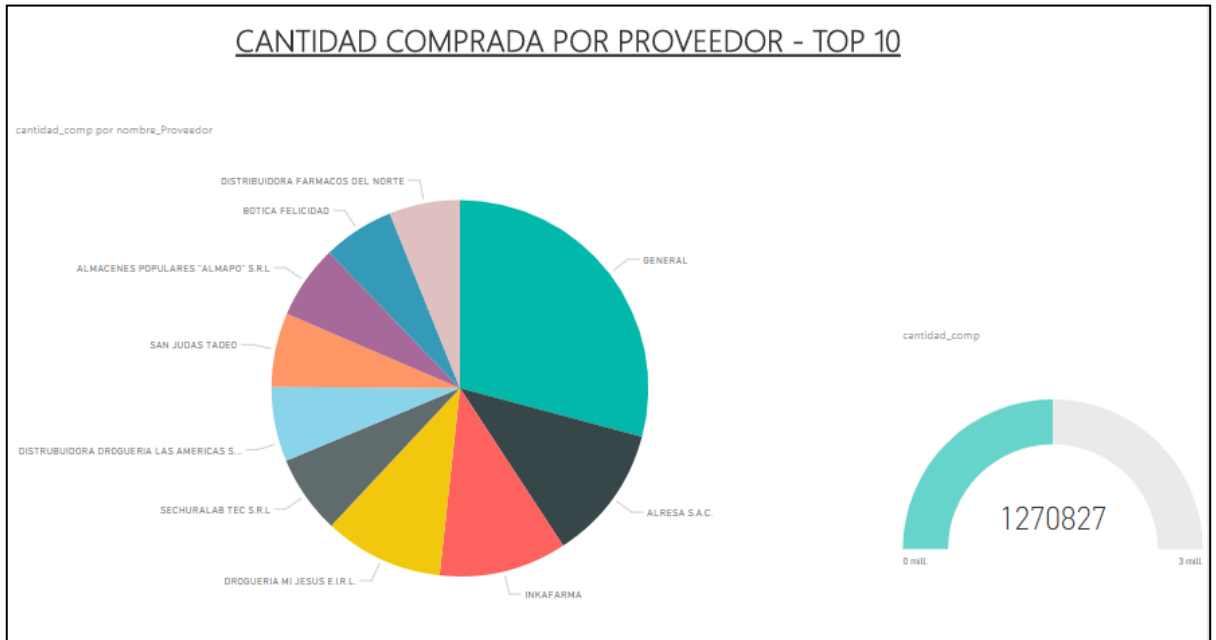


Fig. 39. Reporte Compras N°02
Fuente: Realización propia

TABLA XIX
REPORTE COMPRAS N°02

Tipo Documento	Doc_reporte_compra_02
N° Doc.	Doc. Reporte_compra_02
Nombre Documento: Cantidad comprada por proveedor.	
Objetivo: Identificar la cantidad de productos comprados por cada proveedor.	
Descripción: Se registra el número de productos comprados en cada proveedor.	
Realizado por: Sandra Villanueva	
Revisado por: Ricardo Imán	
Aprobado por: Gerente de Empresa	Fuente de verificación: -----
Actores involucrados externos	Actores involucrados internos
Tesista: Sandra Villanueva	- Gerente
FUNCIÓN	
El reporte "Cantidad comprada por proveedor" expresa la cantidad de productos comprados según cada proveedor en un top 10.	

❖ **Producto con mayor monto de compra**

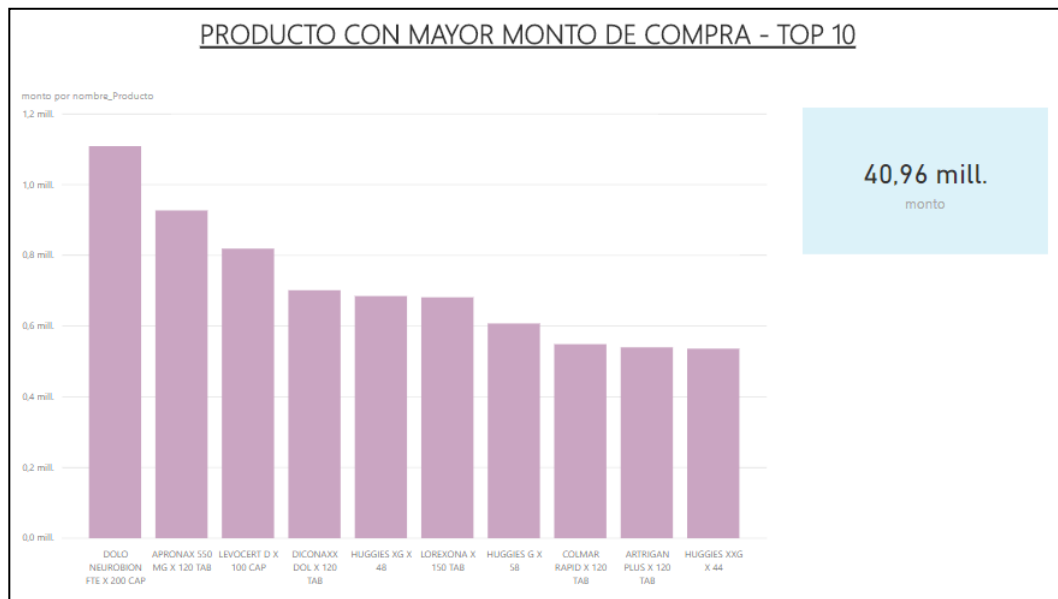


Fig. 40. Reporte Compras N°03
Fuente: Realización propia

TABLA XX
REPORTE COMPRAS N°03

Tipo Documento	Doc_reporte_compra_03
N° Doc.	Doc. Reporte_compra_03

Nombre Documento: Producto con mayor monto de compra.

Objetivo: Identificar los productos con mayor monto de compra.

Descripción: Se registra el número de productos con mayor monto de compra.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

Gerente

FUNCIÓN

El reporte “Producto con mayor monto de compra” evalúa el número de productos que generan un mayor gasto a la empresa.

❖ **Marca más comprada**

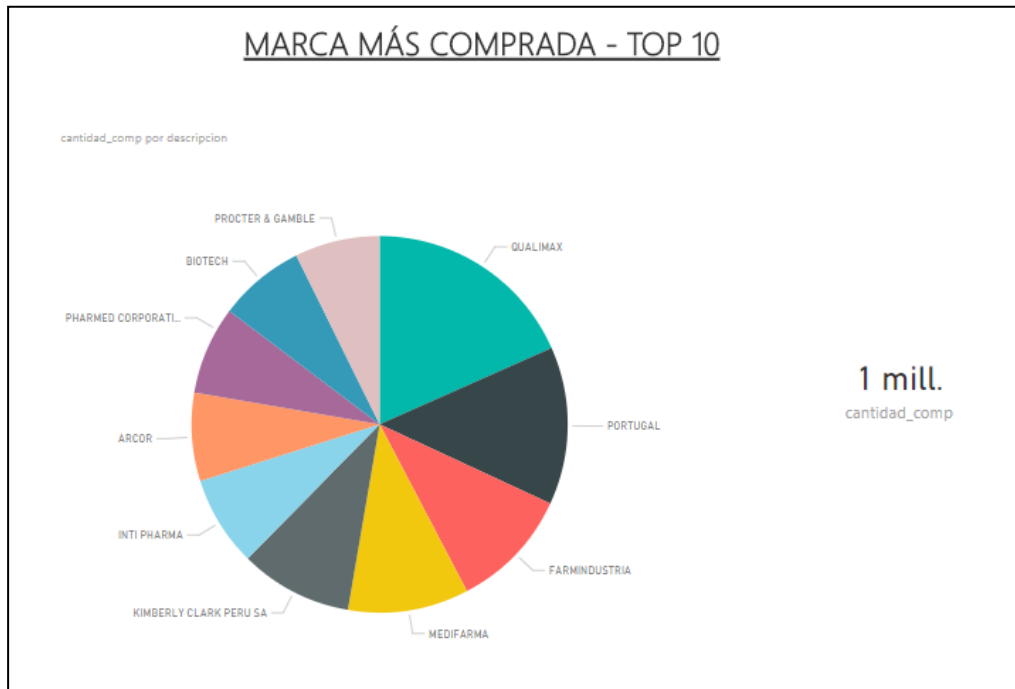


Fig. 41. Reporte Compras N°04
Fuente: Realización propia

TABLA XXI
REPORTE COMPRAS N°04

Tipo Documento	Doc_reporte_compra_04
N° Doc.	Doc. Reporte_compra_04

Nombre Documento: Marca más comprada.

Objetivo: Identificar los productos con mayor monto de compra.

Descripción: Se registra el número de productos con mayor monto de compra.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

Gerente

FUNCIÓN

El reporte “Marca más comprada” permite observar en un gráfico a las marcas de los productos de mayor costo en la organización.

❖ Productos comprados por años

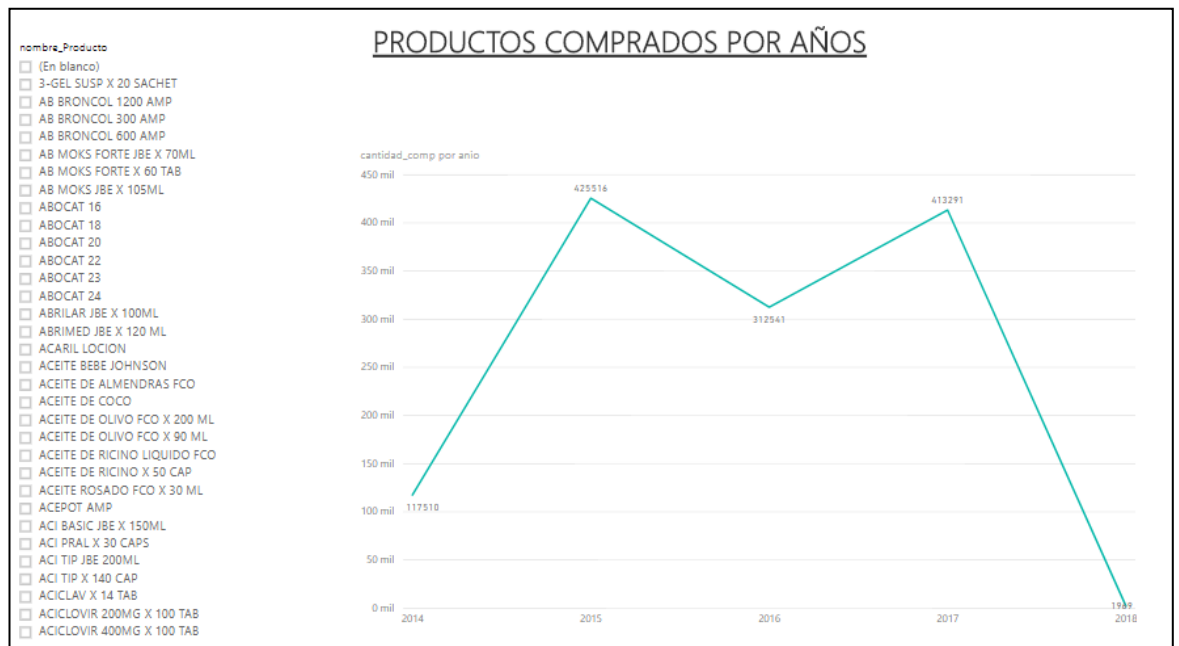


Fig. 42. Reporte Compras N°05
Fuente: Realización propia

TABLA XXII
REPORTE COMPRAS N°05

Tipo Documento	Doc_reporte_compra_05
N° Doc.	Doc. Reporte_compra_05

Nombre Documento: Productos comprados por años.

Objetivo: Identificar los productos comprados por años.

Descripción: Se registra el número de productos con mayor monto de compra.

Realizado por: Sandra Villanueva

Revisado por: Ricardo Imán

Aprobado por: Gerente de Empresa

Fuente de verificación: -----

Actores involucrados externos

Actores involucrados internos

Tesista: Sandra Villanueva

- Gerente

FUNCIÓN

El reporte "Producto comprados por años" nos muestra la cantidad de productos comprados según los años 2014 – 2018, manifestando la tendencia de estos.

4.1.10. Indicadores de gestión

De acuerdo a los indicadores de gestión realizados, teniendo en cuenta la información analizada a través de los reportes, tenemos:

- Cumplimiento de los objetivos de ventas
 - Ganancia en las ventas de medicamentos en un laxo de tiempo de un mes.

TABLA XXIII
INDICADOR DE GESTIÓN N°01

RANGO	SEMAFORIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
$V \geq S/22000$	●	Monto promedio correspondiente al ingreso total de medicamentos establecido en el laxo de un mes
$V > S/18000$ y $V \leq S/21000$	●	Monto que la organización está dispuesta a soportar; sin embargo, es reportado a los actores involucrados para tomar decisiones.
$V < S/17000$	●	Monto no aceptable para la organización que pone en peligro su sostenibilidad financiera.

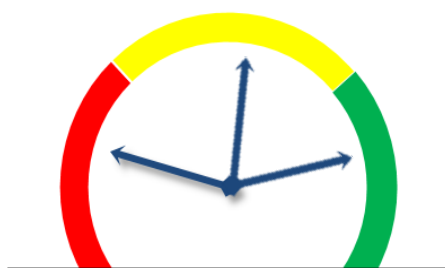





Fig. 43. SemafORIZACIÓN: Indicador de gestión n°01
Fuente: Realización propia

El indicador de gestión “Ganancia de medicamentos en un laxo de tiempo de un mes” muestra un rango de ganancias de medicamentos, la cual esta categorizado a través de una semaforización, el mismo que indica el color verde cuando el monto promedio correspondiente al ingreso total de medicamentos se encuentren estables o sobresalgan de lo señalado, así como se observa el color amarillo al tener ventas que la organización está dispuesta a soportar pero que involucra empezar a tomar decisiones; y por último, el color rojo aparece al tener ganancias bajas o negativas para la empresa, que ponen en peligro su estabilidad financiera.

- Estrategias de marketing en ventas
 - Cantidad de venta de marcas de productos según meses.
Rango de cantidad de ventas de las marcas de productos cada 3 meses.

TABLA XXIV
INDICADOR DE GESTIÓN N°02

TIEMPO	CANTIDAD DE VENTAS	SEMAFORIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Cant. \geq 600		Cantidad de ventas concernientes al total de ventas fijadas en el tiempo de tres meses.
3 meses	Cant. $>$ 250 y Cant. \leq 599		Cantidad de ventas que la organización se encuentra dispuesta a soportar; sin embargo, implica empezar a tomar decisiones.
	Cant. $<$ 249		Cantidad de ventas no aceptables para la organización, considerada negativa.

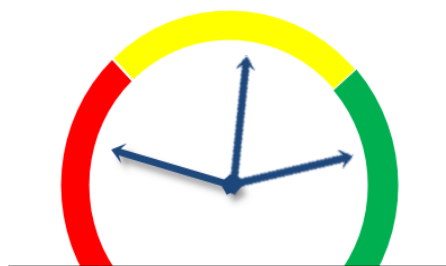


Fig. 44. SemafORIZACIÓN: Indicador de gestión n°01
Fuente: Realización propia

El indicador de gestión “Cantidad de venta de marcas de productos según meses” identifica la evaluación realizada en un tiempo de 3 meses a la salida de las marcas de productos por medio de una semaforización, en la cual se observa que si el color es verde la cantidad de ventas se encuentra dentro de lo establecido, de la misma forma, si el color es amarillo, significa que la cantidad de ventas se encuentra dentro del rango soportado por la organización, pero que implica que los actores involucrados comiencen a tomar decisiones que apoyen a la salida de estas marcas que no son preferidas por el cliente; no obstante, si es rojo, la cantidad de ventas de las marcas es desfavorable, poniendo en peligro la economía de la empresa.

- Motivación de los vendedores, teniendo en cuenta los resultados de sus ventas según el rango establecido.

- N° de ventas cerradas según meses:

Rango de n° de ventas en meses de mayor productividad: Mayo, junio, julio, setiembre.

TABLA XXV
INDICADOR DE GESTIÓN N°03

MESES	RANGO DE N° VENTAS
Mayo	300 - 600
Junio	300 - 400
Julio	300 - 400
Setiembre	300 - 350

Rango de n° de ventas en meses de menor productividad: Enero, febrero, marzo, abril, agosto, octubre, noviembre y diciembre.

TABLA XXVI
INDICADOR DE GESTIÓN N°03

MESES	RANGO DE N° VENTAS
Enero	150 - 300
Febrero	200 - 300
Marzo	150 - 300
Abril	200 - 300
Agosto	200 - 300
Octubre	250 - 350
Noviembre	200 - 300
Diciembre	200 - 300

El indicador de gestión “Motivación de los vendedores” muestra el rango de n° de ventas en meses de mayor y menor productividad; de esta manera, se podrá motivar a los 3 mejores trabajadores que realicen mayores ventas, a través de bonificaciones extras y/o premios, entre otros; así como las capacitaciones necesarias.

- Alianzas estratégicas, considerando la cantidad de compras realizadas a las empresas.

- Cantidad comprada por proveedor según año.

Rango de cantidad comprada por proveedor en un año.

TABLA XXVII
INDICADOR DE GESTIÓN N°04

PROVEEDOR	RANGO
ALRESA SAC	17000 – 20000 medicamentos
SECHURALAB TEC SAC	10500 – 13500 medicamentos
DIST. DROGUERÍA LAS AMERICAS SAC	7500 – 13500 medicamentos
DIST. LINARES SAC	7500 – 12000 medicamentos
TOTAL WORLD CORPORATION SAC	8000 – 12000 medicamentos

El indicador de gestión “Alianzas estratégicas” muestra el rango de cantidad de compras realizadas a los proveedores en un año, de esta manera, el gerente general, podrá establecer alianzas estratégicas que favorezcan a la organización y puedan ayudar a su rentabilidad.

4.1.11. Algoritmo de predicción de datos

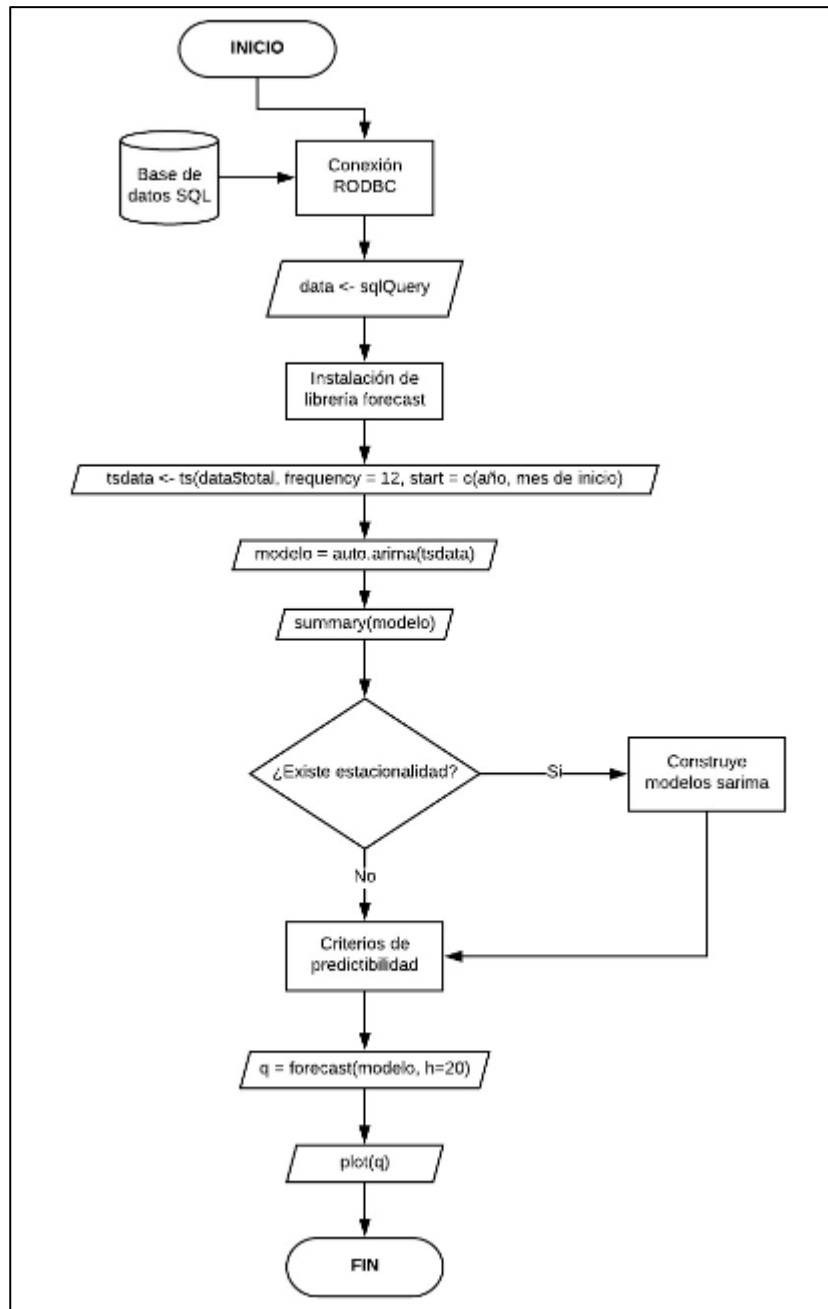


Fig. 45. Algoritmo arima
Fuente: Realización propia

Haciendo uso del método de predicción ARIMA, con su respectiva función `auto.arima` incluida en el programa Project R 3.5.0, realizamos el siguiente procedimiento:

4.1.11.1. Conexión desde SQL a R

Se establece el servidor SQL Server según la ubicación de la base de datos respectivamente limpia.



Fig. 46. Conexión desde SQL a R
Fuente: Realización propia

Posteriormente, señalaremos el nombre de la base de datos a usar para la conexión.

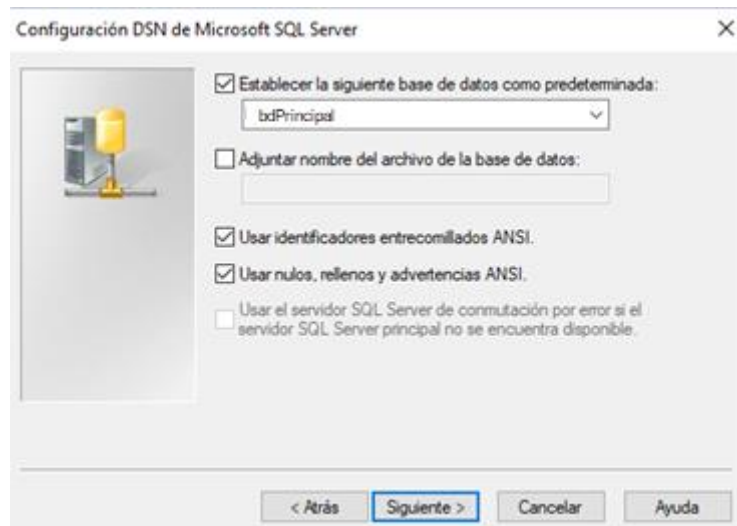


Fig. 47. Configuración DSN
Fuente: Realización propia

Finalmente, tenemos lo siguiente:

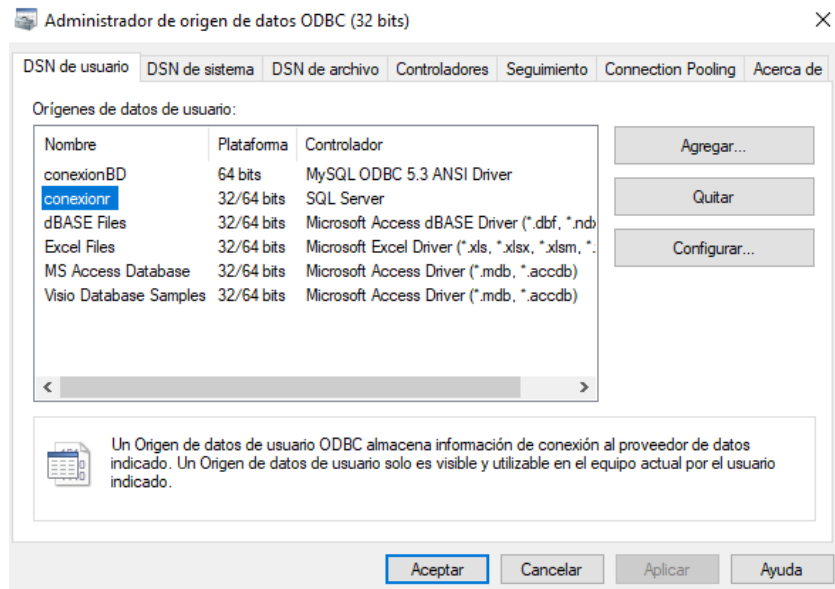


Fig. 48. Administrador de origen de datos ODBC
Fuente: Realización propia

4.1.11.2. Modelo de Predicción

El software Project R, cuenta con distintas funciones que nos hace posible el desarrollo del modelo de predicción ARIMA.

- Función RODBC

Permite la conectividad de la base de datos ODBC con bases de datos compatibles donde existen controladores en el sistema host.

Para su uso, se debe de instalar el paquete, para luego invocar a la librería:

```
install.packages("RODBC")  
library("RODBC")
```

Después, se realiza la conexión, según el nombre que se haya colocado en la configuración DSN de Microsoft SQL Server.

```
canal_bd <- odbcConnect("conexionr")
```

Así pues, se implementa el algoritmo según las dimensiones venta y compra.

- VENTA:

Colocaremos una variable, la cual cada vez que sea solicitada, de forma automática conectará a la base de datos encontrada en SQL Server.

```
data <- sqlQuery("select  
CONCAT(dia,',',mes,',',anio) as fecha, sum(total)  
as total from hecho_venta inner join Tiempo on  
hecho_venta.key_Tiempo=Tiempo.key_Tiempo  
group by anio, mes, dia order by anio, mes, dia")
```

Obtenemos lo siguiente:

	fecha	total
1	18/3/2014	6488.30
2	30/4/2014	528.40
3	1/5/2014	8491.66
4	2/5/2014	25220.13
5	3/5/2014	22912.52
6	4/5/2014	4993.40
7	5/5/2014	10931.70
8	6/5/2014	51688.65
9	7/5/2014	38969.29
10	8/5/2014	34811.50
11	9/5/2014	32500.10
12	10/5/2014	23748.10
13	12/5/2014	29325.74
14	13/5/2014	45783.91
15	14/5/2014	33797.50
16	15/5/2014	22675.00
17	16/5/2014	131778.04
18	17/5/2014	13508.40
19	18/5/2014	98477.47
20	19/5/2014	5575.50
21	21/5/2014	8551.20
22	24/5/2014	52443.05

Fig. 49. Resultado data <- sqlQuery
Fuente: Realización propia

Luego, al tratarse de una serie temporal, se obtendrán los datos según el tiempo. Así pues, se invoca a la variable data, al total de cada año por mes obtenido de la consulta, la frecuencia conformada por los 12 meses

del año, además se indica que se da comienzo en el año 2014 del mes de marzo, y termina en enero del 2018. Cabe señalar que el tiempo es señalado según como se encuentre en la base de datos.

```
tsdata = ts(data$total, frequency = 12, start =  
c(2014, 3), end = c(2018, 1))
```

Se despliega la imagen del tsdata:

```
plot(tsdata)
```

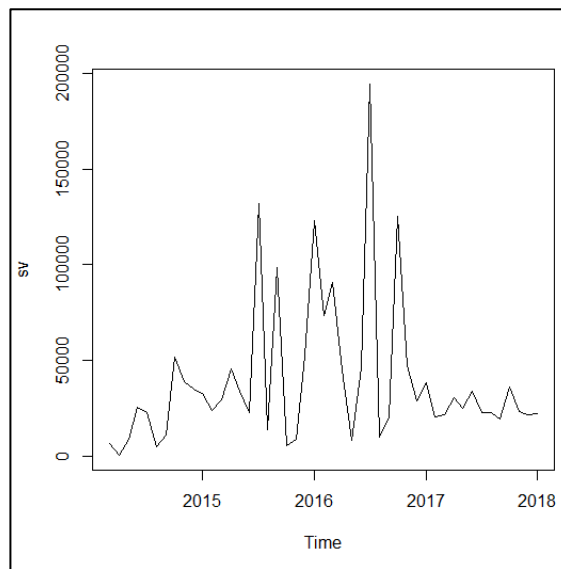


Fig. 50. Tendencia en ventas
Fuente: Realización propia

Como se observa en la representación gráfica, muestra el comportamiento de las ventas en los años 2015 al 2018.

Después, para realizar el pronóstico, se invoca a la función `auto.arima`, donde los resultados son guardados en la variable `pi`, seguidamente se invoca a la función `summary`.

La función `AUTO.ARIMA`, proporciona un método para la construcción de pronósticos con series temporales, debido a que evalúa de entre todos los modelos la estacionalidad de los datos, escogiendo finalmente al mejor modelo.

Esta función se encuentra incluida en la librería forecast.

```
library("forecast")
```

```
pi = auto.arima(tsdata)
```

```
summary(pi)
```

```
Series: sv
ARIMA(0,0,0) with non-zero mean

Coefficients:
      mean
 39422.144
s.e.  5606.216

sigma^2 estimated as 1.509e+09:  log likelihood=-562.86
AIC=1129.71  AICc=1129.98  BIC=1133.41

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE
Training set -3.484607e-12 38434.39 26100.87 -250.1609 273.8127 0.5901888
      ACF1
Training set 0.02245559
```

Fig. 51. Summary Ventas
Fuente: Realización propia

Finalmente, se invoca a la librería forecast, la cual tiene como objetivo mostrar el pronóstico realizado con la función auto.arima.

```
q = forecast(pi, h=20)
```

```
plot(q)
```

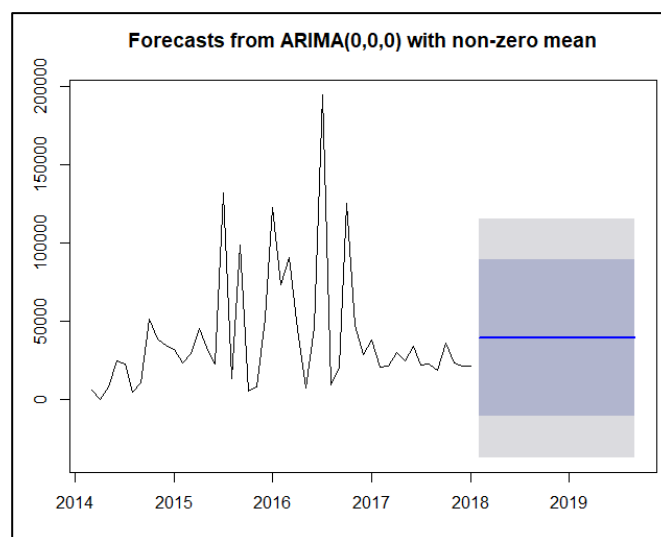


Fig. 52. Proyección arima en ventas
Fuente: Realización propia

La proyección muestra el cambio de tendencia de los datos de cada período de tiempo, donde finalmente se agrega el año 2019, el cual a través de la función `auto.arima` pronostica el comportamiento de las ventas en el año 2019.

- **COMPRA:**

Se realiza la conexión, para lo cual se establece una variable que en este caso se llamara `sql`, con su respectiva consulta generada por la función `sqlQuery`.

```
sql <- sqlQuery(canal_bd, "select  
CONCAT(dia,'',mes,'',anio) as monto,  
sum(monto) as total from hecho_compra inner  
join Tiempo on  
hecho_compra.key_Tiempo=Tiempo.key_Tiempo  
group by anio, mes, dia order by anio, mes, dia")
```

```
> sql
```

	monto	total
1	13/5/2014	111991.36
2	20/5/2014	21826.19
3	23/5/2014	132873.98
4	25/5/2014	721297.65
5	3/9/2014	161321.81
6	4/9/2014	392413.60
7	5/9/2014	220449.64
8	8/9/2014	299966.45
9	20/9/2014	12.52
10	29/9/2014	34517.90
11	3/10/2014	421370.53
12	15/10/2014	146676.49
13	16/10/2014	290165.86
14	18/10/2014	75695.37
15	12/11/2014	557147.03
16	17/11/2014	2186.11
17	28/11/2014	10882.21
18	30/11/2014	4301.18
19	29/12/2014	4180.57
20	31/12/2014	14055.90
21	5/1/2015	47348.06
22	7/1/2015	4165.56
23	12/1/2015	15894.70

Fig. 53. Resultado `sql <- sqlQuery`
Fuente: Realización propia

Siguiendo se establece la serie temporal:

```
sv = ts(sql$total, frequency = 12, start = c(2014, 5),  
end = c(2018,1))
```

```
> sv  
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun  
2014                111991.36 21826.19  
2015  12.52 34517.90 421370.53 146676.49 290165.86 75695.37  
2016 47348.06 4165.56 15894.70 2065389.38 35.60 370421.19  
2017 7466.80 107.97 5192.90 458600.83 57634.78 1520634.56  
2018 124002.36  
      Jul      Aug      Sep      Oct      Nov      Dec  
2014 132873.98 721297.65 161321.81 392413.60 220449.64 299966.45  
2015 557147.03 2186.11 10882.21 4301.18 4180.57 14055.90  
2016 1143.04 1138.34 209769.57 877367.39 5.00 13547.96  
2017 837596.07 1576.20 3106.31 201322.98 146404.27 43914.38  
2018
```

Fig. 54. Resultado de la serie temporal
Fuente: Realización propia

```
plot(sv)
```

Se indica la tendencia de las compras realizadas por la organización entre los años 2015 al 2018.

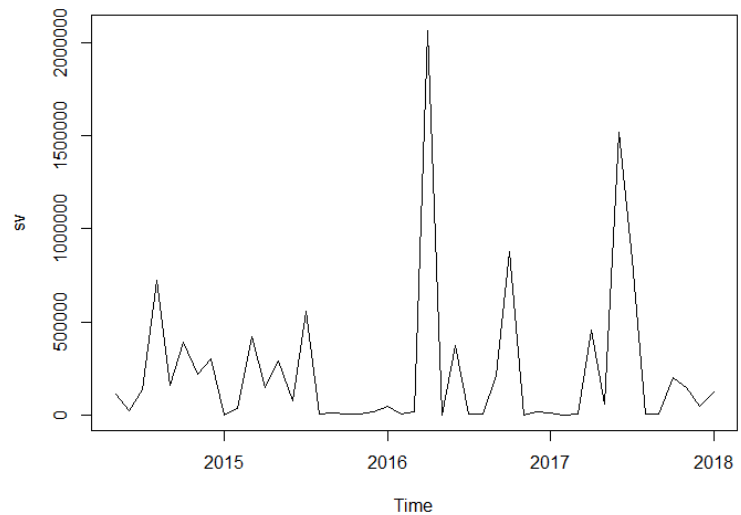


Fig. 55. Tendencia de compras
Fuente: Realización propia

```
pi = auto.arima(sv)
```

```
summary(pi)
```

Se realiza la función auto.arima, la cual nos permitirá realizar el pronóstico.

```

Series: sv
ARIMA(0,0,0) with non-zero mean

Coefficients:
      mean
 236380.41
s.e.  60783.52

sigma^2 estimated as 1.701e+11:  log likelihood=-645.18
AIC=1294.37  AICc=1294.65  BIC=1297.98

Training set error measures:
              ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE
Training set -1.293061e-11 407771.8 265591.4 -169022.4 169051.3 0.7353569
              ACF1
Training set -0.03267647
  
```

Fig. 56. Summary compras
Fuente: Realización propia

q = forecast(pi, h=20)

plot(q)

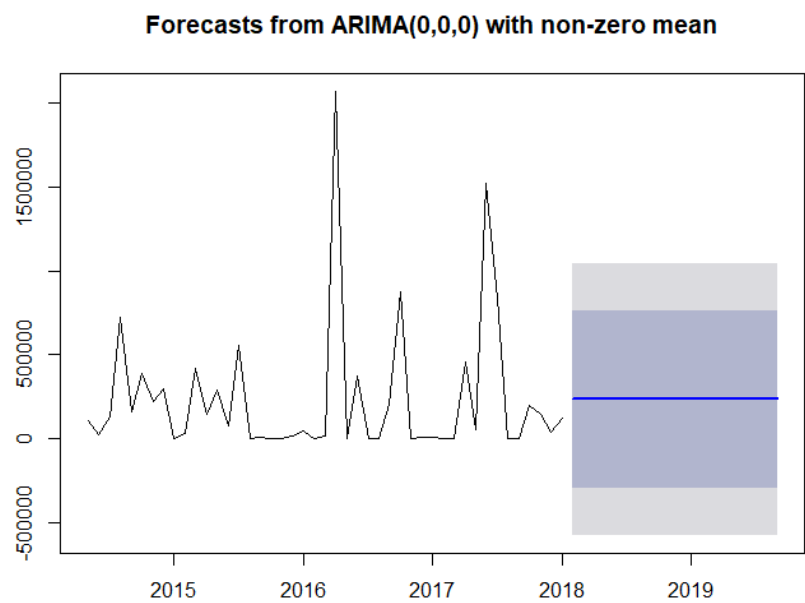


Fig. 57. Proyección arima en compras
Fuente: Realización propia

4.1.12. Evaluación

4.1.12.1. Proceso ETL

Se evalúa el tiempo de carga que se da al correr cada dimensión, con su respectivo flujo de datos.

Tipo Documento		Doc_eval_tiempo
N° Doc.		Doc. Evaluación de tiempo
Nombre Documento: Evaluación del tiempo de carga de cada flujo de datos en el proceso ETL.		
Objetivo: Evaluar los tiempos de carga de los flujos de datos en el proceso ETL.		
Descripción: Se reconocen los tiempos de demora en la carga de datos al realizarse el proceso ETL.		
Realizado por: Sandra Villanueva		
Revisado por: Ricardo Imán		
Aprobado por: Gerente de Empresa		
Actores involucrados externos		Actores involucrados internos
Tesisista		Gerente Jefe de ventas
Requerimiento de negocio		
TIPO	DIMENSIÓN	TIEMPO
Personal	- Cargo	00:00:09.15
	- Personal	00:00:21.46
Cliente- Proveedor	- Cliente - Proveedor	00:00:35.21
Producto	- Marca	00:00:07.95
	- Categoría	00:00:07.76
	- Producto	00:01:05.30
Tiempo	- Tiempo	00:00:07.10
Hechos	- Venta	00:02:15.20
	- Compra	00:02:11.45
Firma de conformidad		
_____		_____
Tesisista		Gerente

Fig. 58. Evaluación de tiempos ETL
Fuente: Realización propia

4.2. En base a los objetivos de la investigación

4.2.1. Generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos.

Se manifiesta la cantidad de reportes interactivos de ventas generados antes y después del uso de la solución.

- Pretest

Se evalúa el número de reportes emitidos que muestren la demanda del producto, antes de la implantación de la solución, los cuales se realizan con la herramienta Excel y se trataron de reportes básicos.

TABLA XXVIII
PRETEST: CANTIDAD DE REPORTES VENTAS EMITIDOS

POBLACIÓN	CANTIDAD DE REPORTES EMITIDOS
Gerente	3
Jefe de Ventas	7
Vendedores	5

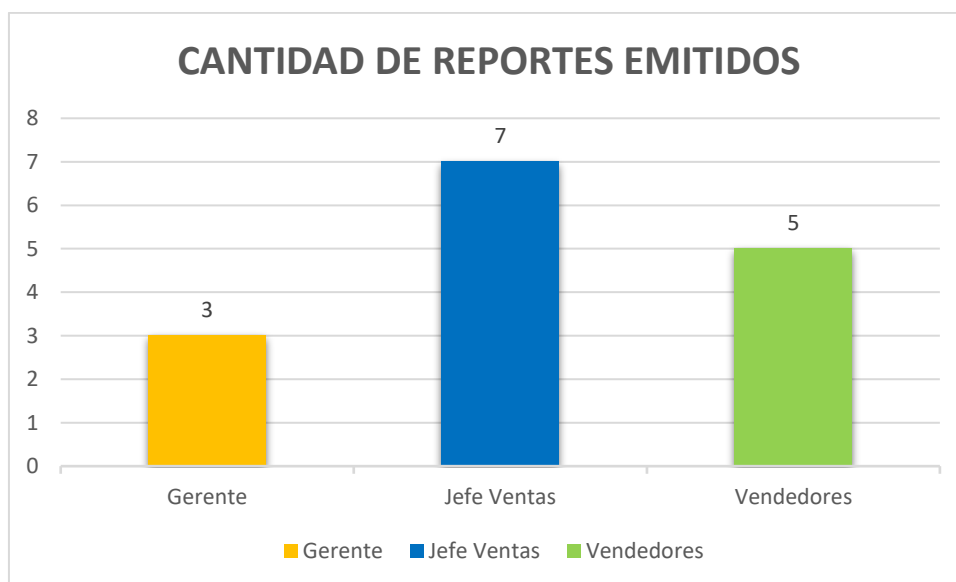


Fig. 59. Cantidad de reportes emitidos ventas Pretest
Fuente: Realización propia

- Postest

Se evalúa el número de reportes emitidos, después de haberse implementado la solución, estuvieron divididos entre reportes básicos y de mayor dificultad.

TABLA XXIX
POSTEST: CANTIDAD DE REPORTES VENTAS EMITIDOS

POBLACIÓN	CANTIDAD DE REPORTES EMITIDOS
Gerente	9
Jefe de Ventas	10
Vendedores	8

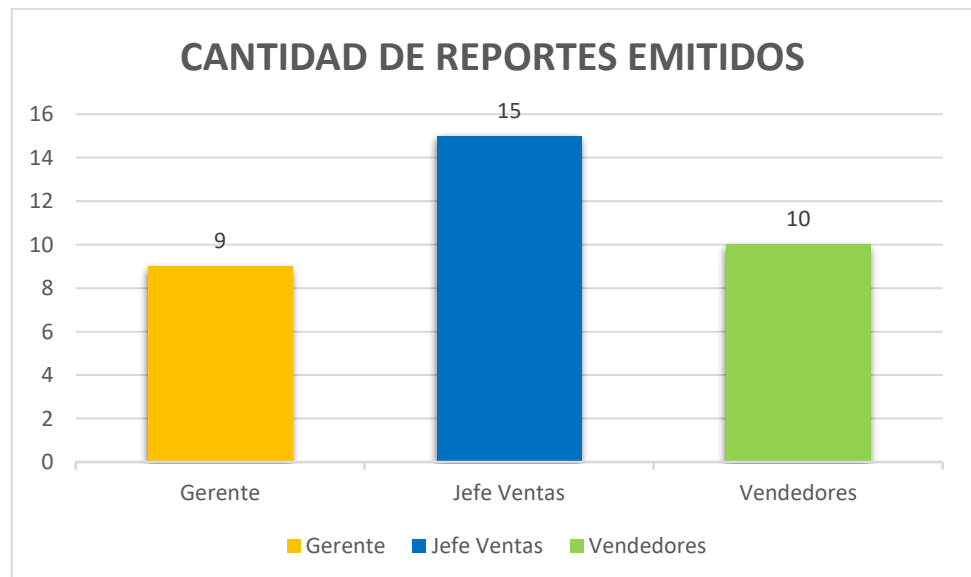


Fig. 60. Cantidad de reportes ventas Postest
Fuente: Realización propia

4.2.2. Incrementar el porcentaje de reportes interactivos que muestren la rotación de productos comprados al mes.

Se monitorea a través de reportes analíticos la rotación de productos farmacéuticos comprados al mes.

- Pretest

Se determina el número de reportes emitidos por la organización que muestren la rotación de productos en el área de compras utilizando el software Microsoft Excel.

TABLA XXX
PRETEST: REPORTES ANALÍTICOS JEFE DE COMPRAS

POBLACIÓN	CANTIDAD DE REPORTES EMITIDOS
Gerente	1
Jefe de Compras	2

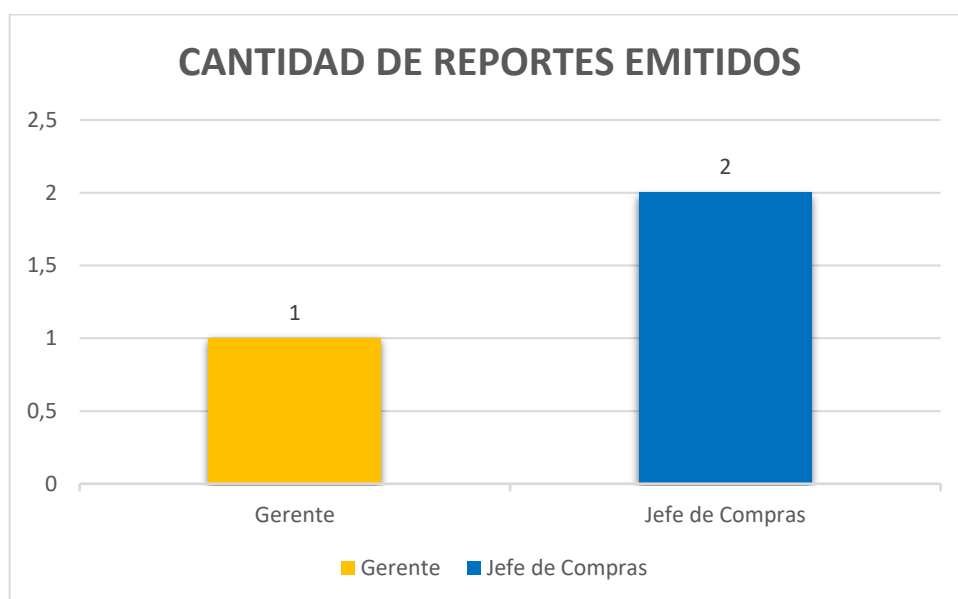


Fig. 61. Cantidad de reportes compras Pretest
Fuente: Realización propia

- Postest

Se evalúa el número de reportes emitidos que muestran la rotación de productos después de haberse implantado la solución.

TABLA XXXI
POSTEST: REPORTES ANALÍTICOS JEFE DE COMPRAS

POBLACIÓN	CANTIDAD DE REPORTES EMITIDOS
Gerente	5
Jefe de Compras	5

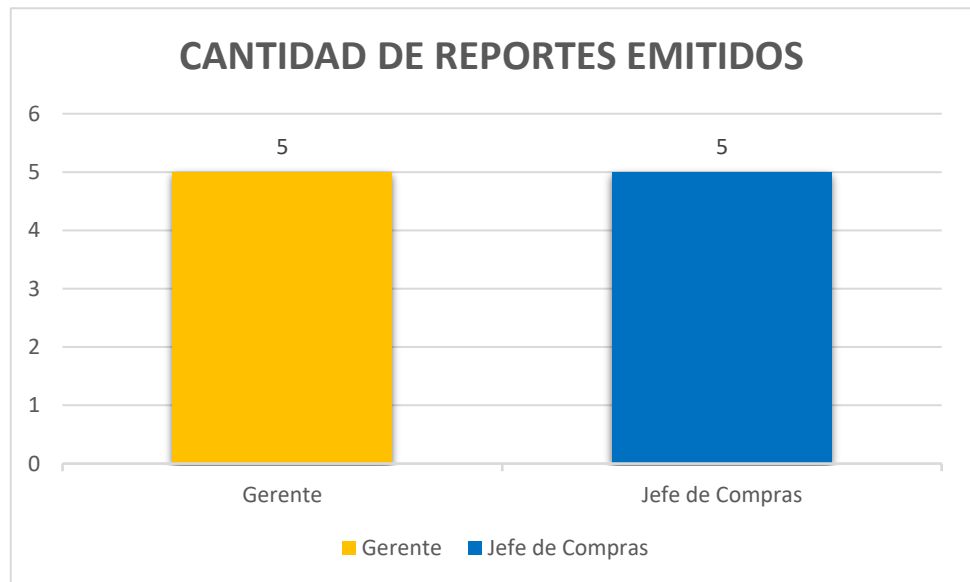


Fig. 62. Cantidad de reportes compras Postest
Fuente: Realización propia

4.2.3. Reducir el tiempo de elaboración de reportes interactivos solicitados por la directiva

Se evalúa el tiempo, antes y después de la implementación de la solución de un número de reportes en específico.

- Pretest

Se realiza la toma del tiempo en la ejecución de reportes 3 o 4 veces para determinar el tiempo promedio, haciendo uso del cronómetro.

- Vendedores

TABLA XXXII
EVALUACIÓN DEL TIEMPO PRETEST: VENDEDORES

REPORTES	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	Tiempo Promedio (min)
Total de ventas por vendedor	30.15	24.09	20.49	14.55	22.32
Producto más vendido por mes según vendedor	45.18	36.05	30.16	25.12	34.1275

- Jefe de ventas

TABLA XXXIII
EVALUACIÓN DEL TIEMPO PRETEST: JEFE DE VENTAS

REPORTES	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	Tiempo Promedio (min)
Total de ventas por vendedor	26.16	22.54	21.25	20,01	23.32
Producto más vendido por mes	40.09	38.15	38.05	37.12	38.35
Cantidad de ventas por cliente	35.59	35.28	35.10	34.15	35.03
Marca más vendida al mes	29.15	28.49	27.03	27	27.92

- Jefe de compras

TABLA XXXIV
EVALUACIÓN DEL TIEMPO PRETEST: JEFE DE COMPRAS

REPORTES	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	Tiempo Promedio (min)
Cantidad comprada por categoría	72.12	60.15	60.08	60.01	63.09
Cantidad comprada por proveedor	60.45	60.24	54.18	52.36	56.81
Producto con mayor monto de compra	55.18	55.01	53.19	52.24	53.91
Marca más comprada	50.38	50.18	48.76	48.12	49.36

- Postest

Se realiza la toma del tiempo en la realización de reportes 3 o 4 veces para determinar el tiempo promedio con ayuda de un cronómetro, después de haberse implementado la solución en la empresa, así pues, se ha facilitado una pequeña capacitación en el uso del software Power BI.

- Vendedores

TABLA XXXV
EVALUACIÓN DEL TIEMPO POSTEST: VENDEDORES

REPORTES	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	Tiempo Promedio (min)
Total de ventas por vendedor	15.18	15.03	12.16	10.18	13.14
Producto más vendido por mes según vendedor	20.18	16.54	15.36	14.25	16.58

- Jefe de ventas

TABLA XXXVI
EVALUACIÓN DEL TIEMPO POSTEST: JEFE DE VENTAS

REPORTES	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	Tiempo Promedio (min)
Total de ventas por vendedor	15.24	15.28	14.16	14.02	14.68
Producto más vendido por mes	25.16	24.18	24	21.18	23.63
Cantidad de ventas por cliente	28.19	24.34	21.13	20.51	23.54
Marca más vendida al mes	20.16	20	19.13	18.42	19.43

- Jefe de compras

TABLA XXXVII
EVALUACIÓN DEL TIEMPO POSTEST: JEFE DE COMPRAS

REPORTES	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	Tiempo Promedio (min)
Cantidad comprada por categoría	36.25	35.12	30.15	28.13	32.41
Cantidad comprada por proveedor	45.02	38.26	37.23	35.12	38.90
Producto con mayor monto de compra	38.10	31.29	26.19	25.05	30.15
Marca más comprada	25.20	24.13	22.48	20.06	22.96

4.2.4. Porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios.

El siguiente indicador se permitió evaluar a través del uso del cuestionario TAM “Modelo de aceptación de tecnología” dividido en utilidad percibida y facilidad de uso, propuesto por los autores David, F. y Bagozzi, R. en el año 1989, en donde se aplica la encuesta antes y después de la implantación.

- Pretest

Se evalúa el cuestionario antes de la implantación de la solución, en donde las respuestas de cada miembro de la población objetivo se codificaron en 0 y 1 en escala de extremadamente improbable a extremadamente probable.

- ❖ Utilidad percibida

- Usar la solución de inteligencia de negocios me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.

TABLA XXXVIII
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	1	0	0	0	0
V2	0	1	0	0	0	0	0
V3	0	0	1	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	0	1	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

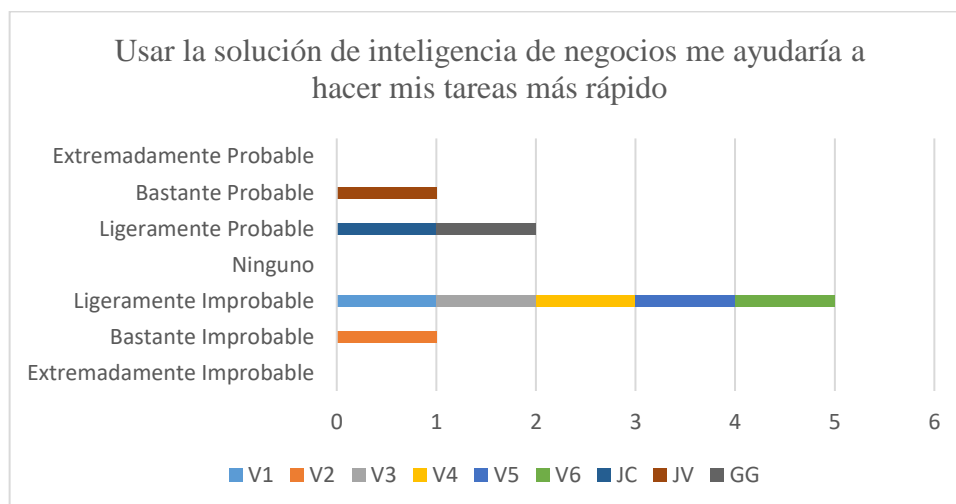


Fig. 63. Gráfico Utilidad Percibida Pretest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios mejoraría el desempeño de mi trabajo.

TABLA XXXIX
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	1	0	0	0	0
V2	0	0	1	0	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	0	1	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

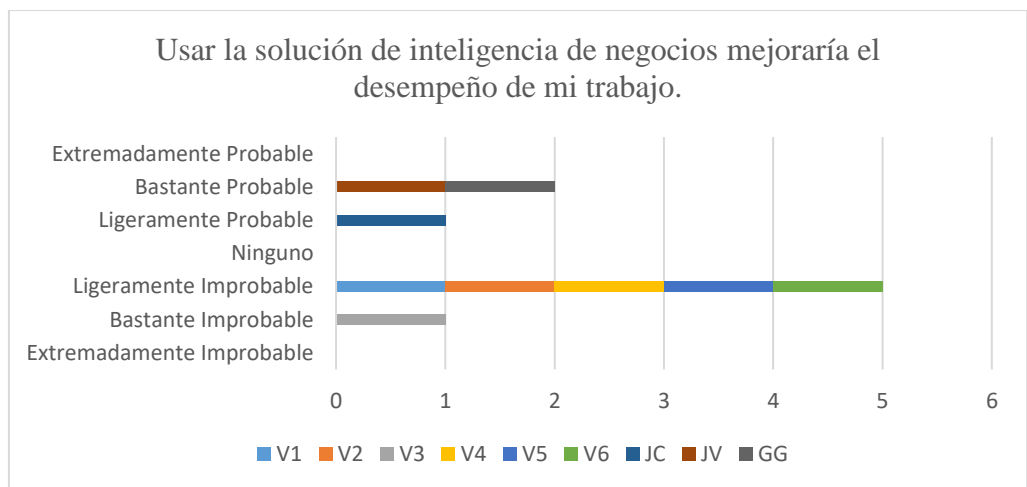


Fig. 64. Gráfico Utilidad Percibida Pretest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios incrementaría mi productividad.

TABLA XL
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	1	0	0	0	0	0
V2	0	1	0	0	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	1	0	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

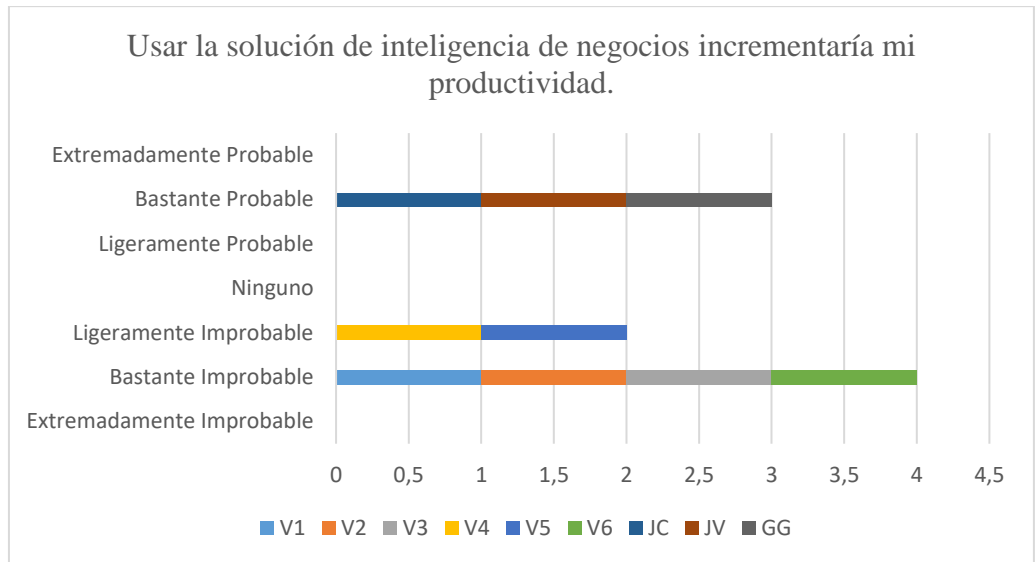


Fig. 65. Gráfico Utilidad Percibida Pretest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios aumentaría la efectividad en mi trabajo.

TABLA XLI
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	1	0	0	0	0
V2	0	0	1	0	0	0	0
V3	0	0	1	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	1	0	0	0	0	0
V6	0	1	0	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

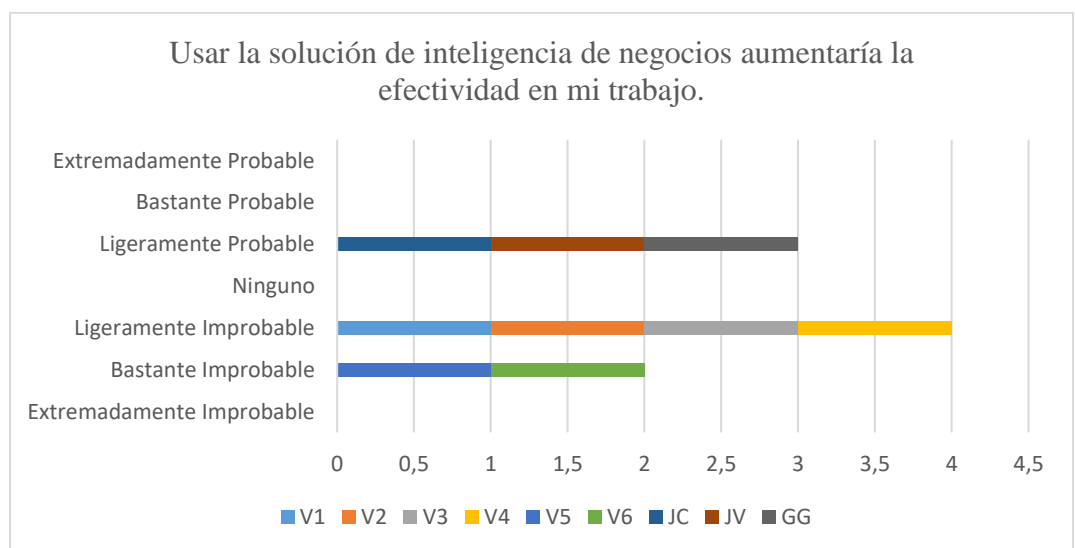


Fig. 66. Gráfico Utilidad Percibida Pretest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios me facilitaría la realización de mi trabajo.

TABLA XLII
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	1	0	0	0	0
V2	0	0	1	0	0	0	0
V3	0	0	1	0	0	0	0
V4	0	1	0	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	0	1	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

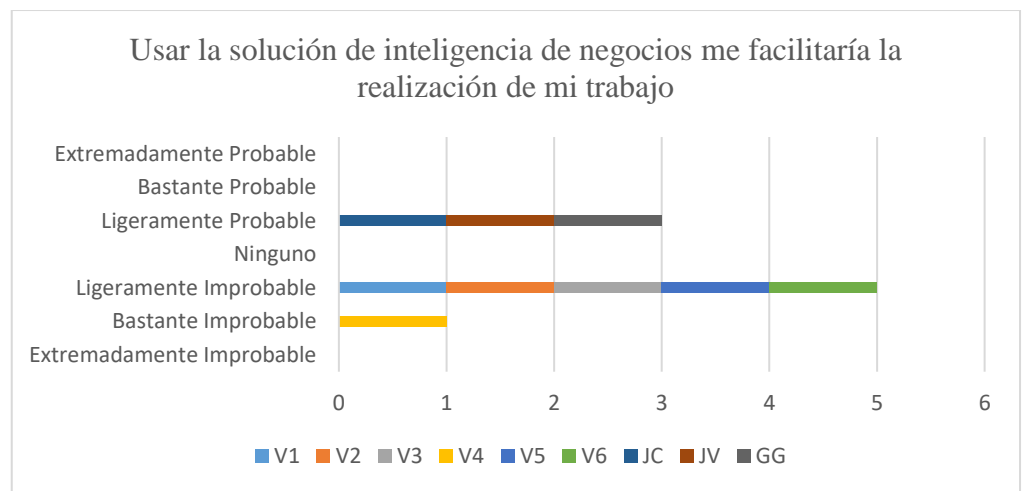


Fig. 67. Gráfico Utilidad Percibida Pretest
Fuente: Realización propia

- Encontraría la solución de inteligencia de negocios útil en mi trabajo.

TABLA XLIII
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	1	0	0	0	0
V2	0	0	1	0	0	0	0
V3	0	0	1	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	1	0	0	0	0	0
V6	0	1	0	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

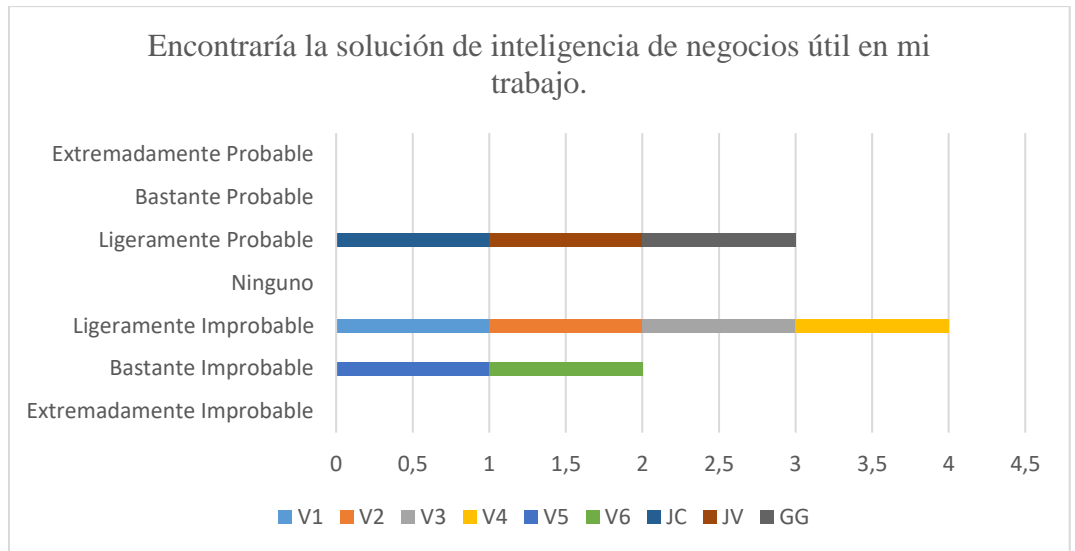


Fig. 68. Gráfico Utilidad Percibida Pretest
Fuente: Realización propia

❖ **Facilidad de uso**

- Aprender a utilizar la solución de inteligencia de negocios sería fácil para mí.

TABLA XLIV
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	1	0	0	0	0	0	0
V2	1	0	0	0	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	1	0	0	0	0	0
V6	0	1	0	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

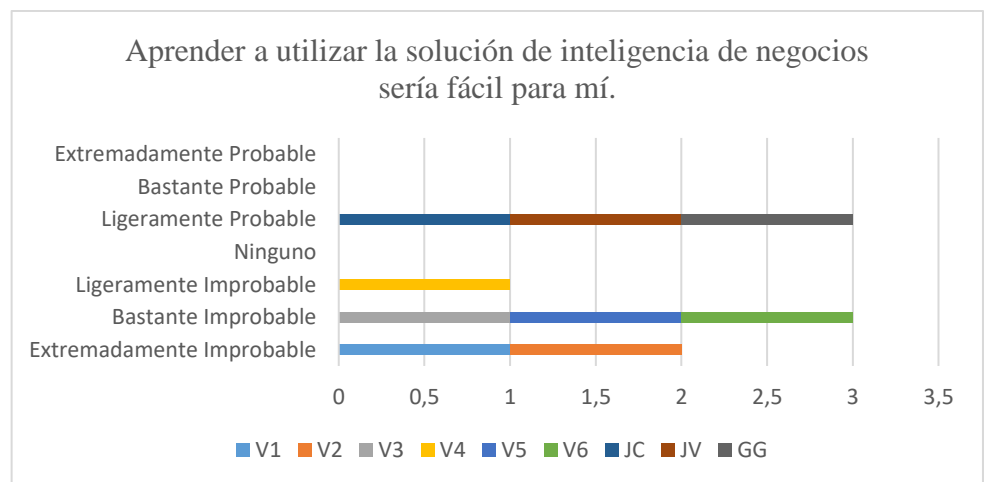


Fig. 69. Gráfico Facilidad de uso Pretest
Fuente: Realización propia

- Me resultaría fácil utilizar la solución de inteligencia de negocios para hacer lo que yo quiero que haga.

TABLA XLV
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	1	0	0	0	0	0
V2	0	1	0	0	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	0	1	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

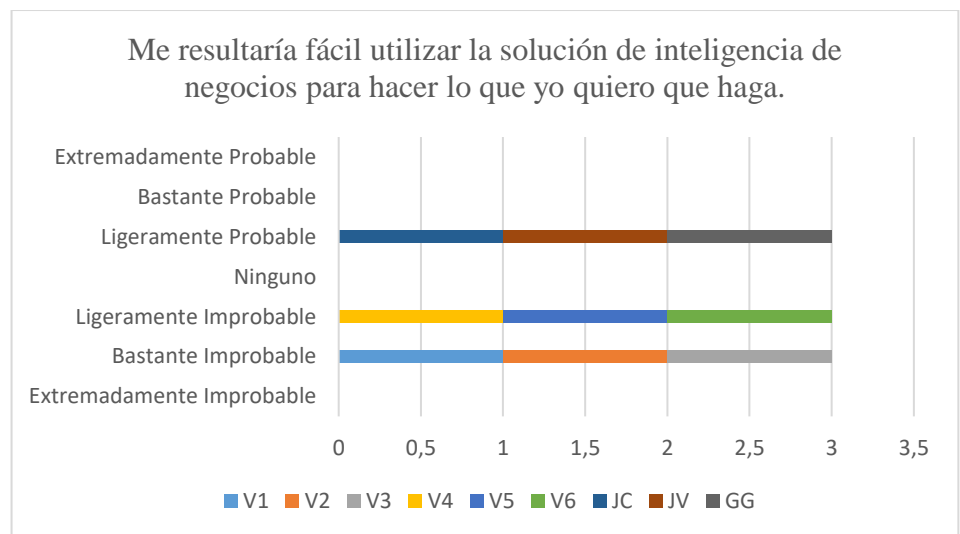


Fig. 70. Gráfico Facilidad de uso Pretest
Fuente: Realización propia

- Mi interacción con la solución de inteligencia de negocios sería clara y entendible.

TABLA XLVI
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	1	0	0	0	0	0	0
V2	0	1	0	0	0	0	0
V3	0	0	1	0	0	0	0
V4	0	1	0	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	0	1	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

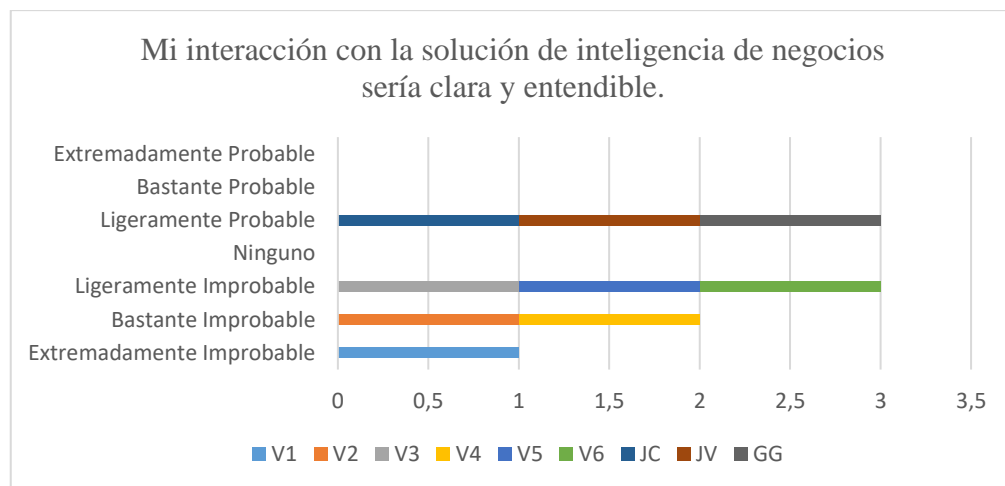


Fig. 71. Gráfico Facilidad de uso Pretest
Fuente: Realización propia

- Encuentro la solución de inteligencia de negocios flexible para interactuar con él.

TABLA XLVII
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	1	0	0	0
V2	0	0	0	1	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	1	0	0	0	0	0
V6	0	1	0	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

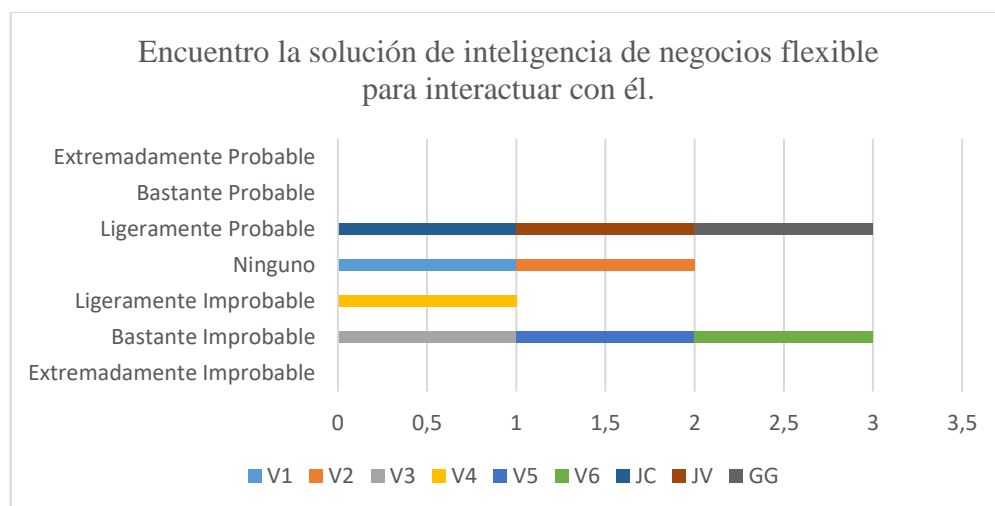


Fig. 72. Gráfico Facilidad de uso Pretest
Fuente: Realización propia

- Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la solución de inteligencia de negocios.

TABLA XLVIII
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	1	0	0	0	0	0	0
V2	1	0	0	0	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	1	0	0	0	0	0
V6	0	1	0	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

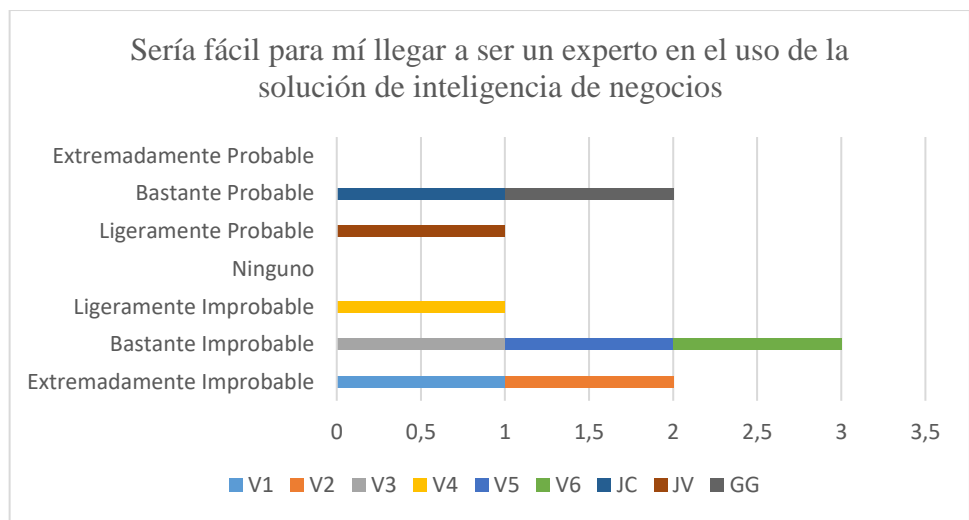


Fig. 73. Gráfico Facilidad de uso Pretest
Fuente: Realización propia

- Encuentro a la solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar.

TABLA XLIX
CUADRO ESTADÍSTICO DE LA FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	1	0	0	0
V2	0	0	0	1	0	0	0
V3	0	0	0	1	0	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	0	1	0	0	0	0
V6	0	0	0	1	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

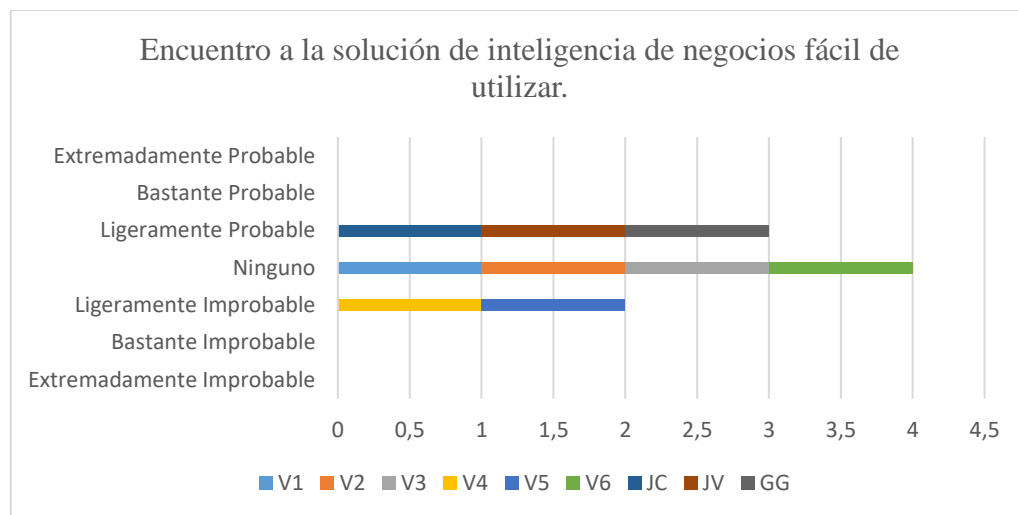


Fig. 74. Gráfico Facilidad de uso Pretest
Fuente: Realización propia

- Postest

Se evalúa el cuestionario después de la implantación de la solución, en el cual las respuestas de la población objetivo se codificaron en 0 y 1 en escala de extremadamente improbable a extremadamente probable.

- ❖ Utilidad percibida

- Usar la solución de inteligencia de negocios me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.

TABLA L
CUADRO ESTADÍSTICO DE UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	1	0	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	0	1	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0



Fig. 75. Gráfico Utilidad Percibida Postest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios mejoraría el desempeño de mi trabajo.

TABLA LI
CUADRO ESTADÍSTICO DE UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	0	1	0
V3	0	0	0	0	1	0	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	0	1	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	0	1
JV	0	0	0	0	0	0	1
GG	0	0	0	0	0	1	0

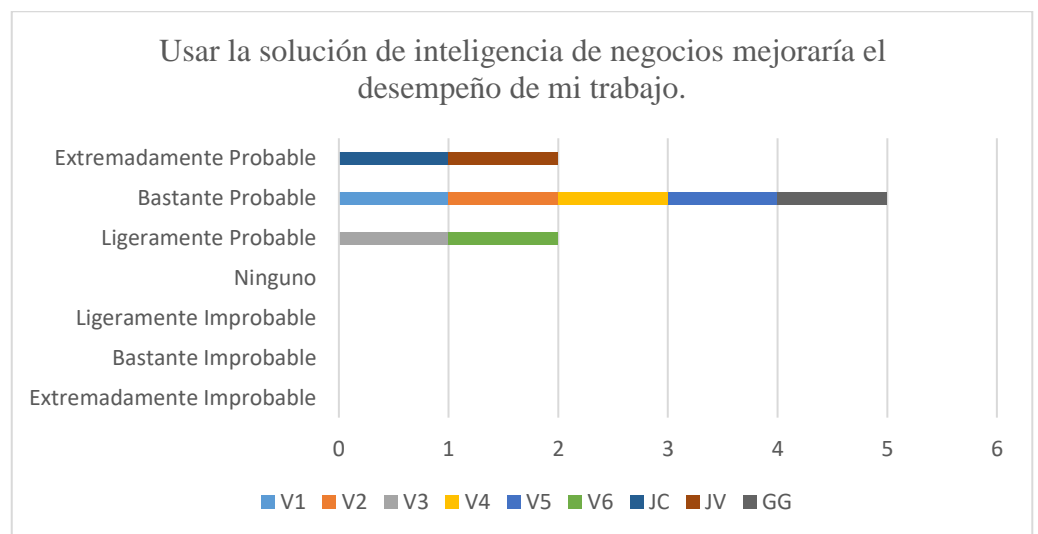


Fig. 76. Gráfico Utilidad Percibida Postest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios incrementaría mi productividad.

TABLA LII
CUADRO ESTADÍSTICO DE UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

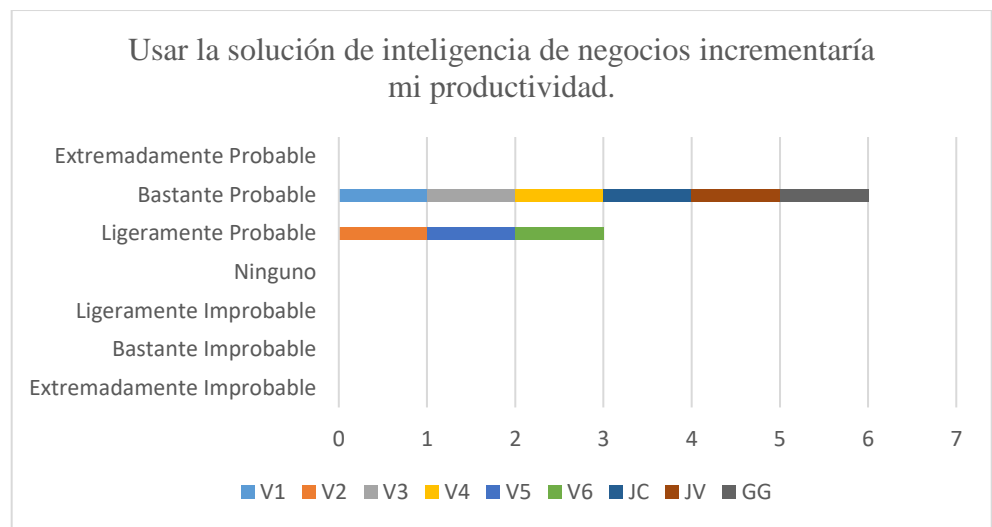


Fig. 77. Gráfico Utilidad Percibida Postest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios aumentaría la efectividad en mi trabajo.

TABLA LIII
CUADRO ESTADÍSTICO DE UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	0	1	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	0	1
JV	0	0	0	0	0	0	1
GG	0	0	0	0	0	1	0

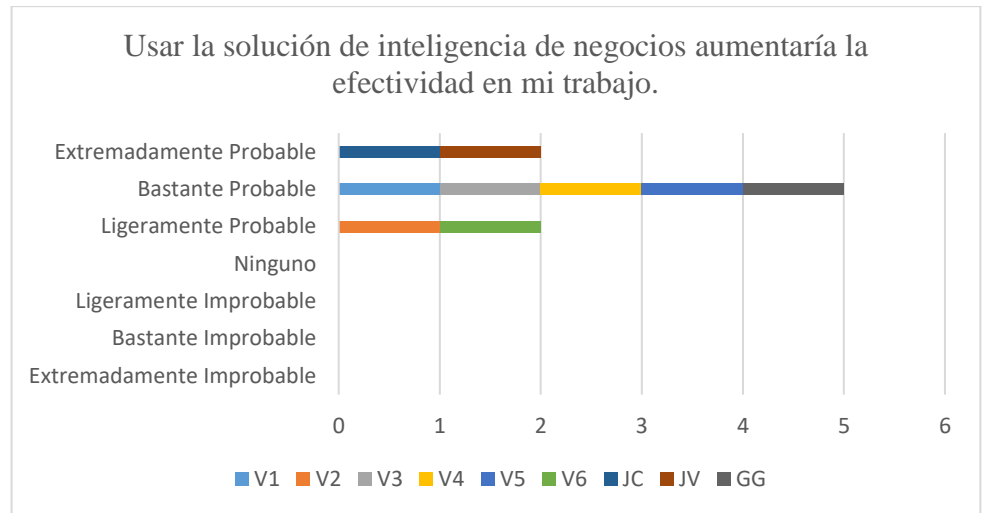


Fig. 78. Gráfico Utilidad Percibida Postest
Fuente: Realización propia

- Usar la solución de inteligencia de negocios me facilitaría la realización de mi trabajo.

TABLA LIV
CUADRO ESTADÍSTICO DE UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

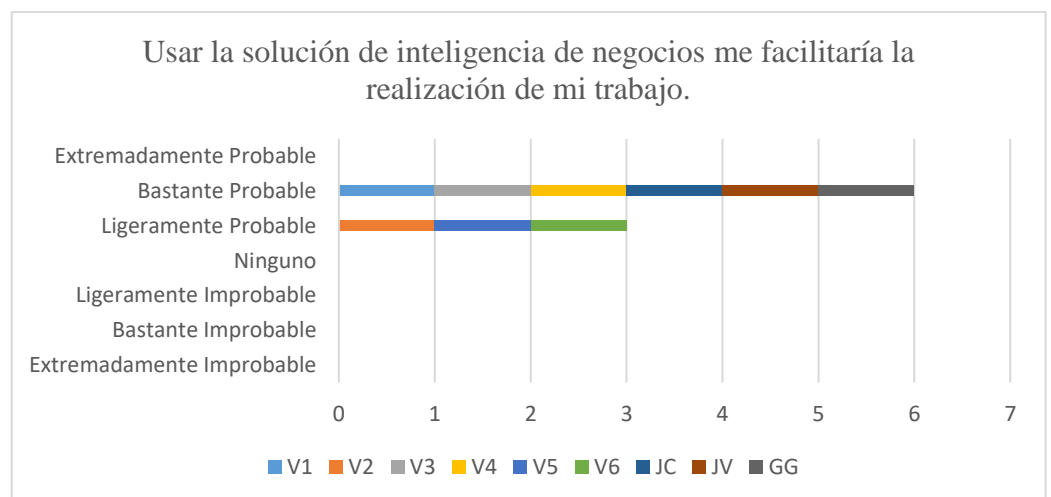


Fig. 79. Gráfico Utilidad Percibida Postest
Fuente: Realización propia

- Encontraría la solución de inteligencia de negocios útil en mi trabajo.

TABLA LV
CUADRO ESTADÍSTICO DE UTILIDAD PERCIBIDA

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

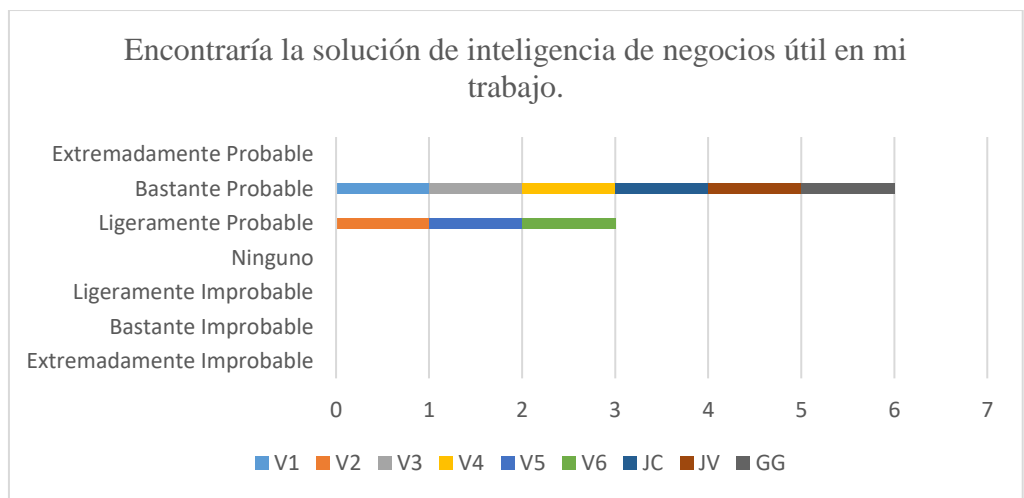


Fig. 80. Gráfico Utilidad Percibida Posttest
Fuente: Realización propia

❖ Facilidad de uso

- Aprender a utilizar la solución de inteligencia de negocios sería fácil para mí.

TABLA LVI
CUADRO ESTADÍSTICO DE FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	0	1	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	1	0	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	0	1	0
JC	0	0	0	0	0	0	1
JV	0	0	0	0	0	0	1
GG	0	0	0	0	0	0	1

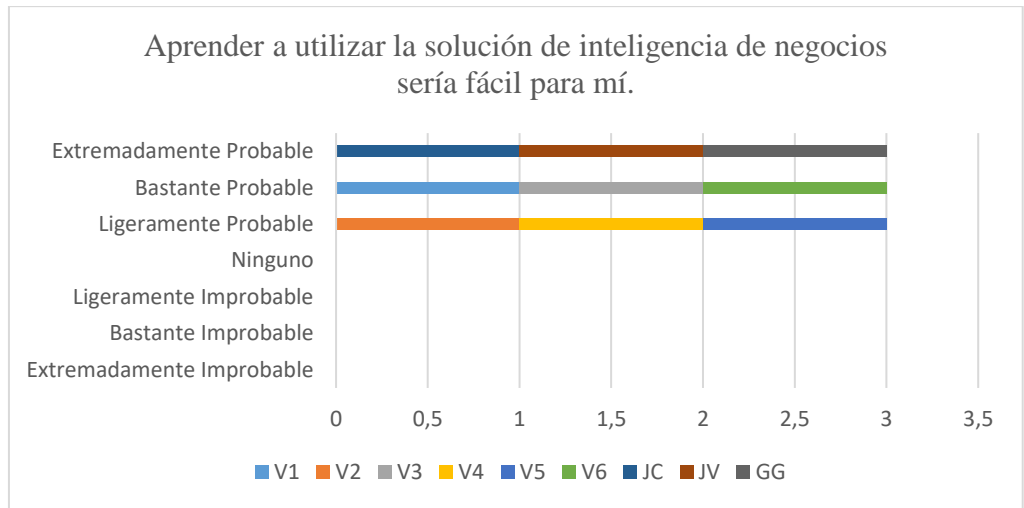


Fig. 81. Gráfico Facilidad de uso Postest
Fuente: Realización propia

- Me resultaría fácil utilizar la solución de inteligencia de negocios para hacer lo que yo quiero que haga.

TABLA LVII
CUADRO ESTADÍSTICO DE FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	1	0	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	0	1	0
V5	0	0	0	0	0	1	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	0	1

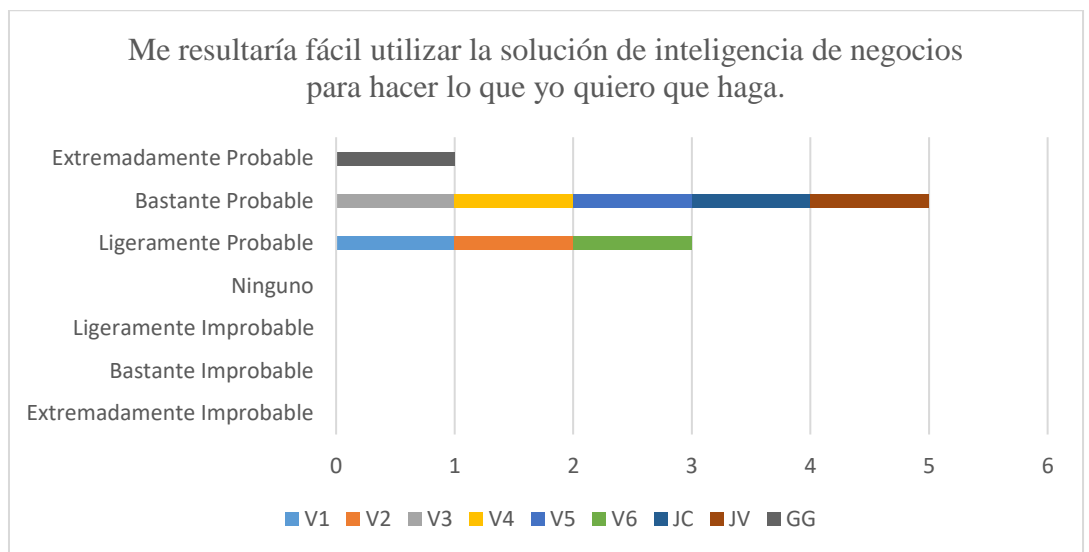


Fig. 82. Gráfico Facilidad de uso Postest
Fuente: Realización propia

- Mi interacción con la solución de inteligencia de negocios sería clara y entendible.

TABLA LVIII
CUADRO ESTADÍSTICO DE FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	1	0	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	1	0	0
V4	0	0	0	0	1	0	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

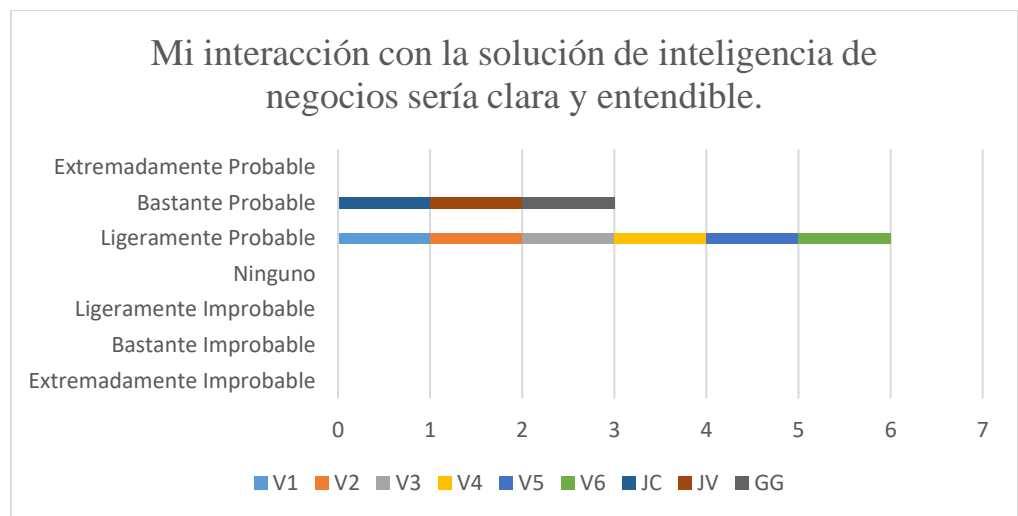


Fig. 83. Gráfico Facilidad de uso Posttest
Fuente: Realización propia

- Encuentro la solución de inteligencia de negocios flexible para interactuar con él.

TABLA LIX
CUADRO ESTADÍSTICO DE FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	1	0	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	1	0	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	0	0	1	0	0
JC	0	0	0	0	0	1	0
JV	0	0	0	0	0	1	0
GG	0	0	0	0	0	1	0

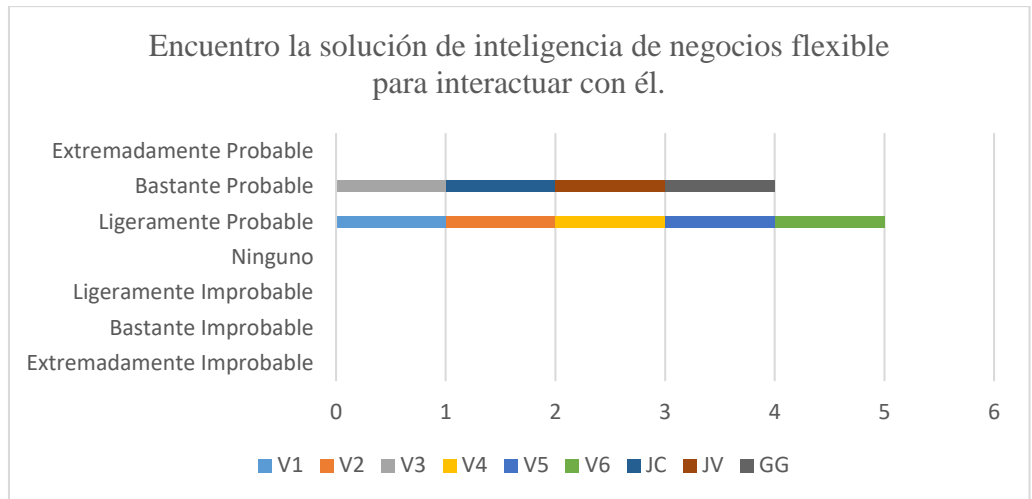


Fig. 84. Gráfico Facilidad de uso Postest
Fuente: Realización propia

- Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la solución de inteligencia de negocios.

TABLA LX
CUADRO ESTADÍSTICO DE FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	1	0	0	0	0
V2	0	0	1	0	0	0	0
V3	0	0	0	0	1	0	0
V4	0	0	1	0	0	0	0
V5	0	0	0	0	1	0	0
V6	0	0	1	0	0	0	0
JC	0	0	0	0	1	0	0
JV	0	0	0	0	1	0	0
GG	0	0	0	0	1	0	0

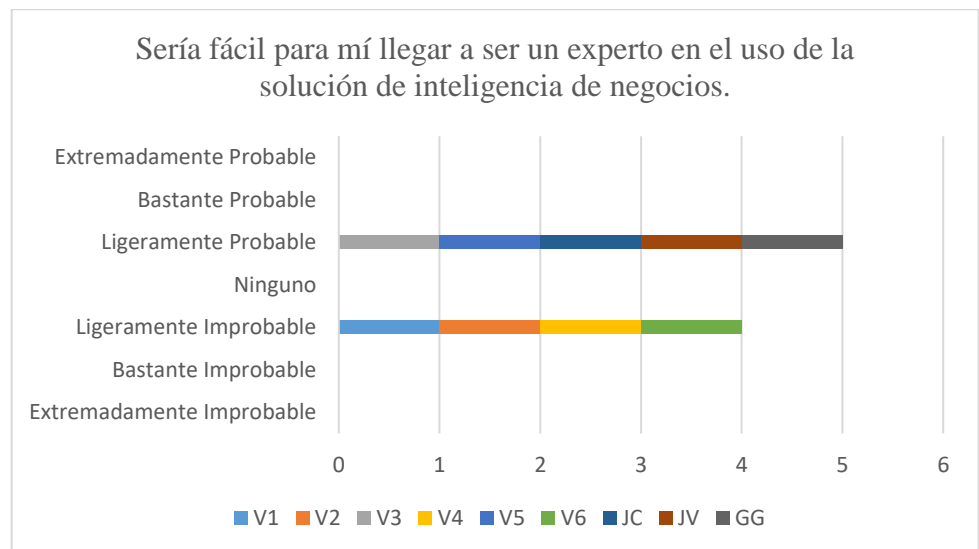


Fig. 85. Gráfico Facilidad de uso Postest
Fuente: Realización propia

- Encuentro a la solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar.

TABLA LXI
CUADRO ESTADÍSTICO DE FACILIDAD DE USO

Población	EI	BI	LI	N	LP	BP	EP
V1	0	0	0	0	1	0	0
V2	0	0	0	0	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	1	0
V4	0	0	0	0	1	0	0
V5	0	0	0	0	0	1	0
V6	0	0	0	0	0	1	0
JC	0	0	0	0	0	0	1
JV	0	0	0	0	0	0	1
GG	0	0	0	0	0	0	1

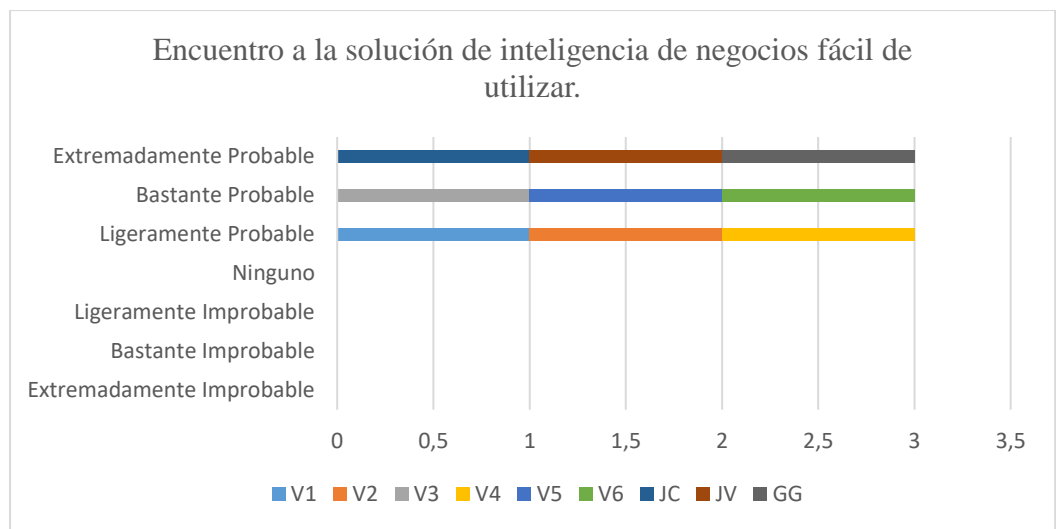


Fig. 86. Gráfico Facilidad de uso Postest
Fuente: Realización propia

V. DISCUSIÓN

En base a la hipótesis general planteada “si se implementa una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal construida en el módulo R de Power BI se estará apoyando el proceso de toma de decisiones gerenciales con respecto a la compra y venta”, se busca contrarrestar los datos de la siguiente manera:

- Generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos.

En la empresa farmacéutica se midió el desempeño de la población a través de la aplicación del diseño pretest/posttest con un grupo de control, el cual está conformado por seis vendedores pertenecientes a 6 sucursales de la empresa, así como de los jefes de compras, ventas y el gerente. De esta manera, se obtuvieron los siguientes datos:

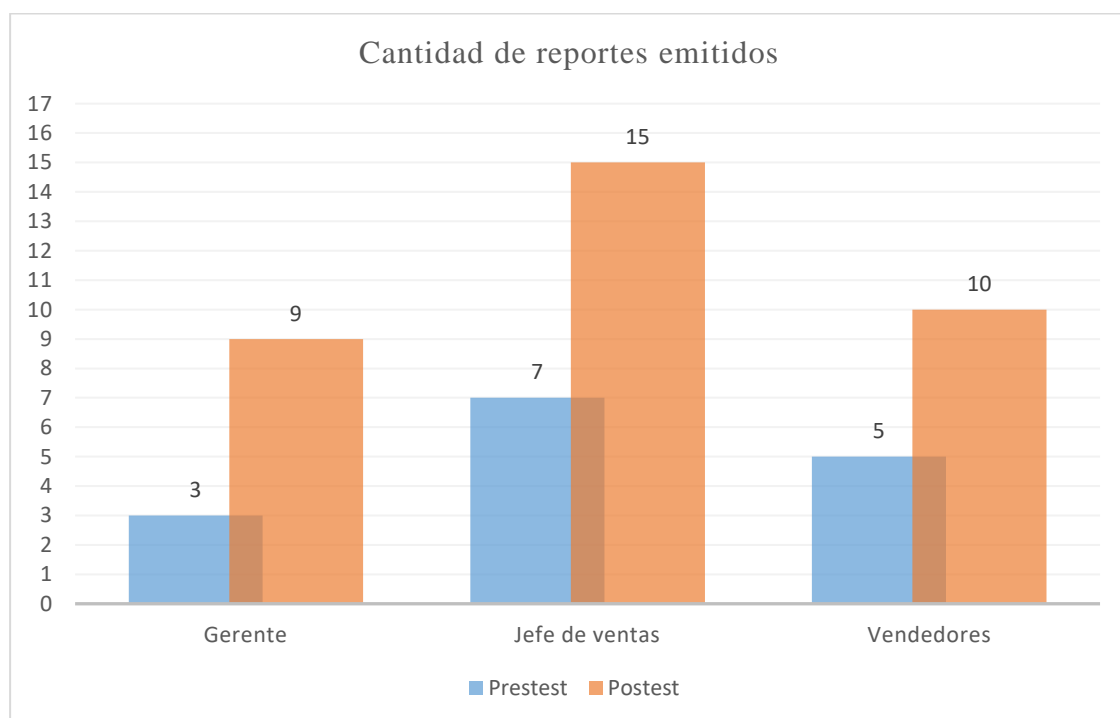


Fig. 87. Comparación de tendencia de ventas
Fuente: Realización propia

Así pues, en el gráfico se puede observar que el gerente; encargado de tomar las decisiones vitales para la organización y su respectivo desarrollo; cuya problemática es la información desorganizada, recepcionaba los reportes de cada uno de los jefes de área, y solo era capaz de realizar por sí mismo un

total de 3 reportes, los mismos que comprendían “el vendedor con mayores ventas”, “escala de premios al mejor vendedor”, “productos más comprados en el mes”, lo cual le generaba problemas en la toma de decisiones, ya que al ser reportes que muestran información medianamente relevante, no le permite determinar qué productos están teniendo baja rentabilidad para generar nuevas estrategias de ventas, evaluar las estrategias que lograron dar frutos para volver a relanzarlos; por consiguiente, él desea tener conocimiento de la situación en la que se encuentra su empresa, las debilidades que esta tiene y como empezar a mejorar. Con la implantación de la solución, el gerente ha realizado 9 reportes, en donde puede observar la tendencia de las ventas al mes, al año o por un número de meses en específico, asimismo, puede consultar las ventas de años pasados, y las ganancias obtenidas, y como un recurso extra que ofrece la aplicación, se ha programado en código R, un algoritmo de predicción de datos de serie temporal, donde puede suponer datos futuros con respecto a sus ventas, el que le ayudará a determinar si las decisiones tomadas se encuentran en un buen rumbo y facilitar su desarrollo. Por otro lado, en el caso del jefe de ventas, se observa que antes de la implantación de la solución, solo realizaba 7 reportes al mes en relación a las ventas apoyándose en el software Microsoft Excel, de modo que al contar con preparación previa, sí es capaz de realizar estos reportes, sin embargo, al encontrarse con la información desordenada y faltantes en la base de datos, presentaba problemas en la realización de tales reportes, además, deseaba conocer qué clientes generaban mayores ventas, lo cual entre las políticas de la empresa el registro de sus clientes no se está contemplado al tratarse de una mediana empresa y realizar transacciones rápidas. Ahora, con la implantación de la solución, el jefe de ventas ha podido realizar 15 reportes de ventas, los cuales comprenden entre los anteriores que realizaba Excel y nuevos reportes hechos en Power BI, además debido al problema del registro de clientes, se pensó en un proyecto “Cliente puntos” que busca registrar los datos de los clientes en cada venta a través de un mecanismo de puntuación.

Por último, en el caso de los vendedores, se puede observar que antes de la implantación de la solución, ellos efectuaban 5 reportes, en donde el número de reportes realizados puede parecer muy reducido, sin embargo, utilizan un día domingo a fin de mes para la ejecución de estos, lo cual implica costos

extras a la empresa y la pérdida de un día de descanso no laborable, ya que, por reglas generales de la organización, si existe un alto movimiento de ventas, primero los productos vendidos son registrados en un libro de ingresos, los mismos que originan pérdida de información, pérdida de productos y pérdida de ganancias; y en este día domingo, se encargan de realizar inventarios de los productos vendidos, reportes de todas las ventas realizadas por producto, marca y vendedor. Con la puesta en marcha de la solución, las ejecuciones son de 10 reportes en Power BI, claramente con una capacitación previa, asimismo, la organización se comprometió a empezar a registrar sus ventas directamente al sistema haciendo uso del proyecto “Cliente Puntos”.

En tal sentido, se confirma lo que se especifica de la aplicación Power BI, puesto que Microsoft [27] nos dice que “Power BI, permite acceder a información en tiempo real para identificar tendencias en sus primeras etapas. De esa forma se pueden atajar a tiempo los potenciales problemas y mejorar el rendimiento rápidamente. Con la integración del análisis avanzado a través de scripts y objetos visuales de R, use sus datos para predecir los resultados de su empresa. La inteligencia predictiva puede ayudarle a adoptar medidas proactivas para corregir acciones y seguir el rumbo correcto para lograr sus objetivos”

En efecto, se evidencia una diferencia en el pretest/postest de la realización de reportes interactivos que muestran la tendencia de las ventas.

- Incrementar el número de reportes interactivos que muestren la rotación de productos comprados al mes.

En el siguiente objetivo se midió la cantidad de reportes emitidos que evidencien la rotación de productos comprados al mes. En ese sentido se aplica el diseño pretest/posttest con un grupo de control, el mismo que se encuentra compuesto por el jefe de compras y el gerente general.

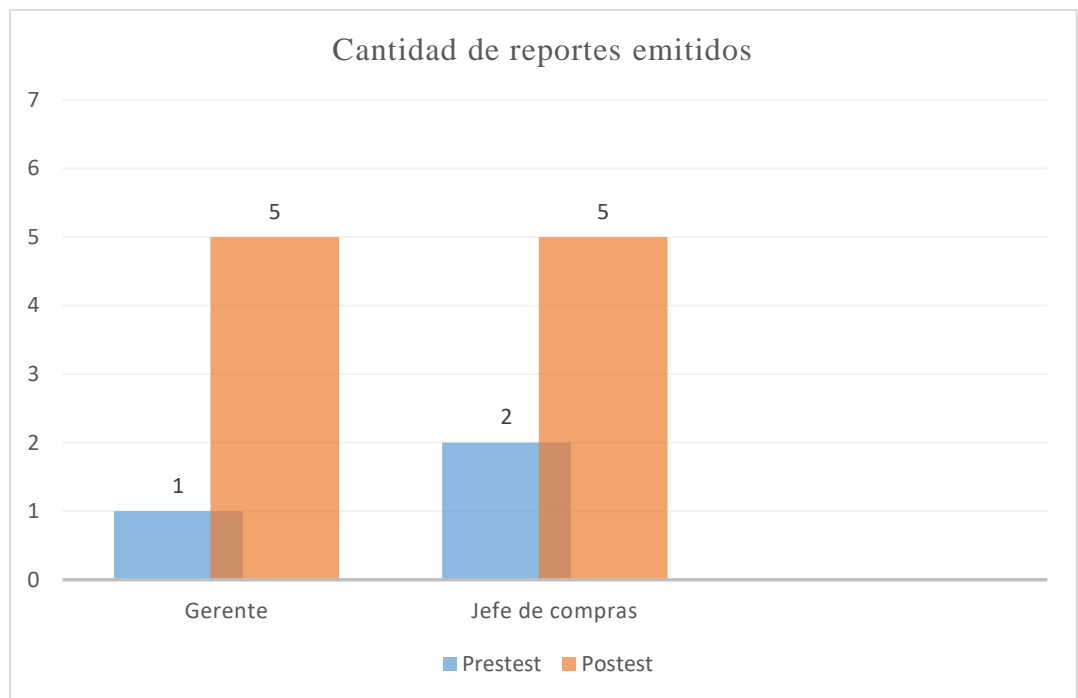


Fig. 88. Comparación de rotación de compras
Fuente: Realización propia

En el gráfico es visible que, en el caso del Gerente, antes de la implantación de la solución y aparte de los reportes que le son alcanzados, solo es capaz de realizar un reporte “producto más comprado por mes”, el cual le genera problemas al tratar de definir los productos a pedir para el próximo mes, determinar las mayores ganancias obtenidas en un producto en específico para así comprar más de estos y definir posibles proveedores aliados. Por otro lado, después de la implantación de la solución se muestra que ha habido un aumento en el número de reportes interactivos emitidos, puesto que el gerente proyecta 5 reportes interactivos.

En los reportes interactivos hechos por el jefe de compras, se visualiza que antes de la implantación de la solución realizaba 2 reportes “proveedor más comprado” y “stock de productos”, los mismos que para desarrollarlos realiza

un inventario en el almacén de la organización y luego compara los datos con el área de ventas, y así verificar que la información se encuentre correcta; no obstante, se evidenciaba productos faltantes y datos no concordantes, que en cierto modo generan problemas internos en la organización. Con la puesta en marcha de la solución, el jefe de compras es capaz de elaborar 7 reportes, los cuales están incluidos los anteriores y nuevos.

- Reducir el tiempo de elaboración de reportes interactivos solicitados por la directiva.

En la organización se evaluó el tiempo de demora en la elaboración de reportes interactivos, para esto se midió el tiempo 4 veces con el objetivo de determinar su tiempo promedio por cada miembro de la población. Se obtuvo los siguientes datos:

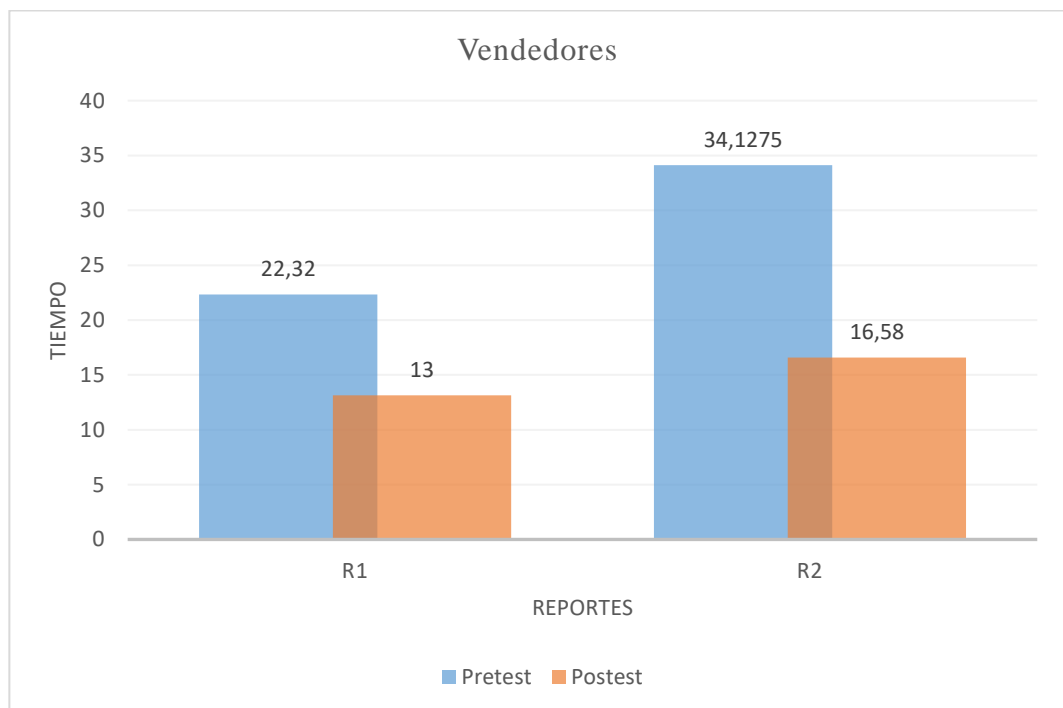


Fig. 89. Tiempo de elaboración de reportes
Fuente: Realización propia

Con respecto a los vendedores, se evaluó la elaboración de dos reportes interactivos tales como: total de ventas por vendedor y producto más vendido por mes según vendedor, teniendo en cuenta que estos son los que les generan mayor dificultad, así pues, en un principio realizan los dos reportes en la solución implantada sin previa capacitación, en el cual se observa que en el

primer reporte interactivo se toman un tiempo promedio de 22'32seg y en el segundo reporte hacen un tiempo promedio de 34'13seg. De la misma manera, luego de haberles instruido en el uso de la solución, ellos lograron alcanzar un tiempo promedio de 13' min y 16'58seg respectivamente en cada reporte. Sin dudas se evidencia una diferencia notable en los tiempos promedios de la aplicación de la solución.

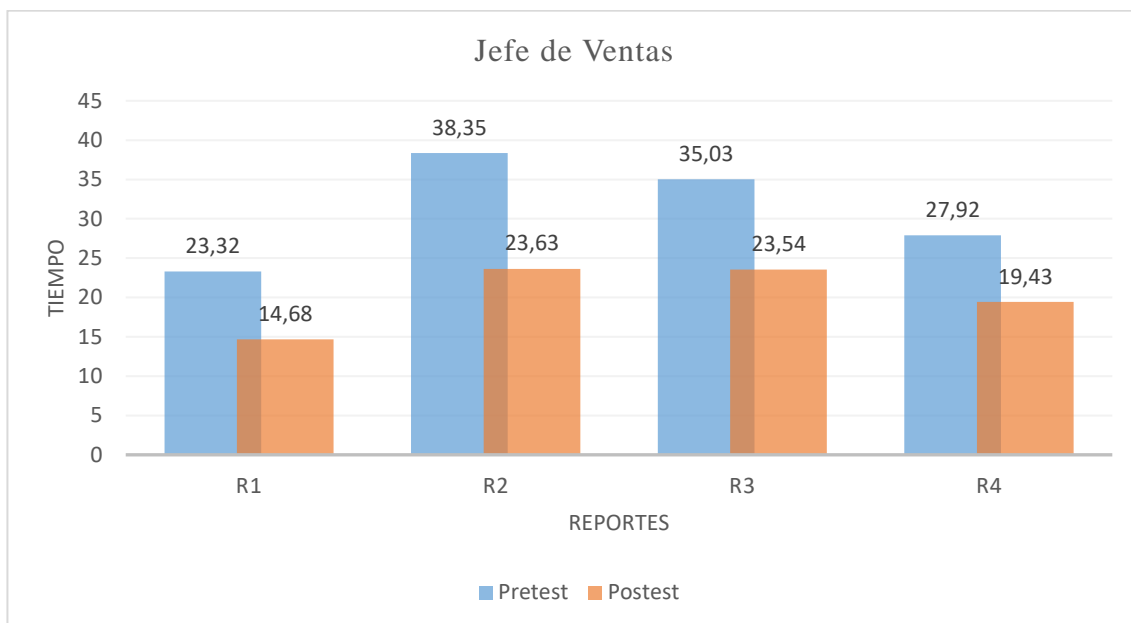


Fig. 90. Tiempo de elaboración de reportes
Fuente: Realización propia

En relación al jefe de ventas, se encargó de realizar cuatro reportes interactivos como: total de ventas por vendedor, producto más vendido por mes, cantidad de ventas por cliente y marca más vendida al mes. Ciertamente, se efectúa la aplicación de la solución sin preparación previa, para lo cual el jefe de ventas demuestra que en la realización del primer reporte interactivo demora un tiempo promedio de 23'32seg, en el segundo 38'35seg, en el tercero 35'03seg y en el cuarto reporte 27'92seg. Acto seguido, se capacita al jefe de ventas en el uso de la solución, donde en el primer, segundo, tercer y cuarto reporte, toma un tiempo promedio de 14'68seg, 23'63seg, 23'54seg y 19'43seg, respectivamente. En síntesis, se puede ver que existe una variación de los tiempos promedios en el uso de la solución, puesto que inicialmente se toma los tiempos antes de enseñarles la utilización de la solución, para luego proceder a instruirles.

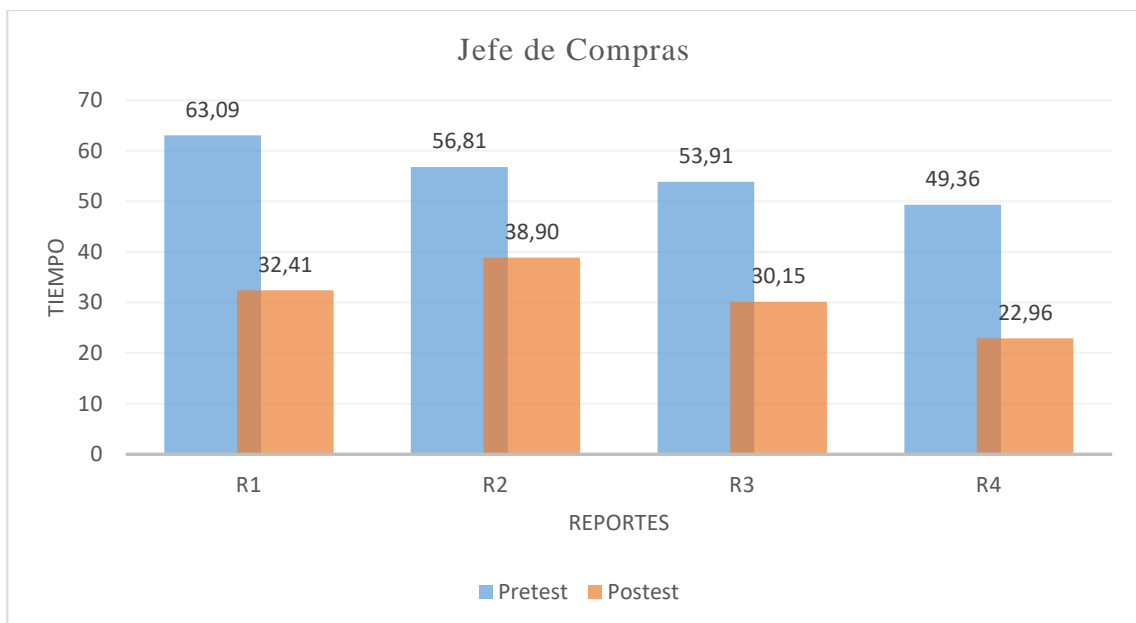


Fig. 91. Tiempo de elaboración de reportes
Fuente: Realización propia

Por último, se lleva a cabo la evaluación de tiempos promedios en la realización de reportes interactivos del jefe de compras, para lo cual efectuó cuatro reportes: cantidad comprada por categoría, cantidad comprada por proveedor, producto con mayor monto de compra y marca más comprada. De modo similar a la anterior población evaluada, en un comienzo no se brindó la debida capacitación sobre el uso de la solución, por lo tanto, se obtuvo tiempos promedios de 63'09seg, 56'81seg, 53'91seg y 49'36seg, respectivamente. Entonces, se pasa a constatar los tiempos promedios conseguidos con la aplicación de la solución debidamente explicada, en donde se percibe tiempos en el primer reporte 32'41seg, en el segundo reporte 38'90seg, en el tercer reporte 30'15seg y 22'96seg en el cuarto reporte.

Ahora bien, en la población evaluada se ha constatado que existe una disimilitud entre los tiempos promedios efectuados en un principio, donde la solución de inteligencia de negocios no fue explicada previamente y cuando se aplicó después de haberse capacitado.

Se realiza la prueba de hipótesis teniendo como:

Ho = Se reduce el tiempo de elaboración de reportes interactivos.

Ha = No se reduce el tiempo de elaboración de reportes interactivos.

	Pretest		Postest			
Tiempo	n1 =	34,12	n2 =	16,58	Alfa/2	0,01
N° de vendedores	X1 =	6	X2 =	6	1-Alfa/2	0,99
	p1 =	0,176	p2 =	0,362	Fracción de las muestras	

Establecimiento de hipótesis:

Ho : $\pi_1 - \pi_2 = 0$...otra.forma...Ho : $\pi_1 = \pi_2$

Ha : $\pi_1 - \pi_2 \neq 0$Ha : $\pi_1 \neq \pi_2$

Cálculo del estadístico:

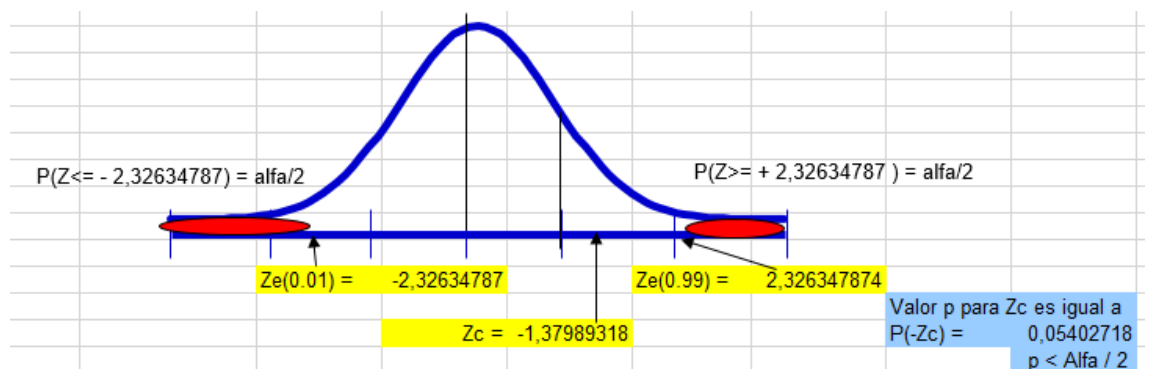
$$Z_c = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n2}}}$$

$$= -0.186 / 0,13481612$$

$$= -1,379893183$$

$$Z_e(0.99) = 2,32634787$$

Comparando los valores Zc calculado contra Zexcel (0.99 o 0.01) se tiene:



Como Zc es menor que Zexcel, no cae en el área de rechazo; por lo tanto, no existe evidencia para rechazar la hipótesis Ho.

Del mismo modo, se pudo verificar que tal como sucedió en una tesis local elaborado por López Palacio, Anali [7], se obtuvo resultados parecidos, ya que también se llegó a evidenciar una discrepancia de datos en un antes y después de la implantación de la solución.

- Porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios.

- Utilidad Percibida

Se mide el porcentaje de población que cree que usando la solución de inteligencia de negocios tendrá resultados satisfactorios para ellos, en un antes y después de la implantación.

- ❖ Usar la solución de inteligencia de negocios me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.

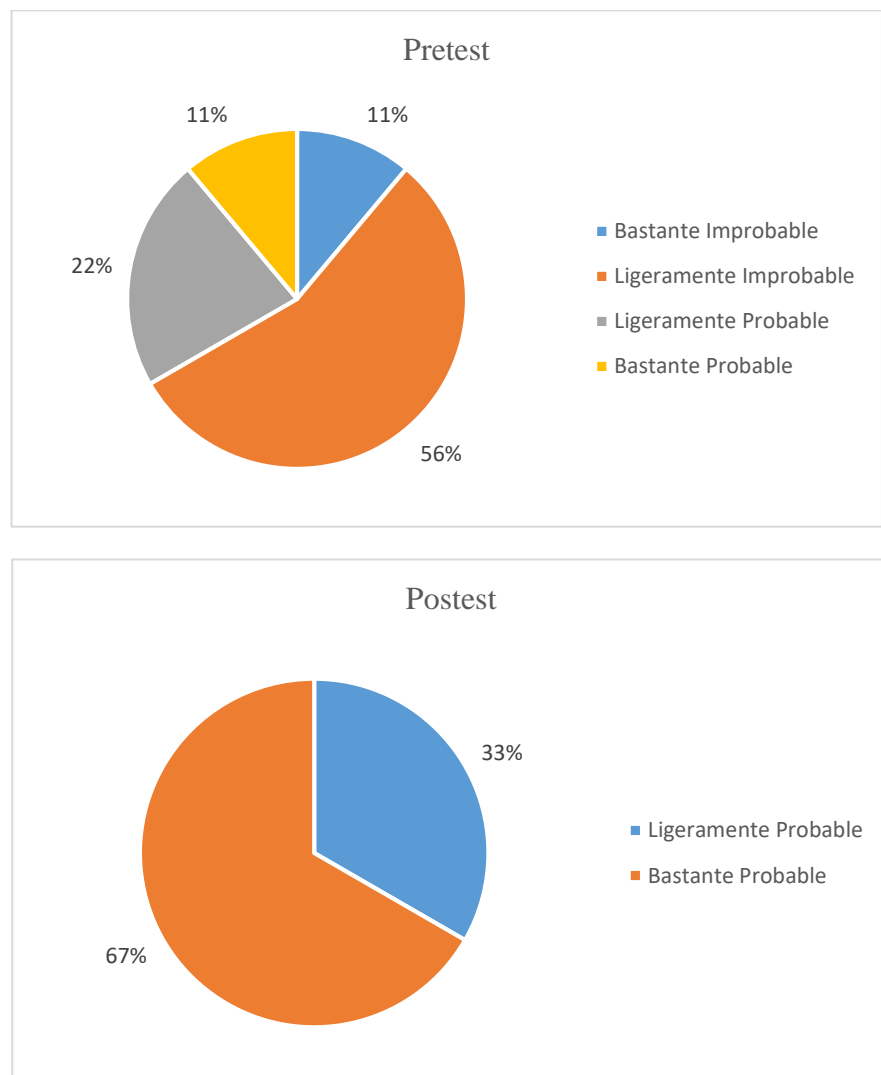


Fig. 92. Gráfico percepción de utilidad
Fuente: Realización propia

En el primer ítem de la encuesta “Usar la solución de inteligencia de negocios me ayudaría a hacer mis tareas más rápido”, se puede observar en los gráficos que en un principio existe un nivel alto de incertidumbre destacando en un 56% la opción ligeramente improbable, 11% bastante improbable, 22% ligeramente probable y 11% bastante probable.

En cambio, se visualiza que después de haberse implantado la solución, la satisfacción de la población objetivo crece, manifestando que en un 67% es bastante probable que la solución de inteligencia de negocios los ayude a hacer sus tareas más rápido.

- ❖ Usar la solución de inteligencia de negocios mejoraría el desempeño de mi trabajo.

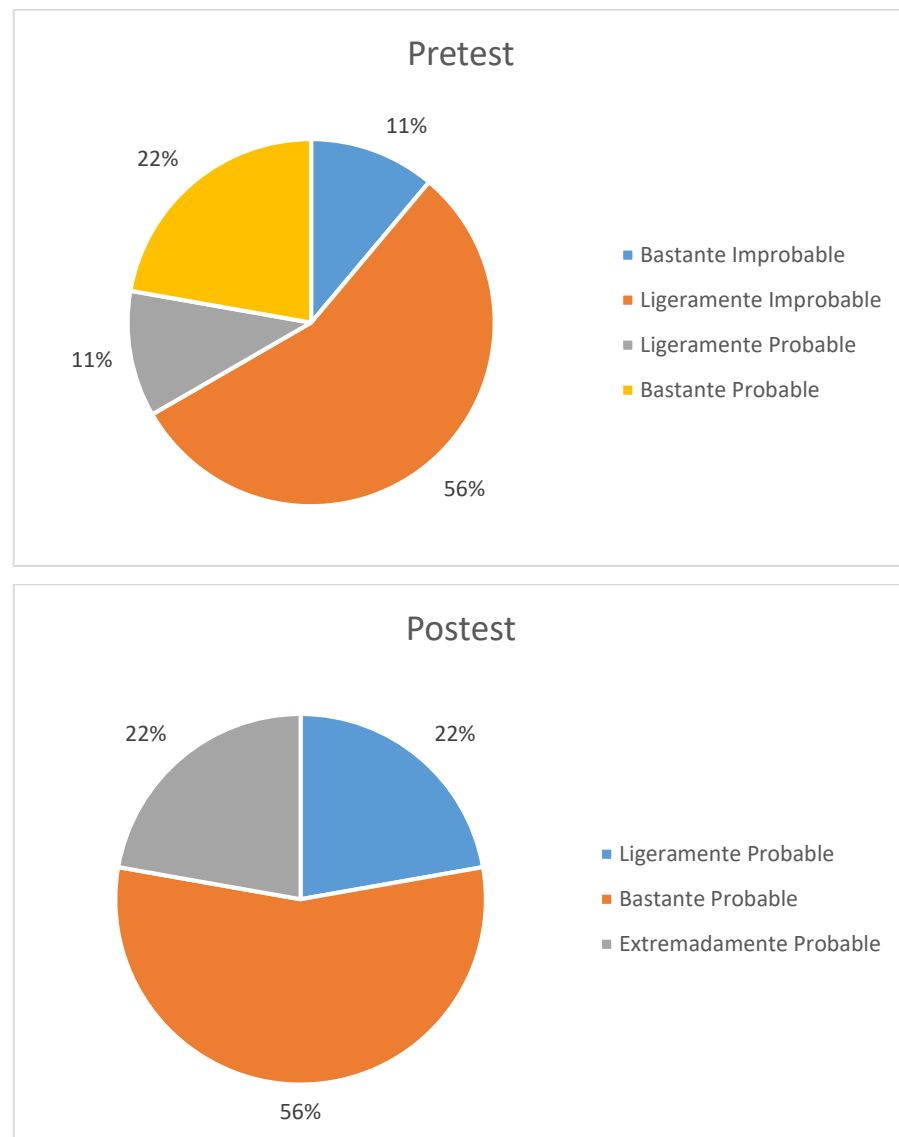


Fig. 93. Gráfico percepción de utilidad
Fuente: Realización propia

En el segundo ítem de la encuesta “Usar la solución de inteligencia de negocios mejoraría el desempeño de mi trabajo”, antes de la implantación de la solución existe un 56% de población que opina que es ligeramente improbable que la solución mejore su desempeño en el trabajo. Sin embargo, luego de implantarse la solución y enseñarles a usarlo, existe un 56% de la población que creen que es extremadamente probable que la solución mejore el desempeño de su trabajo”

- ❖ Usar la solución de inteligencia de negocios incrementaría mi productividad.

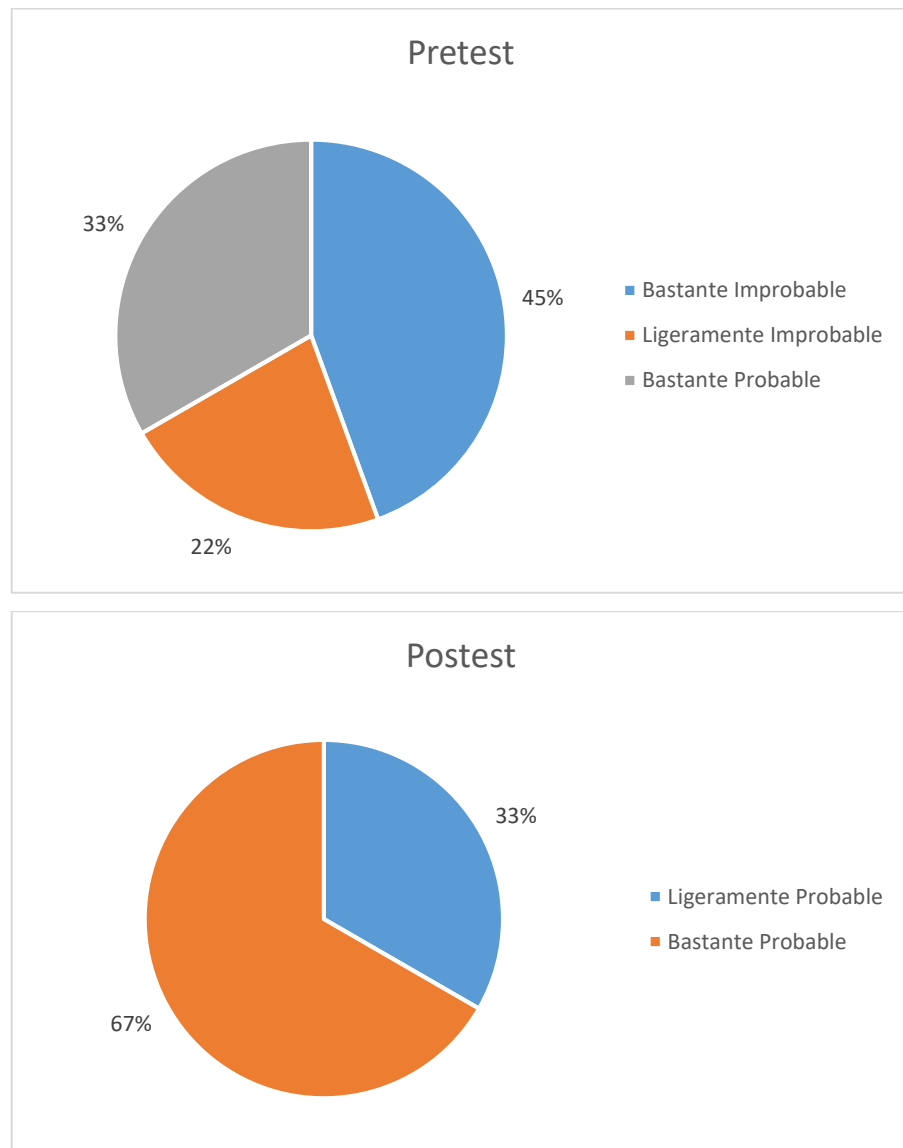


Fig. 94. Gráfico percepción de utilidad
Fuente: Realización propia

En el tercer ítem “Usar la solución de inteligencia de negocios incrementaría mi productividad”, antes de la implantación de la solución resalta un 45% de la población que considera bastante improbable que la solución pueda incrementar su productividad, mientras que un 33% cree bastante probable que si se cumpla el objetivo del ítem.

Por otra parte, cuando se lleva a cabo la implantación de la solución y la usan, un 67% de la población dice que es bastante probable que pueda apoyar a incrementar su productividad, al contrario que el 33% restante que al ser un poco reacios al cambio opinan que es solo ligeramente probable.

- ❖ Usar la solución de inteligencia de negocios aumentaría la efectividad en mi trabajo.

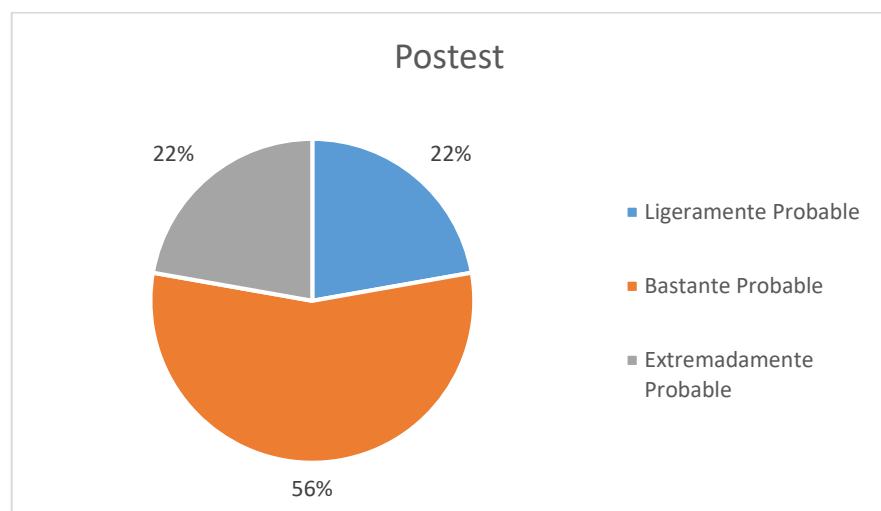
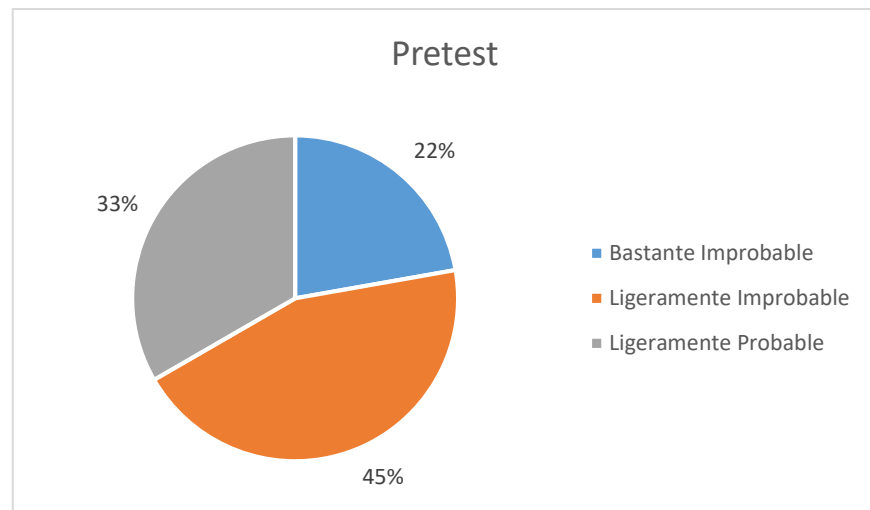


Fig. 95. Gráfico percepción de utilidad
Fuente: Realización propia

En el cuarto ítem “Usar la solución de inteligencia de negocios aumentará la efectividad en mi trabajo”, tomando en cuenta la pregunta, la percepción de la población acerca de la solución de la inteligencia de negocios es de un 45% ligeramente improbable, 22% bastante improbable y un 33% ligeramente probable; estableciéndose un cambio luego de implantarse la solución, puesto que un 56% de ellos opina que es extremadamente probable que la solución aumente la efectividad en su trabajo, seguido por un 22% de población que todavía se debate entre si es bastante probable y ligeramente probable.

- ❖ Usar la solución de inteligencia de negocios me facilitaría la realización de mi trabajo.

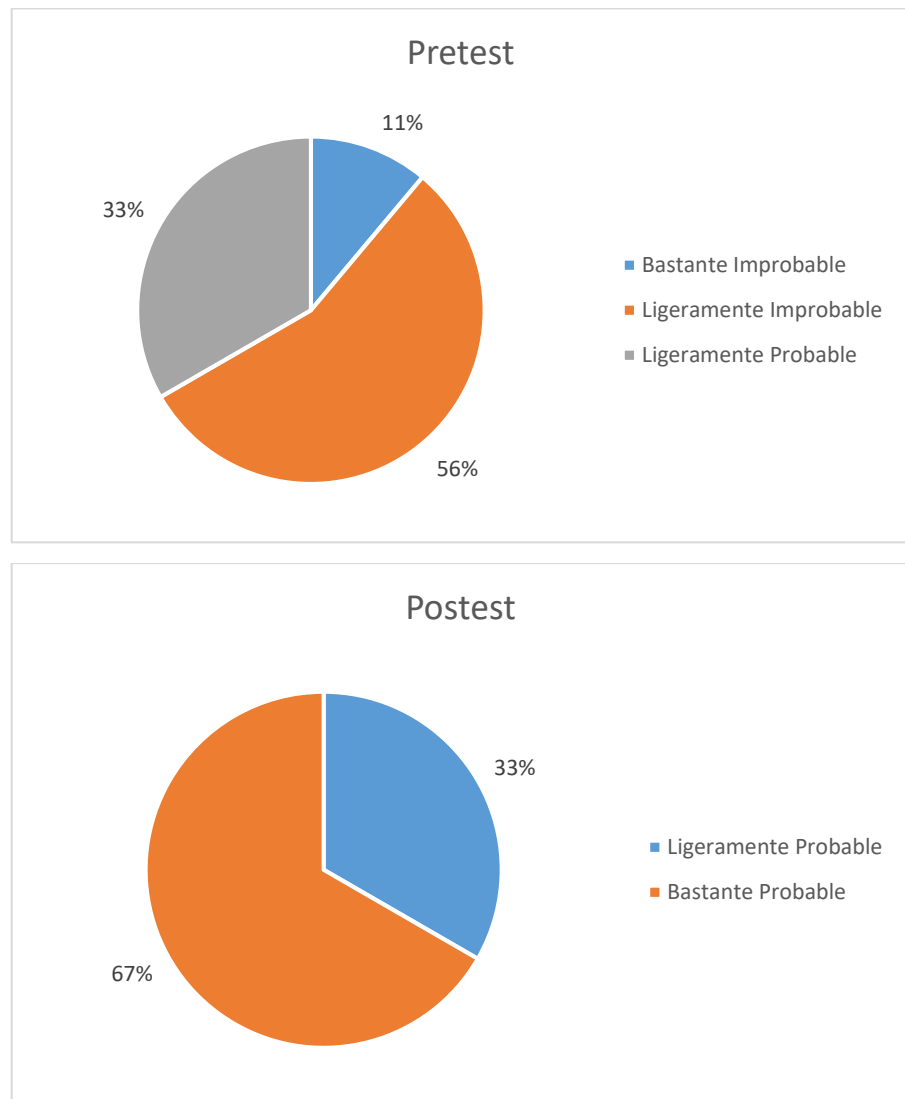


Fig. 96. Gráfico percepción de utilidad
Fuente: Realización propia

En el quinto ítem “Usar la solución de inteligencia de negocios me facilitaría la realización de mi trabajo”, en el primer gráfico se señala que un 56% es ligeramente improbable que la solución pueda facilitar que realice su trabajo mientras que un 33% opina que es ligeramente probable, apreciándose un optimismo por mejorar los procesos en la empresa.

De otro modo, en el segundo gráfico, un 67% después de haber hecho uso de la solución opina que bastante probable que la solución pueda facilitar su trabajo, con lo cual se hace realidad el optimismo apreciado anteriormente.

- ❖ Encontraría la solución de inteligencia de negocios útil en mi trabajo.

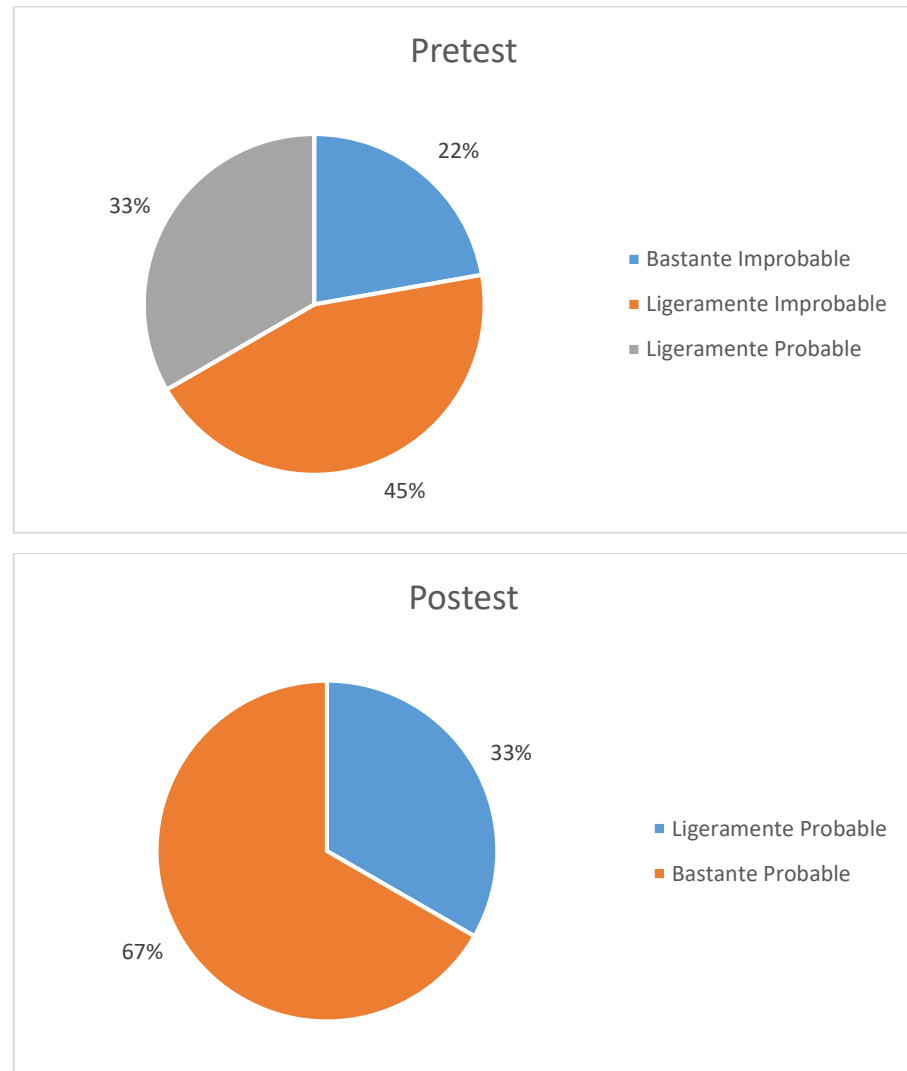


Fig. 97. Gráfico percepción de utilidad
Fuente: Realización propia

En el sexto ítem “Encontraría la solución de inteligencia de negocios útil en mi trabajo”, en el primer gráfico se observa que el 33% supone que es ligeramente probable que la solución sea realmente útil mientras que un 45% solo ligeramente improbable. En cambio, luego de haberse implantado la solución, se establece realmente un verdadero cambio en el pensamiento de la población, manifestando un 67% que es bastante probable que la solución si sea útil en su trabajo.

- **Facilidad de uso**

Se mide el porcentaje de población que cree que utilizando la solución se puede facilitar su trabajo, antes y después de la implantación de la solución.

- ❖ Aprender a utilizar la solución de inteligencia de negocios sería fácil para mí.

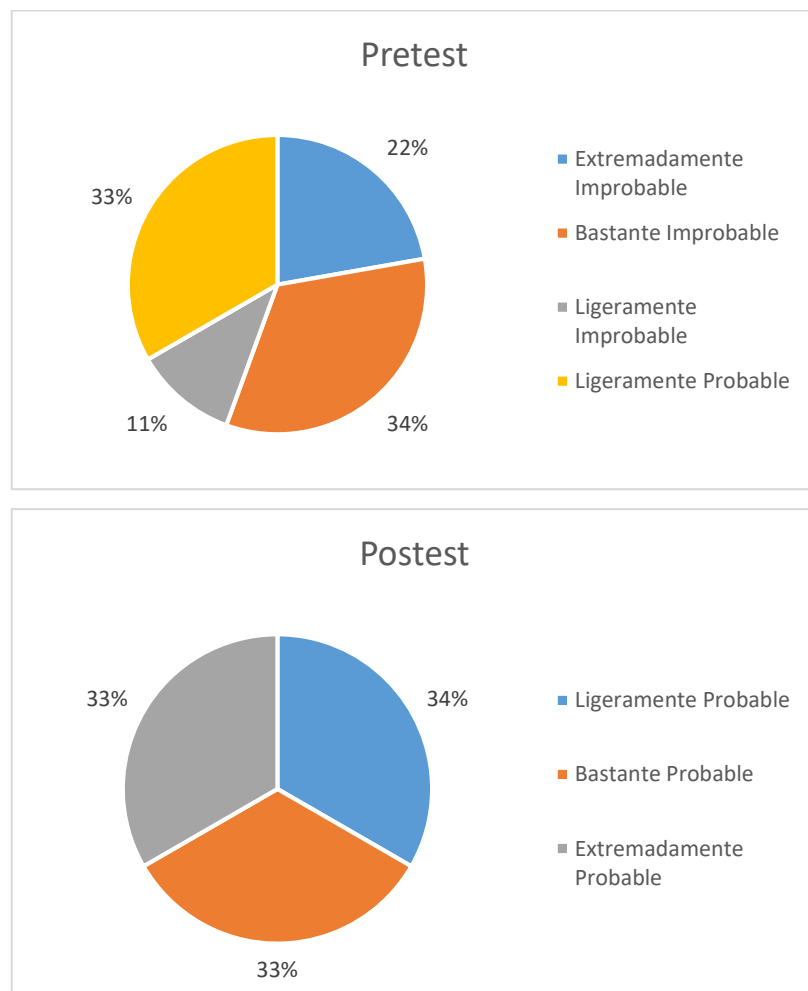


Fig. 98. Gráfico facilidad de uso
Fuente: Realización propia

En el primer ítem de facilidad de uso “Aprender a utilizar la solución de inteligencia de negocios sería fácil para mí”, se manifiesta que antes de implantarse el programa, la población en un 34% piensa que es bastante improbable comparado con el 33% que opina que es ligeramente probable. Así pues, luego de implantarse la solución y haberlo usado, se observa una clara diferencia en sus opiniones, puesto que se distingue en un 33% que es bastante probable aprender a utilizar la solución de inteligencia de negocios.

- ❖ Me resultaría fácil utilizar la solución de inteligencia de negocios para hacer lo que yo quiero que haga.

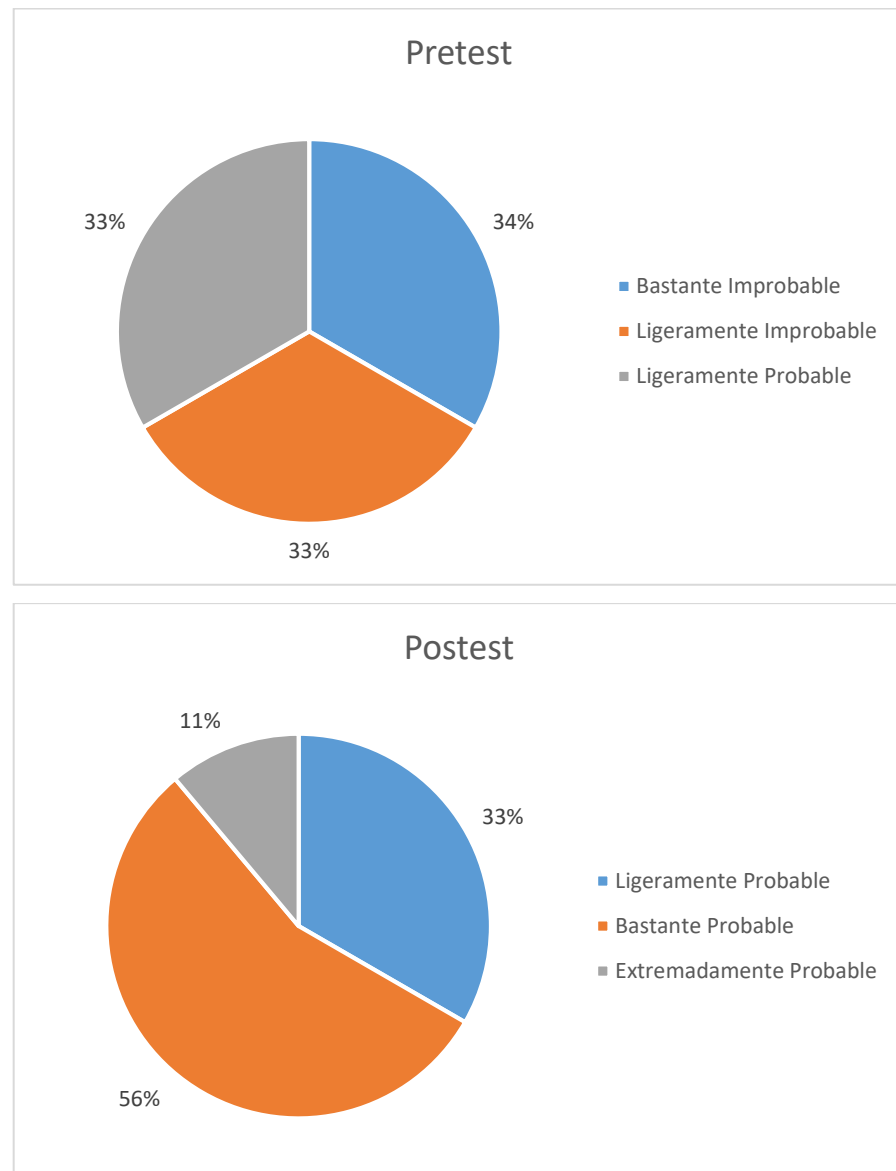


Fig. 99. Gráfico facilidad de uso
Fuente: Realización propia

En el segundo ítem de facilidad de uso “Me resultaría fácil utilizar la solución de inteligencia de negocios para hacer lo que yo quiero que haga”, se muestra en el pretest, un 34% de la población opina que es bastante improbable que la solución les permita realizar lo que ellos desean con respecto a los reportes interactivos. Después de la implantación de la solución, solo un 33% de ellos piensa que es ligeramente probable, 56% bastante probable y un 11% extremadamente probable.

- ❖ Mi interacción con la solución de inteligencia de negocios sería clara y entendible.

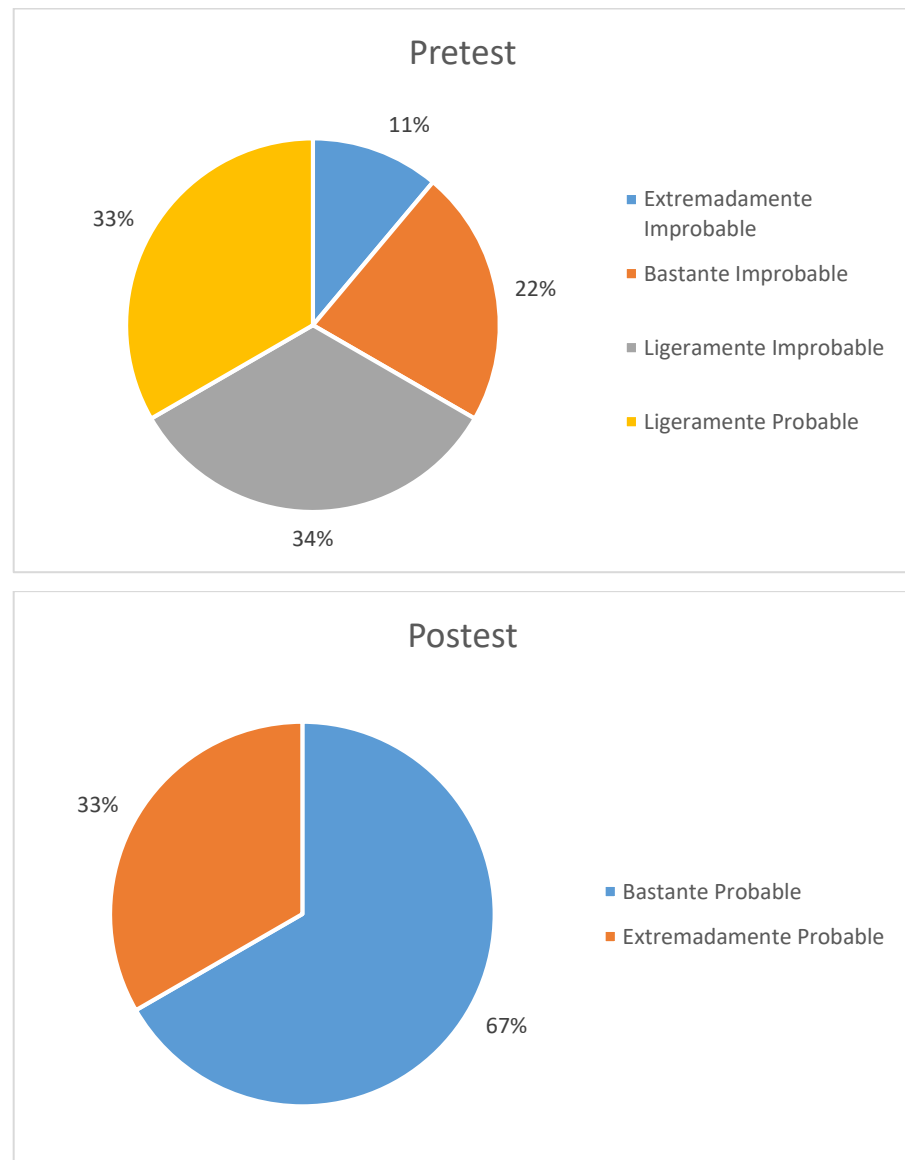


Fig. 100. Gráfico facilidad de uso
Fuente: Realización propia

En el tercer ítem de facilidad de uso “Mi interacción con la solución de inteligencia de negocios sería clara y entendible”, existe una clara diferencia de opiniones antes de la implantación de la solución, puesto que la población se encuentra acostumbrada al uso del software Microsoft Excel para la realización de reportes, por lo tanto opinan que en un 34% es ligeramente improbable que la solución les muestre interfaces claras, demostrándose un cambio luego de implantarse de la solución y sobretodo de haber hecho uso de esta, ya que un 67% manifiesta que es bastante probable que puedan interactuar con la solución de manera entendible.

- ❖ Encuentro la solución de inteligencia de negocios flexible para interactuar con él.

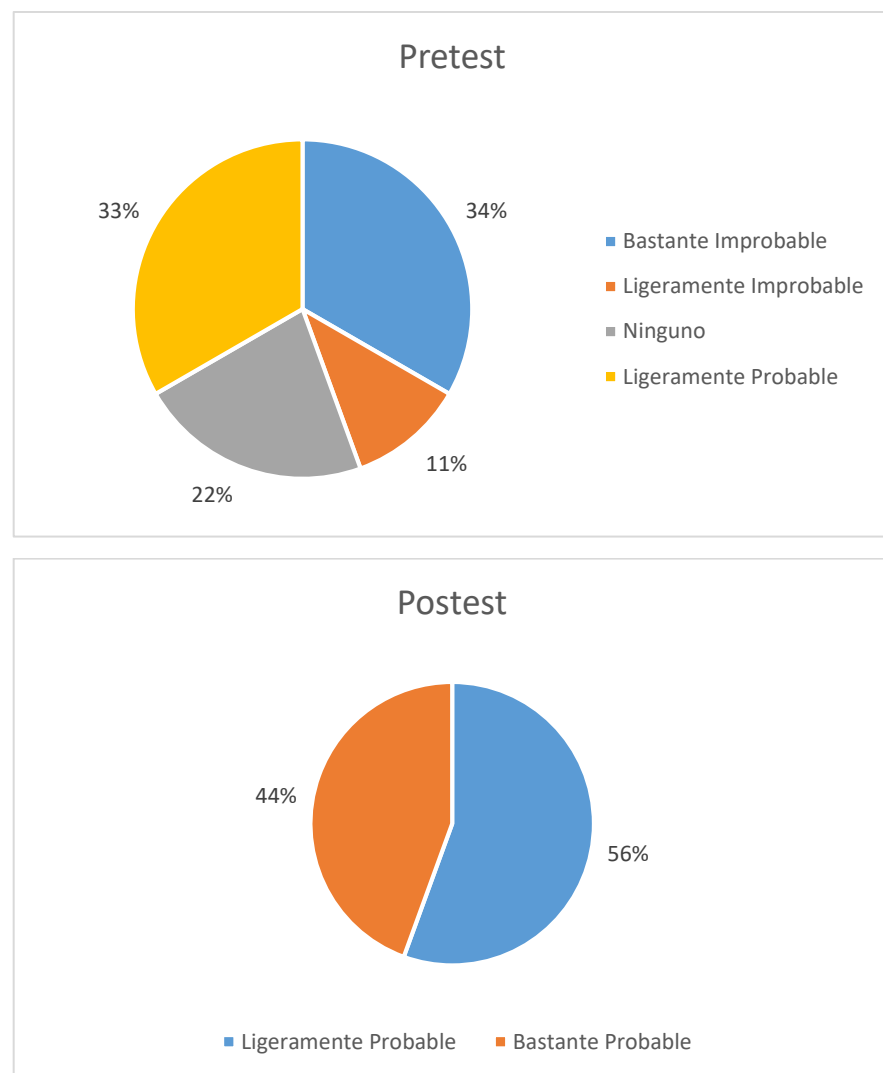


Fig. 101. Gráfico facilidad de uso
Fuente: Realización propia

En el cuarto ítem de facilidad de uso “Encuentro la solución de inteligencia de negocios flexible para interactuar con él”, antes de la implantación de la solución, existe un grupo del 33% de población que opina que es ligeramente probable que se encuentre la solución flexible; mientras que luego de implantarse la solución un 56% manifiesta que es bastante probable, determinando de esta manera que es verdaderamente flexible de poder utilizar la solución, ya que la población al contar con un correo institucional tienen la capacidad de poder visualizar y crear sus informes de reportes interactivos en distintas plataformas, ya que la solución es adaptativa para cada dispositivo.

- ❖ Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la solución de inteligencia de negocios.

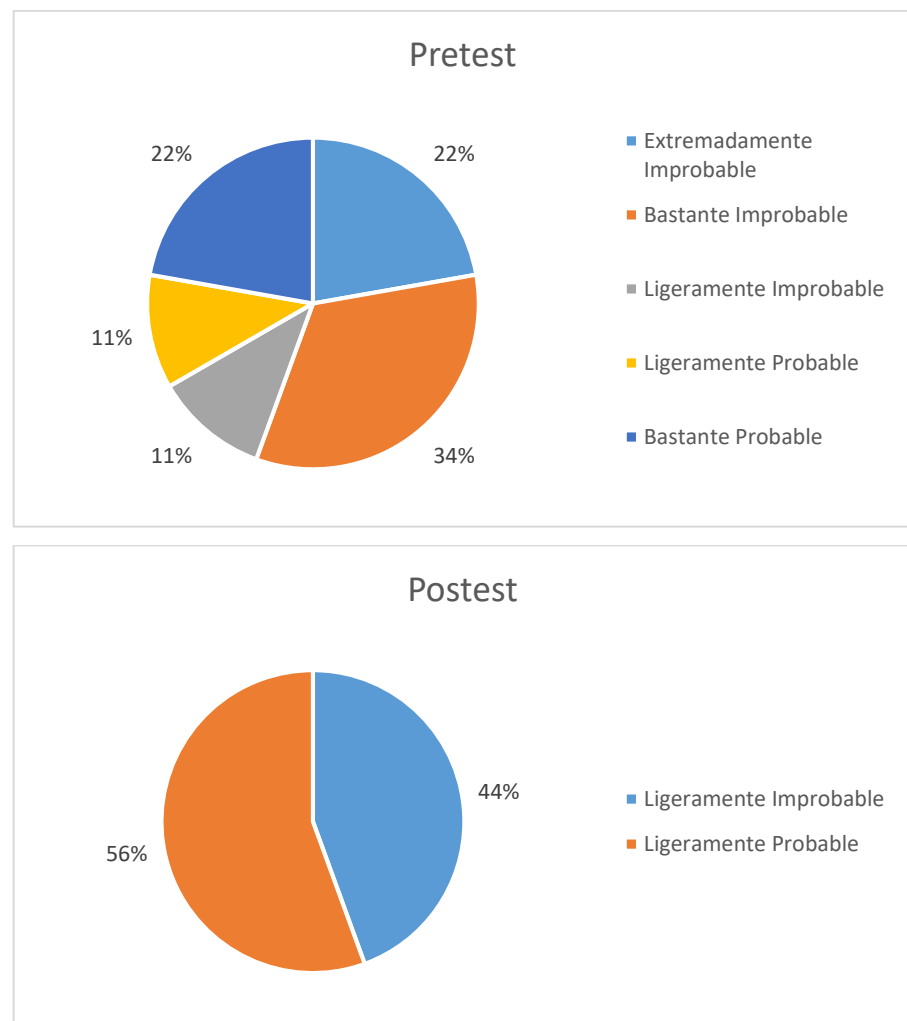


Fig. 102. Gráfico facilidad de uso
Fuente: Realización propia

En el quinto ítem de facilidad de uso “Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la solución de inteligencia de negocios”, se muestra que antes de ser implantada la solución un 34% manifiesta que es bastante improbable, puesto que al tratarse de una herramienta desconocida genera dudas en la población, sin embargo, un 22% mantiene expectativas buenas y cree que es bastante probable.

Ahora bien, se realiza la implantación de la solución y el 56% de la población cree que sería fácil llegar a poder manejar hábilmente la solución, reconociendo que necesitan capacitarse previamente.

- ❖ Encuentro a la solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar.

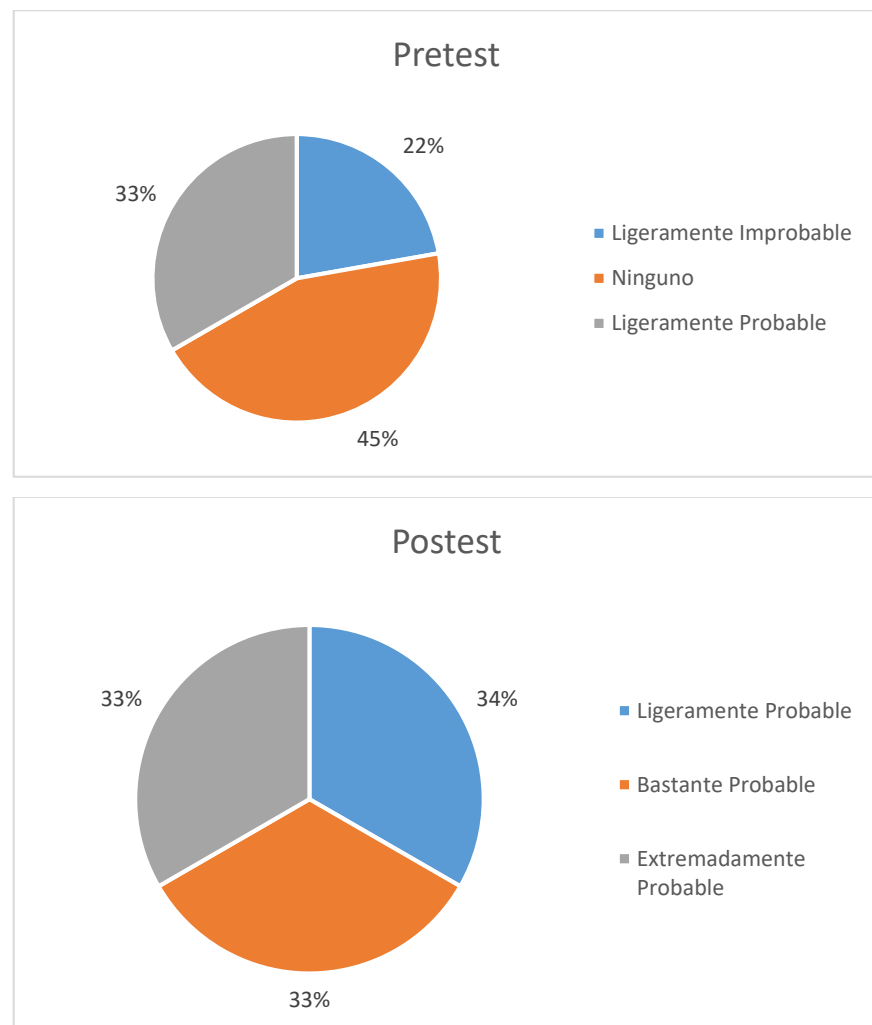


Fig. 103. Gráfico facilidad de uso
Fuente: Realización propia

En el sexto ítem de facilidad de uso “Encuentro la solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar”, se muestra que un 22% cree que es ligeramente improbable, 33% ligeramente probable y un 45% no opina. Así pues, luego de implantarse la solución se logra resaltar que un 34% dice que es ligeramente probable, mientras que un 33% bastante probable y el resto extremadamente probable, manifestándose su satisfacción con respecto a la solución de inteligencia de negocios.

VI. CONCLUSIONES

La implementación de la solución de inteligencia de negocios ha logrado cumplir con el objetivo “Generar reportes interactivos que muestren la tendencia de ventas de productos farmacéuticos”, puesto que a través del indicador “n° de reportes interactivos realizados” se evidencia un aumento en la realización de reportes antes y después de la implantación de la solución, por parte del gerente general, jefe de ventas y vendedores, que en un principio realizan entre 3 y 5 reportes, y después de la implantación de la solución logran generar de entre 9 a 15 reportes, cumpliéndose un total de 85%.

La implementación de la solución de inteligencia de negocios ha logrado cumplir en un 90% con el objetivo “Incrementar el número de reportes interactivos que muestren la rotación de productos comprados al mes”, ya que se evidencia que anteriormente el gerente y jefe de compras realizaban 1 y 2 reportes, respectivamente; sin embargo, con la implementación de la solución han podido ejecutar 5 reportes interactivos cada uno, lográndose así el indicador “n° de reportes interactivos de mayor rotación de productos”.

La implementación de la solución de inteligencia de negocios ha logrado cumplir en un 85% con el objetivo “Reducir el tiempo de elaboración de reportes solicitados por la directiva” debido a que según como se muestra en los resultados se realizó la medición del tiempo promedio de ejecución de reportes antes y después de la solución según población objetivo, manifestándose una disminución del tiempo de creación de reportes interactivos.

La implementación de la solución de inteligencia de negocios ha logrado la satisfacción de usuarios en un 85% el objetivo “Porcentaje de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución de inteligencia de negocios”, donde a través de la percepción de utilidad y facilidad de uso, un gran porcentaje de la población encuentra la solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Mantenerse a la vanguardia de nuevas actualizaciones que se den en el campo de inteligencia de negocios, para facilitar nuevas herramientas de apoyo a las organizaciones con respecto a la toma de decisiones.
- 2.** Conocer de cerca las necesidades de la organización, ya que en la actualidad existe una constante competencia empresarial y se busca obtener ventajas competitivas para la cual se necesita mejorar la toma de decisiones.
- 3.** Buscar algoritmos que puedan ayudar a evaluar nuevos criterios dentro de la organización, de esta manera se apoya a los activos de la misma, tales como clientes, proveedores, vendedores y demás áreas.
- 4.** Inquirir sobre distintas herramientas o métodos que permitan la implementación de la semaforización con respecto a los indicadores de gestión en la toma de decisiones.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

[1] L. Sánchez, “Análisis de información y toma de decisiones para administración de negocios” Tesis Ingeniería de Sistemas y Computación, Facultad Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 2015. Disponible: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/3243/Tesis.pdf>

[2] S. Tribiño, “Sistema de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones del proceso encuesta simple” Tesis Computación, Facultad Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 2014. Disponible: http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/13815/1/Tesis_Sim%C3%B3nTribi%C3%B3.pdf

[3] P. Gutiérrez, “Metodología de uso de herramientas de inteligencia de negocios como estrategia para aumentar la productividad y competitividad de una pyme” Tesis Ciencias en Informática, Instituto Politécnico Nacional, México D.F., México, 2012. Disponible: <http://148.204.210.201/tesis/1359572993732PamelaGutirre.pdf>

[4] F. Ruiz y R. Vilca, “Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para dar soporte a la toma de decisiones en la oficina general de registros y servicios académicos de la universidad nacional de la amazonia peruana utilizando tecnologías business intelligent de SQL Server” Tesis Ingeniería de Sistemas, Facultad Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. 2014. Disponible: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4939>

[5] A. Pacheco, “Aplicativo datamart y la agilización de la toma de decisiones en el departamento de farmacia del hospital Eleazar Guzmán Barrón” Tesis Ingeniería de Sistemas, Facultad Ingeniería, Chimbote, Universidad César Vallejo, Perú. 2015. Disponible: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/123>

[6] J. Reyes y J. Reyes, “Implementación de una solución de inteligencia de negocios en una empresa de retail” Tesis Ingeniería de Computación y Sistemas, Facultad Ingeniería y Arquitectura, Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú. 2015. Disponible: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2065/1/reyes_ubilluz.pdf

[7] A. López, “Implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal para la mejora del proceso de toma de decisiones gerenciales en una empresa comercial”. Tesis Ingeniería de Sistemas y Computación, Facultad Ingeniería, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. 2015. Disponible: http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/729/1/TL_Lopez_Palacios_AnaliDelRosario.pdf

[8] A. Rojas, “Implementación de un data mart como solución de inteligencia de negocios, bajo la metodología de Ralph Kimball para optimizar la toma de

decisiones en el departamento de finanzas de la Contraloría General de la República” Tesis Ingeniería de Computación y Sistemas, Facultad Ingeniería y Arquitectura, Universidad San Martín de Porres, Chiclayo, Perú. 2014. Disponible http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1061/1/rojas_a.pdf

[9] M. Tuñoque y O. Vilchez, “Aplicación de inteligencia de negocios haciendo uso del data warehouse 2.0 en la empresa constructora Beaver para mejorar el proceso de control de información de los centros de costos” Tesis Ingeniería de Sistemas. Facultad Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. 2016. Disponible <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/355>

[10] A. Alveiro y D. Rico. “Inteligencia de Negocios: Estado del arte” *Scienza et Technica*. [online], vol. 1, no. 44, pp 322 – 323, abr. 2010. Disponible <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1803/1209>

[11] S. Ramos, *BI & Analytics: El arte de convertir datos en conocimiento*. España, Alicante: SolidQ Global S.A. 2016.

[12] M. Beyer y D. Feinberg, *The Basics of data warehousing*. Stamford, Estados Unidos: Gartner Inc. 2006

[13] J. Cano, *Business Intelligence: Competir con información*. España, Madrid: ESADE. 2008

[14] S. Ramos. *Data Warehouse, Data Marts y Modelos Dimensionales: Un pilar fundamental para la toma de decisiones*. España, Alicante: SolidQ Global S.A. 2016

[15] R. Huamantumba. *Manual para diseño y desarrollo de Data mart*. Perú. Lima: Rueda Tecnológica. 2007

[16] M. Ibarra, “Procesamiento analítico en línea: OLAP”, Trabajo de adscripción, Universidad Nacional del Nordeste. 2006. [En línea] Disponible <http://exa.unne.edu.ar/informatica/SO/OLAPMonog.pdf> [Accedido: 07-Oct-2017]

[17] S. Vallejos, “Minería de datos”, Trabajo de adscripción, Universidad Nacional del Nordeste. 2006. [En línea]. Disponible http://exa.unne.edu.ar/informatica/SO/Mineria_Datos_Vallejos.pdf [Accedido: 07-Oct-2017]

[18] M. Márquez, *Minería de datos, a través de ejemplos*. España, Madrid: Grupo RC.

[19] S. De La Fuente, “Modelo Arima”, Trabajo de adscripción, Universidad Autónoma de Madrid. 2017. [En línea]. Disponible <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/SERIES-TEMPORALES/modelo-arima.pdf> [Accedido: 07-Oct-2017]

- [20] Microsoft. “Algoritmo de serie temporal de Microsoft”. 2016. [En línea] Disponible <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/analysis-services/data-mining/microsoft-time-series-algorithm> [Accedido: 08-Oct-2017]
- [21] Microsoft. “¿Qué es Power BI?” 2017. [En línea]. Disponible <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/> [Accedido: 08-Oct-2017]
- [22] Microsoft. “Referencia técnica del algoritmo de serie temporal de Microsoft” 2017. [En línea]. Disponible [https://technet.microsoft.com/es-es/library/bb677216\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/bb677216(v=sql.105).aspx) [Accedido: 08-Oct-2017]
- [23] Microsoft. 2017. “Crear objetos visuales R en el servicio Power BI” 2017. [En línea]. Disponible <https://powerbi.microsoft.com/es-es/documentation/powerbi-service-r-visuals/> [Accedido: 08-Oct-2017]
- [24] I. Leonard y Y. Castro. *Metodologías para desarrollar Almacén de Datos*. Pueblo Nuevo. Cuba: Revista de Arquitectura e Ingeniería. 2013. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4728463>
- [25] Microsoft Azure. “¿Qué es SAAS?” 2017. [En línea]. Disponible <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/> [Accedido: 10-Nov-2017]
- [26] Interoute. “¿Qué es PAAS?” 2016. [En línea]. Disponible <https://www.interoute.es/what-paas> [Accedido: 10-Nov-2017]
- [27] Microsoft. “¿Busca una herramienta nueva de visualización de datos?” 2018. [En línea]. Disponible <https://powerbi.microsoft.com/es-es/compare-power-bi-tableau-qlik/> [Accedido: 22-Nov-2018]
- [28] J. Amaya, *Toma de decisiones gerenciales: Métodos cuantitativos para la administración*. Bogotá. Colombia: ECOE Ediciones. 2010.
- [29] P. Moody, *Toma de decisiones gerenciales*. Bogotá. Colombia: McGraw-Hill. 1991.
- [30] H. Álvarez. *Introducción a la toma de decisiones gerenciales*. Panamá. Panamá: Editorial Chen. 2003.
- [31] J. Beltrán, *Indicadores de gestión: Herramientas para lograr la competitividad*. Lima. Perú: Editorial Panamericana. 1998.
- [32] J. Senn, *Sistemas de información para administración*. Ciudad de México. México: Grupo Editorial Iberoamericano. 1992

IX. ANEXOS

ANEXO N° 01

TABLA LXII
CUESTIONARIO DE MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM)

UTILIDAD PERCIBIDA (UP)							
	Extremadamente Probable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligeramente probable	Bastante probable	Extremadamente probable
Usar la solución de inteligencia de negocios me ayudaría a hacer mis tareas más rápido.							
Usar la solución de inteligencia de negocios mejoraría el desempeño de mi trabajo.							
Usar la solución de inteligencia de negocios incrementaría mi productividad.							
Usar la solución de inteligencia de negocios aumentaría la efectividad en mi trabajo.							
Usar la solución de inteligencia de negocios me facilitaría la realización de mi trabajo.							
Encontraría la solución de inteligencia de negocios útil en mi trabajo.							

Fuente: David, F. y Bagozzi, R. (1989)

FACILIDAD DE USO PERCIBIDA (FUP)							
	Extremadamente Probable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligeramente probable	Bastante probable	Extremadamente probable
Aprender a utilizar la solución de inteligencia de negocios sería fácil para mí.							
Me resultaría fácil utilizar la solución de inteligencia de negocios para hacer lo que yo quiero que haga.							
Mi interacción con la solución de inteligencia de negocios sería clara y entendible.							
Encuentro la solución de inteligencia de negocios flexible para interactuar con él.							
Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso de la solución de inteligencia de negocios.							
Encuentro a la solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar.							

Fuente: David, F. y Bagozzi, R. (1989)

ANEXO N° 02

GUIA DE ENTREVISTA AL GERENTE GENERAL

1. ¿Qué funciones exactamente cumple en su empresa?

2. ¿Cuáles son las decisiones que toma al mes? ¿Al año?

3. ¿Qué decisiones le generan mayores riesgos o problemas?

4. ¿Se siente satisfecho con la forma en que sus trabajadores le presentan los reportes?

ANEXO N° 03

GUIA DE ENTREVISTA AL JEFE DE VENTAS (COMPRAS)

1. ¿Cómo se relaciona usted con los proveedores?

2. ¿Qué cantidad de dinero está destinado para la compra de productos farmacéuticos?

3. ¿Cómo se da cuenta qué productos farmacéuticos comprar?

4. ¿El balance general de sus ganancias satisface sus expectativas?

ANEXO N° 04

“ANÁLISIS DE RIESGOS”

1. Datos generales

- **Tesista** : Sandra Mabel Villanueva Callirgos
- **Fecha inicial de la tesis** : 21/08/2017
- **Fecha final de la tesis** : 14/12/2018

2. Alcance del proyecto

El proyecto busca mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales en las áreas de compra y venta, a través de la implementación de una solución de inteligencia de negocios basado en el algoritmo de serie temporal, construido en el módulo R de Power BI. **Interesados (Stakeholders)**

Durante el desarrollo de la presente tesis se ha identificado a los siguientes interesados:

- **Internos**

Interesado	Participación
Gerente General	Encargado de la toma de decisiones de las ventas y compras en la empresa farmacéutica, apoyó en la descripción del problema, evaluación y mejoras de la solución del proyecto, además de la verificación del algoritmo de predicción.
Jefe de Ventas	Monitoriza los reportes de ventas creados a través de la solución en Power BI.
Jefe de Compras	Supervisa los reportes de compras creados a través de la solución de Power BI.
Jefe de Sistemas	Apoyo en la implantación de la solución, además de la revisión de la solución y algoritmo de predicción.

- **Externos**

Interesado	Participación
Cliente	Beneficiado en la realización del proyecto “Cliente Puntos”, el cual permite registrar sus datos en cada compra que realicen en la farmacia, lo que otorga el conocimiento necesario sobre su preferencia en productos de distinta marca y/o precio.
Proveedor	Selección de proveedores, de acuerdo a la demanda del producto.

3. Beneficios

Los beneficios que se van a obtener con el producto que se ha desarrollado son:

- Tener un mayor conocimiento actual de la situación de su empresa con respecto a las ventas y compras del producto, así como de sus clientes.
- Permite tomar decisiones de manera ágil; ya que, al estar los datos almacenados en una base de datos, Power BI puede fácilmente realizar los reportes que el usuario desea.
- Obtener mayor productividad en la empresa, puesto que a través del uso de la solución ya no se tendrá que utilizar un día no laborable para la realización de reportes, el mismo que genera gastos extras por parte de la empresa y un desánimo en los trabajadores.
- Conocer las preferencias de los clientes, a través de los reportes de ventas donde se observe el producto y marca más vendida.
- Permite conectar a los interesados con los datos, lo cual les da un mayor control para poder identificar las áreas de mejoras con mayor facilidad.

4. Etapas de desarrollo

Se empieza definiendo la probabilidad e impacto, así como el nivel de riesgo:

PROBABILIDAD	
Raro	1
Improbable	2
Posible	3
Probable	4
Casi seguro	5

IMPACTO	
Insignificante	1
Menor	2
Moderado	3
Mayor	4
Catástrofe	5

NIVEL DE RIESGO	
Muy alto	>80
Alto	51 – 80
Medio	31 – 50
Bajo	11 – 30
Muy Bajo	<10

4.1. Metodología

El desarrollo de la presente tesis se ha realizado considerando las etapas de la Metodología Kimball, que consta de las siguientes fases:

- **Planificación del proyecto:**

- **Actividades realizadas**

- Identificación del alcance.

- Evaluación de factibilidad técnica, operativa y económica.

- **Riesgos**

- ✚ Tiempo inadecuado en el cronograma del proyecto.

- ✚ Presupuesto ineficiente para el proyecto.

- ✚ Deficiencias en el alcance del proyecto.

- ✚ Tiempos improcedentes para realización de reuniones.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RP-001	Tiempo inadecuado en el cronograma del proyecto.	Las actividades no fueron definidas de manera correcta.	3	Alcance	4	12	42
				Tiempo	3	9	
				Costo	3	9	
				Calidad	4	12	
RP-002	Presupuesto ineficiente para el proyecto.	Ineficiencia en la realización de la factibilidad económica del proyecto.	3	Alcance	4	12	48
				Tiempo	4	12	
				Costo	4	12	
				Calidad	4	12	
RP-003	Deficiencias en el alcance del proyecto.	No se define adecuadamente el alcance.	2	Alcance	5	10	30
				Tiempo	3	6	
				Costo	3	6	
				Calidad	4	8	
RP-004	Tiempos improcedentes para realización de reuniones.	Reuniones con el cliente se posponen por falta de tiempo.	4	Alcance	4	16	56
				Tiempo	3	12	
				Costo	3	12	
				Calidad	4	16	

- **Definición de los requerimientos del negocio**

- **Actividades realizadas**

- De acuerdo a las necesidades de la empresa en sus áreas de venta y compra, se realiza la matriz bus, donde se define las dimensiones y hechos.

- **Riesgos**

- ✚ Inasistencias por parte del ingeniero de sistemas de la empresa.
 - ✚ Alteración de requerimientos que precisan alguna modificación.
 - ✚ No disponer de datos necesarios del negocio, para la construcción de las variables de análisis, tablas de hechos y dimensiones.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RR-001	Inasistencias por parte del ingeniero de sistemas de la empresa.	Acumulación de trabajo, al ser la mano derecha del gerente.	4	Alcance	3	12	52
				Tiempo	3	12	
				Costo	3	12	
				Calidad	4	16	
RR-002	Alteración de requerimientos que precisan alguna modificación.	Requerimientos mal especificados.	3	Alcance	4	12	48
				Tiempo	4	12	
				Costo	4	12	
				Calidad	4	12	
RR-003	No disponer de datos necesarios del negocio, para la construcción de las variables de análisis, tablas de hechos y dimensiones.	Falta de comunicación entre la organización y la tesista.	3	Alcance	5	15	45
				Tiempo	3	9	
				Costo	3	9	
				Calidad	4	12	

- **Modelo dimensional**

- **Actividades realizadas**

- Se elaboran esquemas, el cual integra las tablas de hechos y de dimensiones.

- **Riesgos**

- ✚ Incorrecto desarrollo de la definición de los requerimientos del negocio.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RM-001	Incorrecto desarrollo de la definición de los requerimientos del negocio.	No haber definido correctamente los requerimientos del negocio en la etapa anterior, necesarios para realizar el modelo dimensional.	2	Alcance Tiempo Costo Calidad	4 4 4 4	8 8 8 8	32

- **Diseño físico**
 - **Actividades realizadas**

Se prepara el entorno de la base de datos.
 - **Riesgos**
 - ✚ Creación de atributos de la base de datos, con tipos de datos equivocados.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RD-001	Creación de atributos de la base de datos, con tipos de datos equivocados.	Posibles equivocaciones por parte de la tesista.	2	Alcance Tiempo Costo Calidad	2 4 3 3	4 8 6 6	24

- **Diseño e implementación del subsistema de ETL**

- **Actividades realizadas**

- Se realiza el proceso de extracción, transformación y carga de datos, la cual constituye el mayor porcentaje de esfuerzo del proyecto.

- **Riesgos**

- ✚ Incorrecta limpieza de los datos, lo cual traería como consecuencia que la toma de decisiones se desarrolle de manera incorrecta, puesto que tendría datos redundantes y nulos.

- ✚ Posible caída del servidor de base de datos SQL Server de las fuentes de datos.

- ✚ Fallas de conectividad con la fuente de datos.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RETL-001	Incorrecta limpieza de los datos, lo cual traería como consecuencia que la toma de decisiones se desarrolle de manera errónea, puesto que tendría datos redundantes y nulos.	Falta de información con respecto al proceso de extracción, transformación y limpieza de datos.	3	Alcance	4	12	42
				Tiempo	4	12	
				Costo	3	9	
				Calidad	3	9	
RETL-002	Posible caída del servidor de base de datos SQL Server de las fuentes de datos.	No contar con un plan de continuidad del servicio.	3	Alcance	4	12	42
				Tiempo	4	12	
				Costo	3	9	
				Calidad	3	9	
RETL-003	Fallas de conectividad con la fuente de datos, tablas de hechos y dimensiones.	Herramientas de conexión no compatibles.	3	Alcance	5	15	51
				Tiempo	4	12	
				Costo	4	12	
				Calidad	4	12	

- **Diseño de la arquitectura técnica**

- **Actividades realizadas**

- Se construye el marco arquitectural completo del proyecto, donde se toma en cuenta las necesidades del negocio, la tecnología y la dirección técnica estratégica planeada.

- **Riesgos**

- ✚ Insuficiente aportación de información en el desarrollo del alcance del proyecto, definición del negocio y requerimientos tecnológicos.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RA-001	Insuficiente aportación de información en el desarrollo del alcance del proyecto, definición del negocio y requerimientos tecnológicos.	Recabar poca información en las etapas anteriores, que participan activamente en la realización del diseño de la arquitectura técnica.	2	Alcance Tiempo Costo Calidad	2 4 3 4	4 8 6 8	24

- **Selección de productos técnicos a implementar**

- **Actividades realizadas**

- Se selecciona los componentes de la arquitectura como la plataforma del hardware, el motor de la base de datos y la herramienta de ETL.

- **Riesgos**

- ✚ Insuficiente tecnología para la implementación de la solución.

- ✚ Carencia de apoyo de la organización para la adquisición de los requerimientos de software.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RPRO-001	Insuficiente tecnología para la implementación de la solución.	La empresa no cuenta con la tecnología adecuada para implementar la solución.	3	Alcance Tiempo Costo Calidad	4 3 3 3	12 9 9 9	39
RPRO-002	Carencia de apoyo de la organización para la adquisición de los requerimientos de software.	Los requerimientos faltantes no son implementados.	2	Alcance Tiempo Costo Calidad	4 4 3 3	12 12 9 9	42

- **Implementación**

- **Actividades realizadas**

- Despliegue e implementación de todos los datos para el uso del usuario final.

- **Riesgos**

- ✚ Insuficiente equipamiento en la empresa para realizar el proyecto.

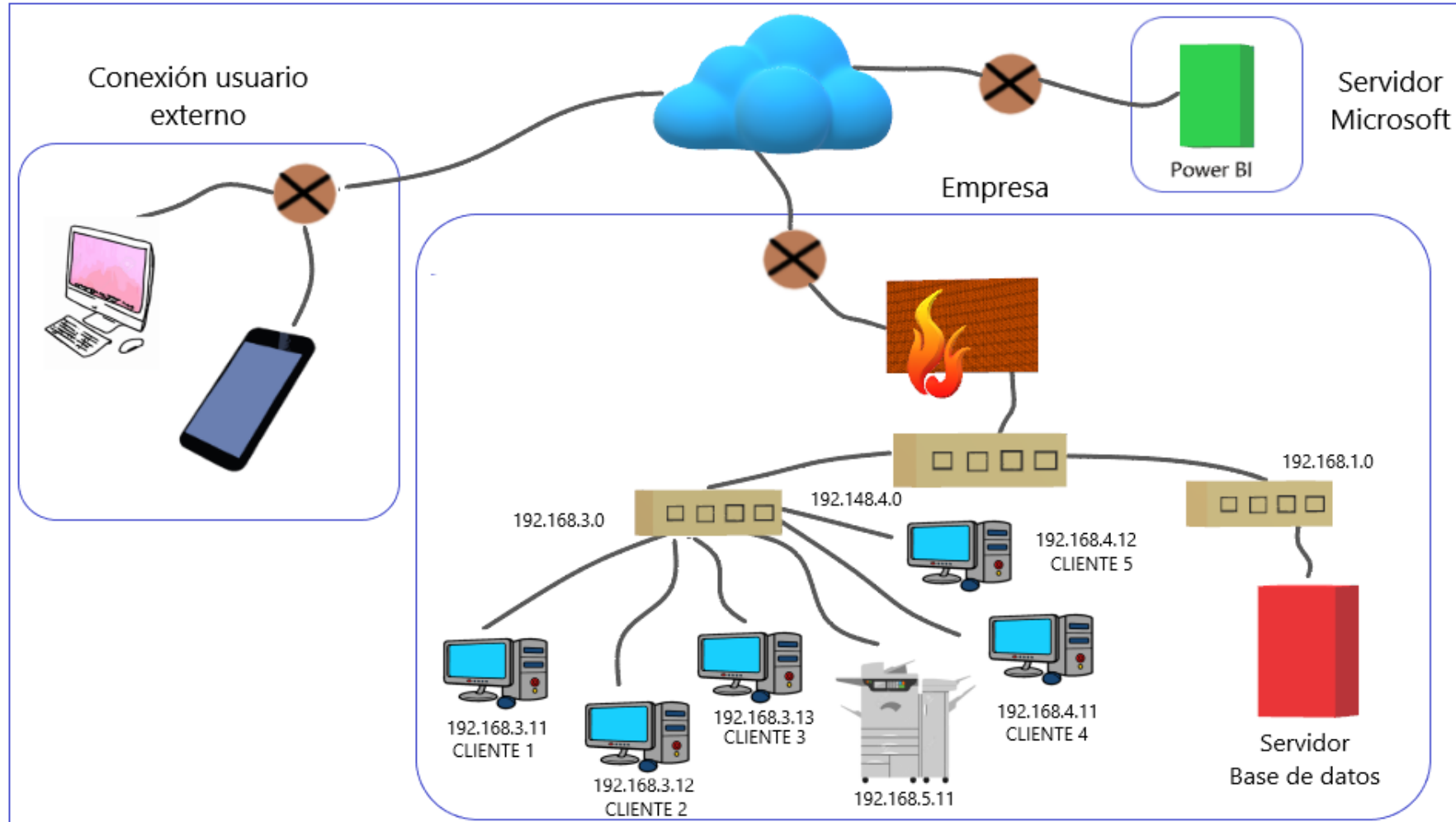
- ✚ Albergar licencias vencidas de las aplicaciones necesarias para la implementación.

- ✚ Incapacidad de los usuarios finales para el uso de la solución.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA RAÍZ	ESTIMACIÓN PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACIÓN IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
RI-001	Insuficiente equipamiento en la empresa para realizar el proyecto.	Falta de equipos tecnológicos necesarios para la implementación.	2	Alcance	4	8	28
				Tiempo	4	8	
				Costo	3	6	
				Calidad	3	6	
RI-002	Albergar licencias vencidas de las aplicaciones necesarias para la implementación.	Las licencias son gratuitas y no expandibles o la empresa no cuenta con la licencia solicitada.	3	Alcance	4	12	48
				Tiempo	4	12	
				Costo	4	12	
				Calidad	4	12	
RI-003	Incapacidad de los usuarios finales para el uso de la solución.	Inexistencia de capacitaciones previas para el uso de la aplicación.	2	Alcance	4	8	32
				Tiempo	4	8	
				Costo	4	8	
				Calidad	4	8	

ANEXO N° 05

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA



❖ **Arquitectura:**

En la arquitectura tecnológica, encontramos:

- **Requerimientos:**

1. Servidor de base de datos

✓ **Hardware**

- Procesador: Intel Core i5
- Memoria RAM: 6GB como mínimo
- Servidor: Windows Server 2012

✓ **Software**

- Base de datos: Microsoft SQL Server 2012.
Se solicita un servidor de base de datos, el cual pueda almacenar la información de la organización, con respecto a compras y ventas.

Microsoft SQL Server 2012					
	ENTERPRISE	STANDARD	DEVELOPER	WEB	EXPRESS
C	- Tiene un costo	- Su precio es de	- Gratuito	- Para saber el	- Versión gratuita.
A	de \$14.256 por	\$3.717 por	- Versión	costo, el	- Base de datos
R	núcleo.	núcleo.	completamente	usuario debe de	básica ideal para
A	- Rendimiento	- Funciones de	funcional de	consultar con	aprender y crear
C	integral y de	administración	SQL Server	su proveedor	aplicaciones de
T	importancia	de datos e	que permite a	de hosting.	escritorio y
E	vital para los	inteligencia	los	- Plataforma de	pequeñas
R	más exigentes	empresarial	desarrolladores	datos segura,	aplicaciones de
I	requisitos en	esenciales para	crear, probar y	rentable y	servidor
S	bases de datos	las cargas de	demonstrar	altamente	controladas por
T	e inteligencia	trabajo que no	aplicaciones	escalable para	datos de hasta
I	empresarial.	son críticas,	con software	sitios web	10 GB.
C	- Ofrece	con un uso	de SQL Server	públicos.	- Si necesita
A	capacidades	mínimo de	de una manera	- Disponible solo	funciones de bases
S	integrales con	recursos de TI.	rentable.	para	de datos más
	un rendimiento			proveedores de	avanzadas, SQL
	increíblemente			servicios de	Server Express se
	rápido y			software de	puede actualizar
	virtualización			terceros.	sin problemas a
	ilimitada.				otras versiones de
					SQL Server de
					mayor nivel.

2. Cliente 1

✓ Hardware

- Procesador: Intel Core i5
- Memoria RAM: 8GB
- Sistema Operativo: Windows 10 x64

✓ Software

- Navegador Google Chrome
- Antivirus AVAST
- Microsoft Power BI

La solución requiere la instalación del servicio Power BI en las distintas computadoras de la empresa, usadas por la población que toma decisiones.

Tenemos:

POWER BI		
POWER BI DESKTOP	POWER BI PRO	POWER BI PREMIUM
C	- Es gratuita	- Tiene un costo de \$9.99
A	- Establece conexiones con diferentes orígenes de datos	- por usuario.
R	- Cuenta con herramientas visuales.	- Crea paneles que ofrece una vista 360° en tiempo real.
A	- Cuenta con herramientas visuales.	- Los datos se mantienen actualizados automáticamente, de acuerdo al origen de datos.
C	- Cuenta con herramientas visuales.	- Tolera distribuir e insertar contenido sin tener que adquirir licencias individuales por usuario.
T	- Cuenta con herramientas visuales.	- El costo es relevante a la capacidad según cómo interactúan los usuarios con los informes.
E	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
R	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
I	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
S	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
T	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
I	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
C	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
A	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
S	- Cuenta con herramientas visuales.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.

3. Cliente 2

✓ **Hardware**

- Procesador: Intel Core i5
- Memoria RAM: 8GB
- Sistema Operativo: Windows 10 x64

✓ **Software**

- Navegador Google Chrome
- Antivirus AVAST
- Microsoft Power BI

La solución requiere la instalación del servicio Power BI en las distintas computadoras de la empresa, usadas por la población que toma decisiones.

Tenemos:

POWER BI		
POWER BI DESKTOP	POWER BI PRO	POWER BI PREMIUM
C	- Es gratuita	- Tiene un costo de \$9.99
A	- Establece conexiones con diferentes orígenes de datos	- por usuario.
R		- Crea paneles que ofrece una vista 360° en tiempo real.
A		
C		- Tolera distribuir e insertar contenido sin tener que adquirir licencias individuales por usuario.
T	- Cuenta con herramientas visuales.	- Los datos se mantienen actualizados automáticamente, de acuerdo al origen de datos.
E		
R		- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
I	- Permite publicar en el servicio Power BI.	- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
S		- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
T		- Permite controlar como usar los datos de la empresa.
I	- Insertar los informes en sitios web públicos.	- Compartir los informes a distintos usuarios.
C		
A		
S		

4. Cliente 3

✓ **Hardware**

- Procesador: Intel Core i5
- Memoria RAM: 8GB
- Sistema Operativo: Windows 10 x64

✓ **Software**

- Navegador Google Chrome
- Antivirus AVAST
- Microsoft Power BI

La solución requiere la instalación del servicio Power BI en las distintas computadoras de la empresa, usadas por la población que toma decisiones.

Tenemos:

POWER BI			
	POWER BI DESKTOP	POWER BI PRO	POWER BI PREMIUM
C	- Es gratuita	- Tiene un costo de \$9.99	- El costo es relevante a la
A	- Establece	por usuario.	capacidad según cómo
R	conexiones con	- Crea paneles que ofrece	interactúan los usuarios
A	diferentes orígenes	una vista 360° en tiempo	con los informes.
C	de datos	real.	- Tolera distribuir
T	- Cuenta con	- Los datos se mantienen	e insertar contenido sin
E	herramientas	actualizados	tener que adquirir
R	visuales.	automáticamente, de	licencias individuales
I	- Permite publicar en	acuerdo al origen de datos.	por usuario.
S	el servicio Power	- Permite controlar como	- Publicar informes en
T	BI.	usar los datos de la	almacenamiento local
I	- Insertar los	empresa.	con el servidor de
C	informes en sitios	- Compartir los informes a	informes de Power BI.
A	web públicos.	distintos usuarios.	
S			

5. Cliente 4

✓ Hardware

- Procesador: Intel Core i5
- Memoria RAM: 8GB
- Sistema Operativo: Windows 10 x64

✓ Software

- Navegador Google Chrome
- Antivirus AVAST
- Microsoft Power BI

La solución requiere la instalación del servicio Power BI en las distintas computadoras de la empresa, usadas por la población que toma decisiones.

Tenemos:

POWER BI			
	POWER BI DESKTOP	POWER BI PRO	POWER BI PREMIUM
C	- Es gratuita	- Tiene un costo de \$9.99	- El costo es relevante a la
A	- Establece	por usuario.	capacidad según cómo
R	conexiones con	- Crea paneles que ofrece	interactúan los usuarios
A	diferentes orígenes	una vista 360° en tiempo	con los informes.
C	de datos	real.	- Tolera distribuir
T	- Cuenta con	- Los datos se mantienen	e insertar contenido sin
E	herramientas	actualizados	tener que adquirir
R	visuales.	automáticamente, de	licencias individuales
I	- Permite publicar en	acuerdo al origen de datos.	por usuario.
S	el servicio Power	- Permite controlar como	- Publicar informes en
T	BI.	usar los datos de la	almacenamiento local
I	- Insertar los	empresa.	con el servidor de
C	informes en sitios	- Compartir los informes a	informes de Power BI.
A	web públicos.	distintos usuarios.	
S			

6. Cliente 5

✓ Hardware

- Procesador: Intel Core i5
- Memoria RAM: 8GB
- Sistema Operativo: Windows 10 x64

✓ Software

- Navegador Google Chrome
- Antivirus AVAST
- Microsoft Power BI

La solución requiere la instalación del servicio Power BI en las distintas computadoras de la empresa, usadas por la población que toma decisiones.

Tenemos:

POWER BI			
	POWER BI DESKTOP	POWER BI PRO	POWER BI PREMIUM
C	- Es gratuita	- Tiene un costo de \$9.99	- El costo es relevante a la
A	- Establece	por usuario.	capacidad según cómo
R	conexiones con	- Crea paneles que ofrece	interactúan los usuarios
A	diferentes orígenes	una vista 360° en tiempo	con los informes.
C	de datos	real.	- Tolera distribuir
T	- Cuenta con	- Los datos se mantienen	e insertar contenido sin
E	herramientas	actualizados	tener que adquirir
R	visuales.	automáticamente, de	licencias individuales
I	- Permite publicar en	acuerdo al origen de datos.	por usuario.
S	el servicio Power	- Permite controlar como	- Publicar informes en
T	BI.	usar los datos de la	almacenamiento local
I	- Insertar los	empresa.	con el servidor de
C	informes en sitios	- Compartir los informes a	informes de Power BI.
A	web públicos.	distintos usuarios.	
S			

7. Internet

✓ Hardware

- Router: Material encargado de establecer qué ruta se destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.
- Modem: Permite la comunicación de red entre las computadoras de la Empresa.

Cobertura de Internet: zona principal



Fig. 104. Extraído de cobertura Claro Perú

✓ Software

- Servidor Proxy/Firewall

ANEXO N° 06

“MANUAL DE USUARIO”

MANUAL

DE

USUARIO



INTRODUCCIÓN

El siguiente manual le permitirá orientarse en el uso de la aplicación Power BI, con sus distintas funcionalidades.

Bienvenido

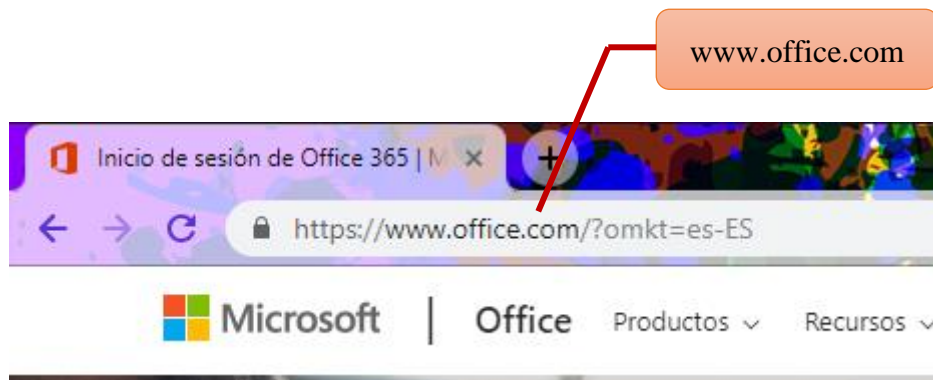


DESCRIBIENDO LA CREACIÓN DE CORREO

Actividad 1: Creación del correo institucional

Para la creación del correo institucional, seguir los siguientes pasos:

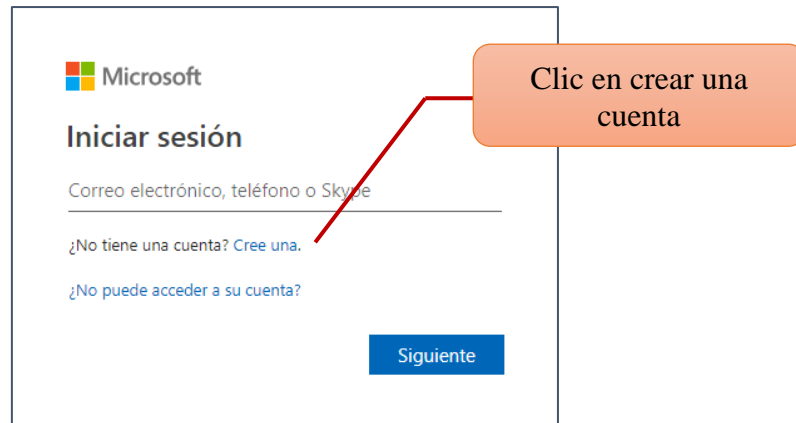
- Abrir el navegador de su preferencia e ingresar la siguiente URL:
<https://www.office.com/?omkt=es-ES>



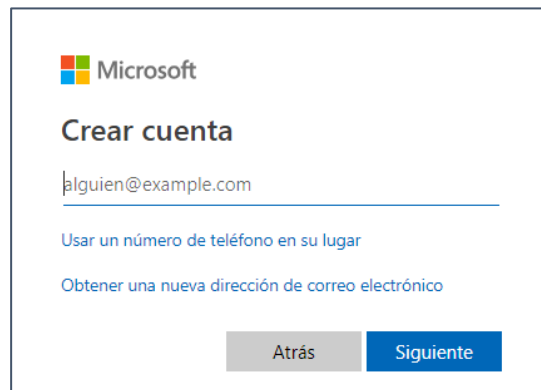
Clic en iniciar sesión

DESCRIBIENDO LA CREACIÓN DE CORREO

- Se muestra la interfaz.

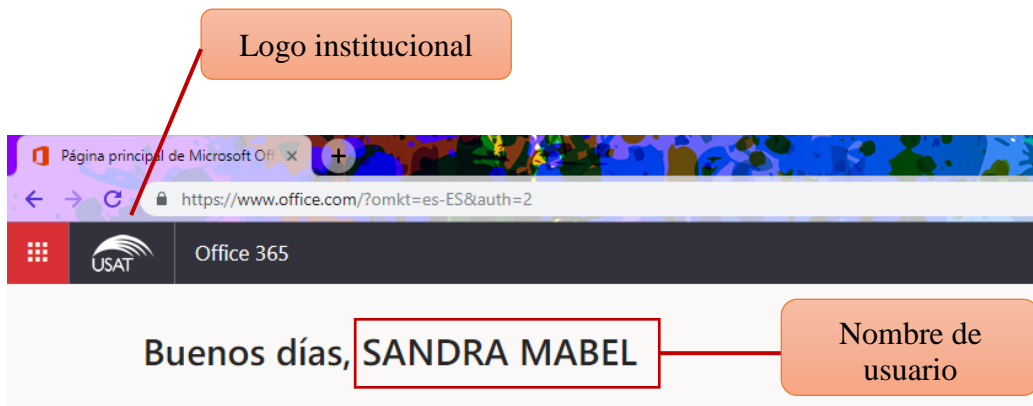


- Se completan los datos requeridos, tales como la dirección de correo que desee.



DESCRIBIENDO LA CREACIÓN DE CORREO

- Así pues, cuando la cuenta está creada, se observa:



OBTENCIÓN DE POWER BI

Actividad 2: Ingreso a la página web de la aplicación Power BI.

- Ingresamos a la página web de la aplicación Power BI.



- Se descarga la aplicación de escritorio Power BI.

Meet the Microsoft Power platform

Turn insights into action when you combine PowerApps, Power BI, and Microsoft Flow. One seamlessly connected platform that empowers everyone to innovate.

MÁS INFORMACIÓN >



Power BI

Visualize data through interactive, real-time dashboards and analytics that generate actionable insights.

COMIENZE GRATIS >



PowerApps

Build apps in hours—not months—that easily connect to data, use Excel-like expressions to add logic, and run on the web, iOS, and Android devices.

MÁS INFORMACIÓN >



Microsoft Flow

Include powerful workflow automation directly in your app with a no-code approach that connects to hundreds of popular apps and services.

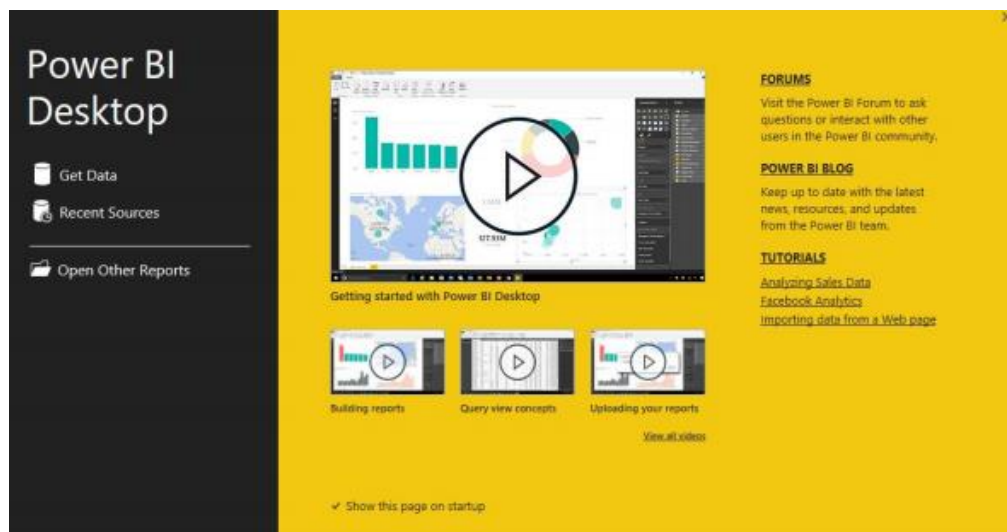
MÁS INFORMACIÓN >



OBTENCIÓN DE POWER BI

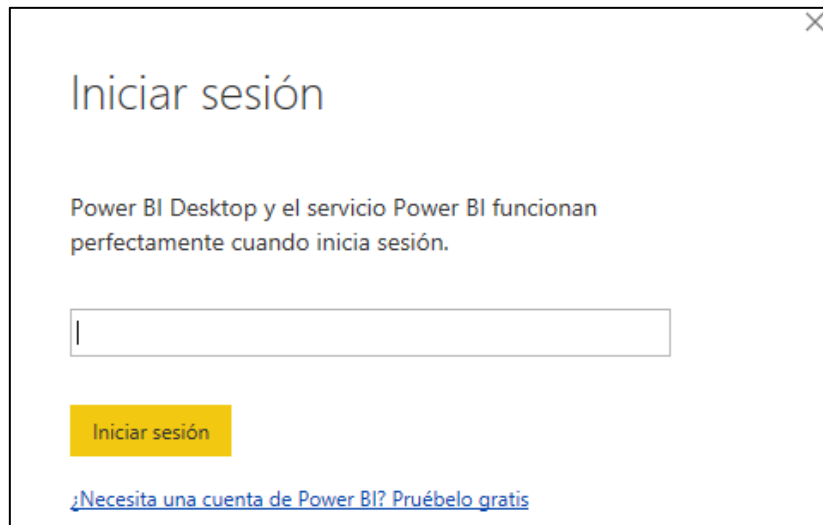
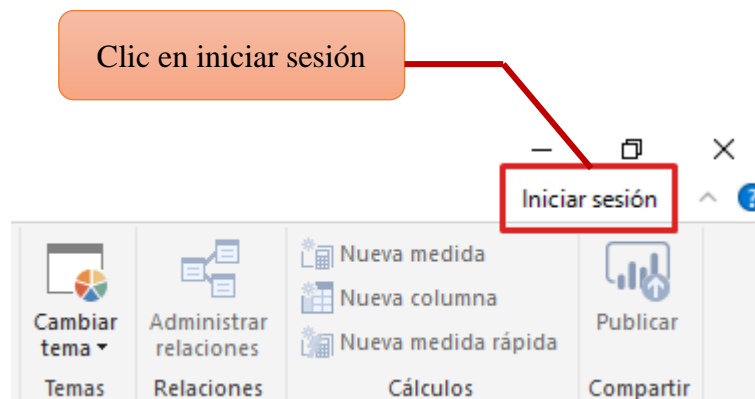
Actividad 3: Ingresar a la aplicación Power BI.

- Pantalla de inicio de la aplicación de escritorio Power BI.



INICIO DE SESIÓN

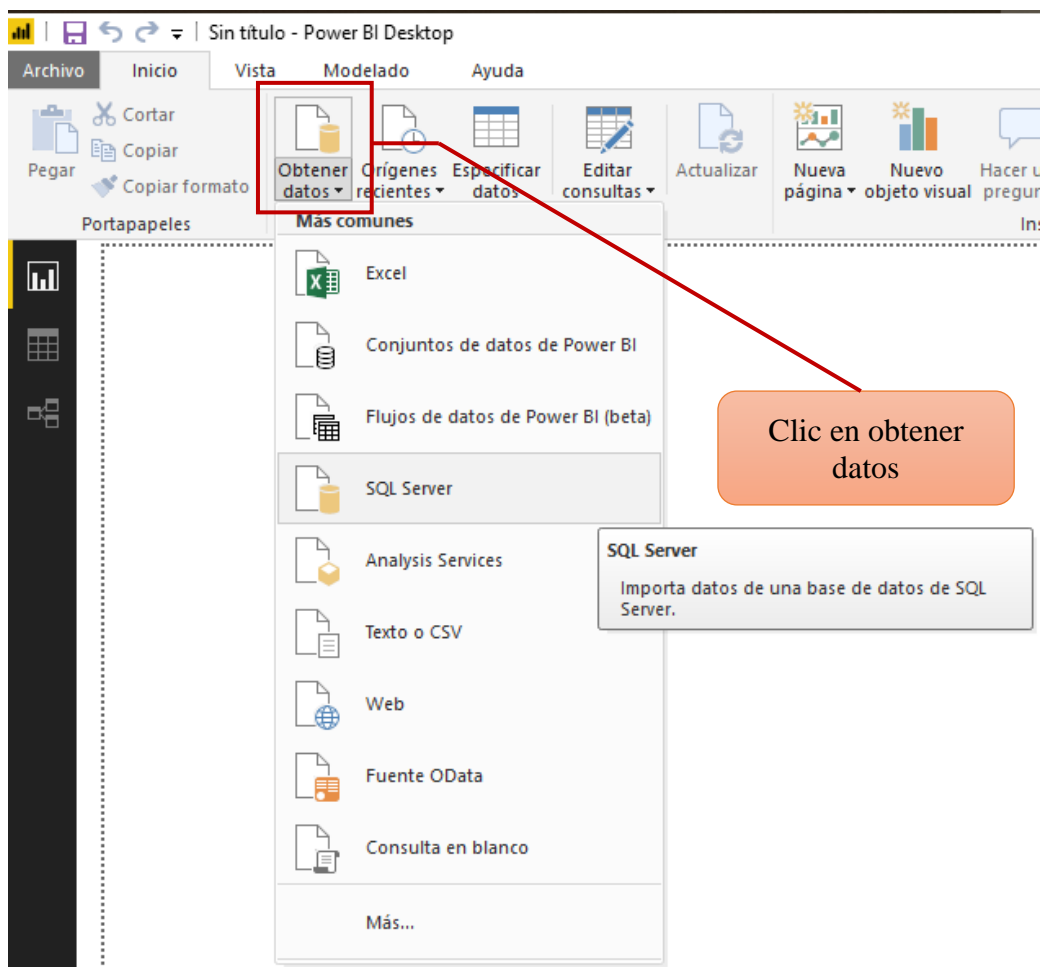
- Iniciar sesión en Power BI, a través del ingreso de la cuenta institucional.



OBTENCIÓN DE DATOS

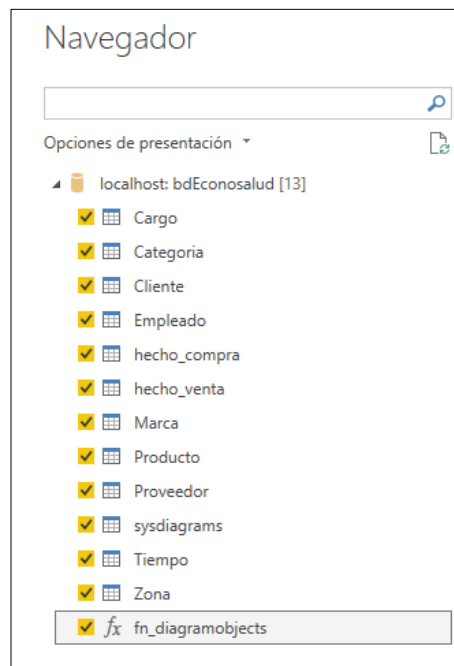
Actividad 4: Obtención de datos a través de orígenes de bases de datos.

- Seleccione obtener datos, donde se ofrece una vista completa de distintos orígenes de datos.



OBTENCIÓN DE DATOS

- Power BI tiene la capacidad de conexión a distintos orígenes de datos, donde el usuario podrá elegir el que sea de su conveniencia.

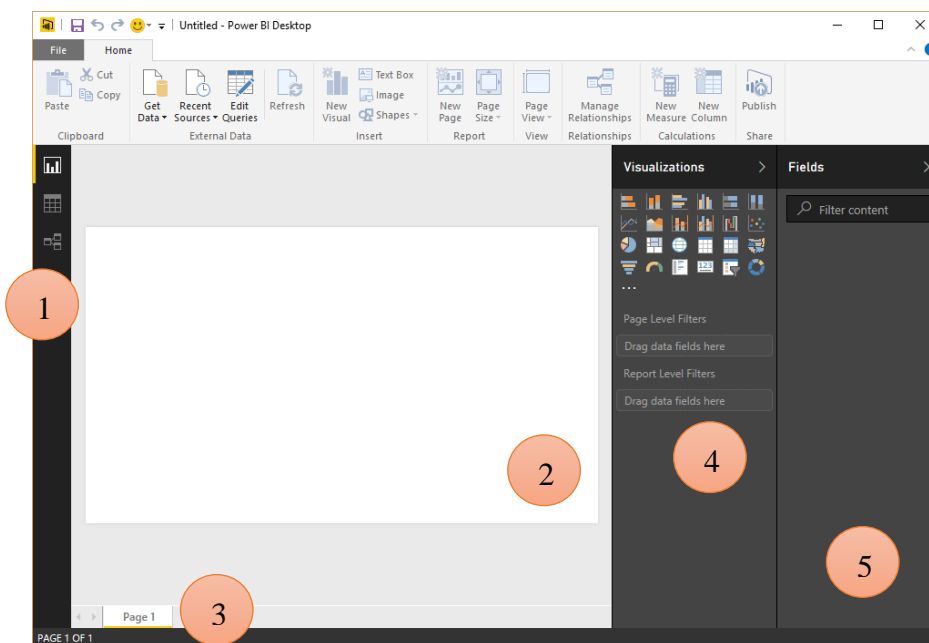


Vista de
selección de
tablas

CREACIÓN DE INFORMES

Actividad 5: Crear informes en la aplicación Power BI.

- La pantalla de informe, se encuentra dividido en 5 paneles. Tenemos:



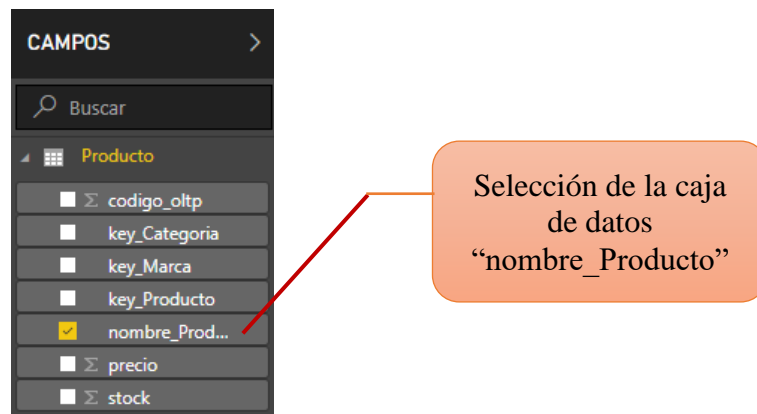
1. Cinta de opciones: Visualizaciones de informe, datos y relaciones.
2. Lienzo: Hoja de trabajo donde se crean y visualizan los gráficos.
3. Páginas: Permite agregar páginas al informe.
4. Visualizaciones: Aplicación de distintos gráficos, filtros y personalización de ejes, colores.
5. Filtros: Contenido de los nombres de las tablas y datos, listos para arrastrar.

CREACIÓN DE GRÁFICOS

- Se muestra el gráfico circular en blanco.



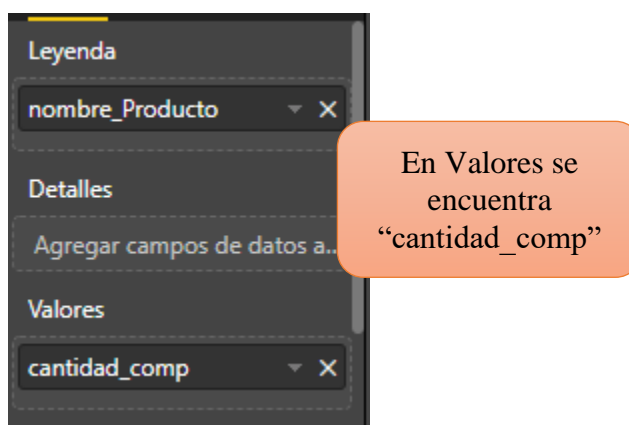
- Ahora, se necesita llenar el gráfico de datos, para esto en la leyenda colocamos la caja de datos "nombre_Producto".



CREACIÓN DE GRÁFICOS



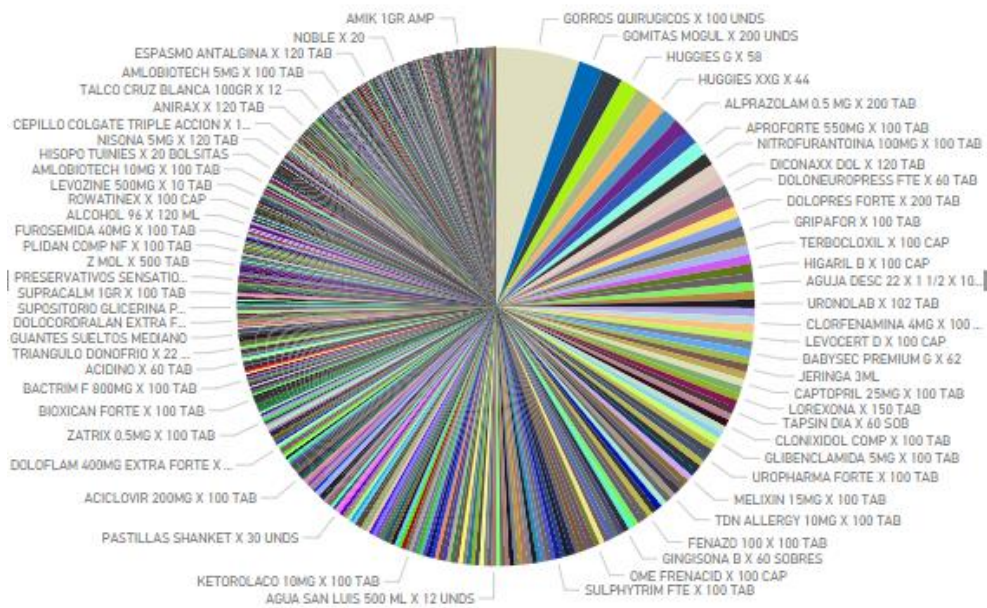
- De la misma forma, se arrastra el cajón de cantidad comprada a Valores.



CREACIÓN DE GRÁFICOS

- Observamos que el gráfico circular automáticamente se ha llenado, sin embargo, al tener miles de datos es algo complejo de entender.

cantidad_comp por nombre_Producto



- También se nota que la cantidad comprada no está a la vista del cliente. De esta manera, agregamos lo siguiente:
- Volvemos al panel de visualizaciones, donde se hace clic en el gráfico “Medidor”

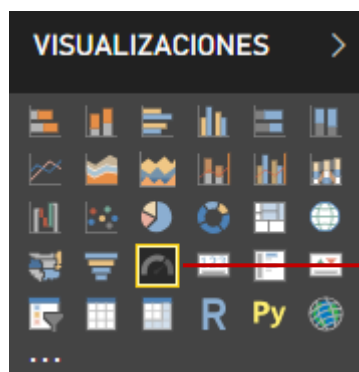
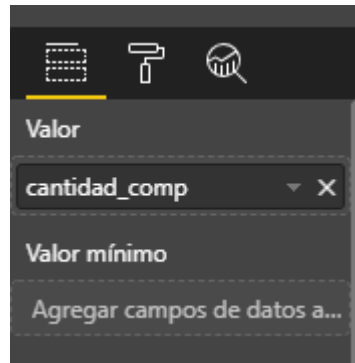


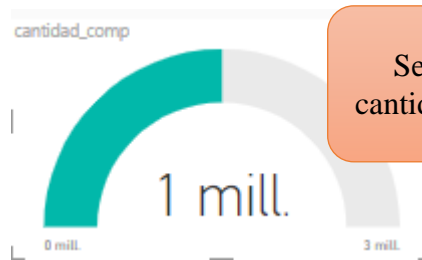
Gráfico
medidor

CREACIÓN DE GRÁFICOS

- Igual al gráfico anterior. Este aparece en blanco esperando a ser llenado, para lo cual en valor irá la cantidad comprada.

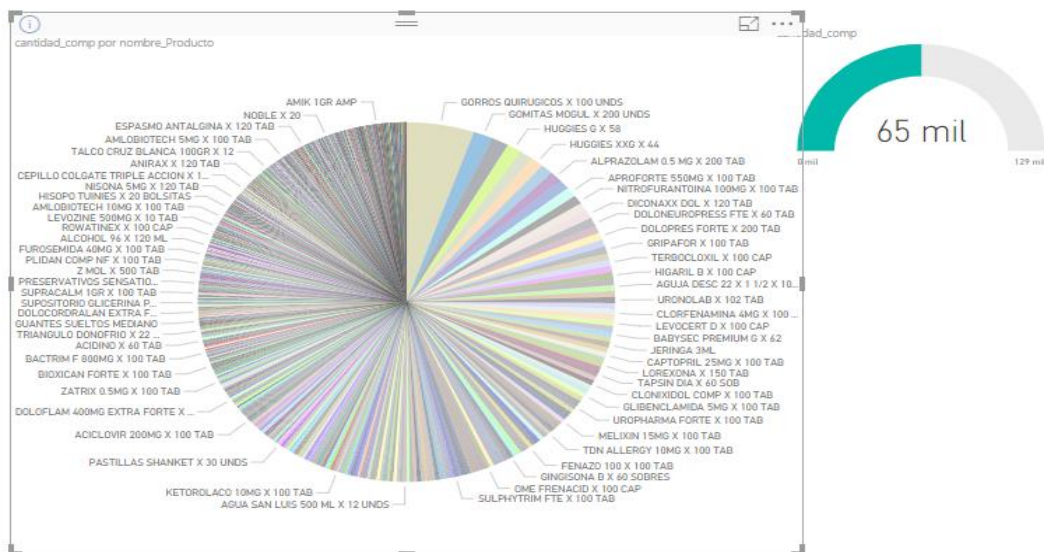


En Valores se encuentra “cantidad_comp”



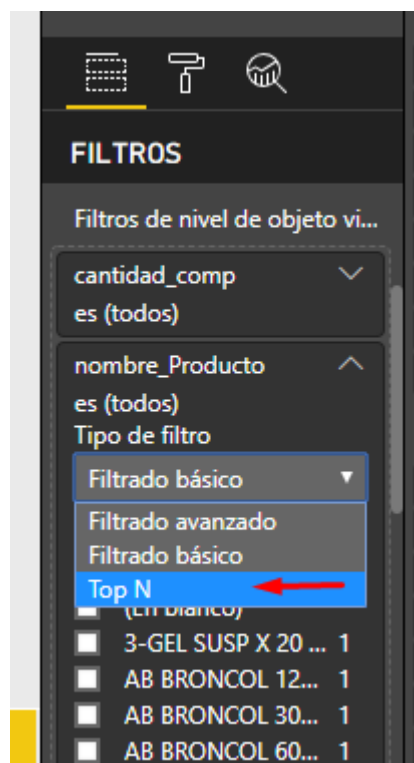
Se muestra la cantidad totalizada.

- El usuario al hacer clic en alguno de los nombres de los productos mostrados en el gráfico circular, la cantidad se visualizará automáticamente en el gráfico medidor.



CREACIÓN DE GRÁFICOS

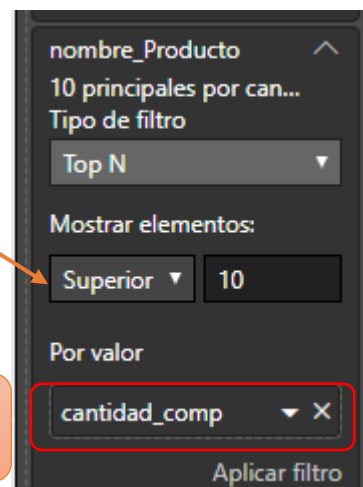
- Si el usuario desea filtrar un top máximo de 10 productos con mayor cantidad comprada, se establece de esta manera:
- Se hace clic en el gráfico circular, y vamos a la ventana de filtros, donde en nombre_Producto, establecemos el top que deseamos observar de acuerdo a la cantidad comprada.



Filtro Top N, de acuerdo al nombre_Producto

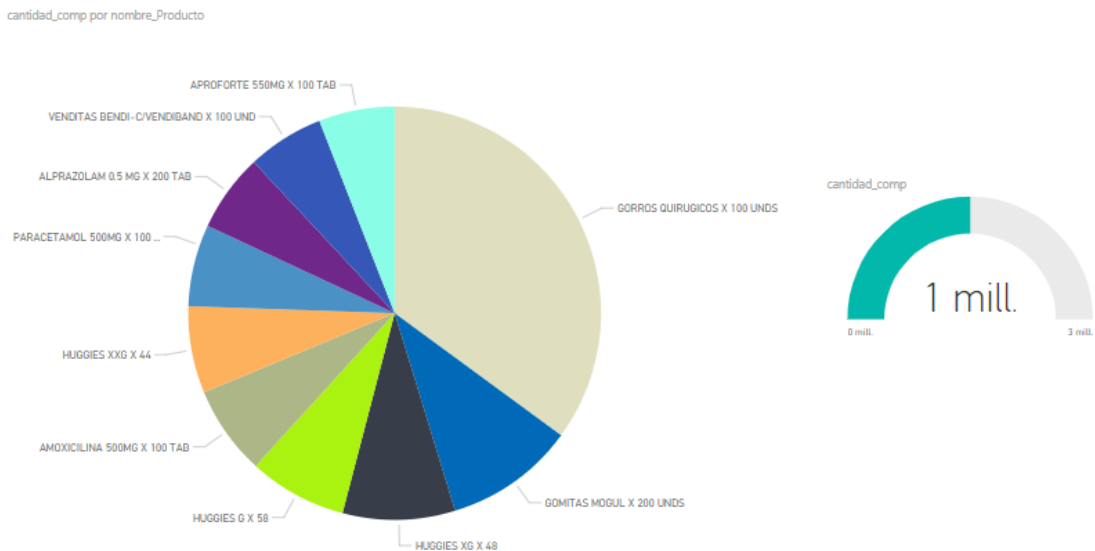
Se establece un valor de un top 10, este puede ser cambiado si se desea.

En valor se coloca la variable cantidad_comp

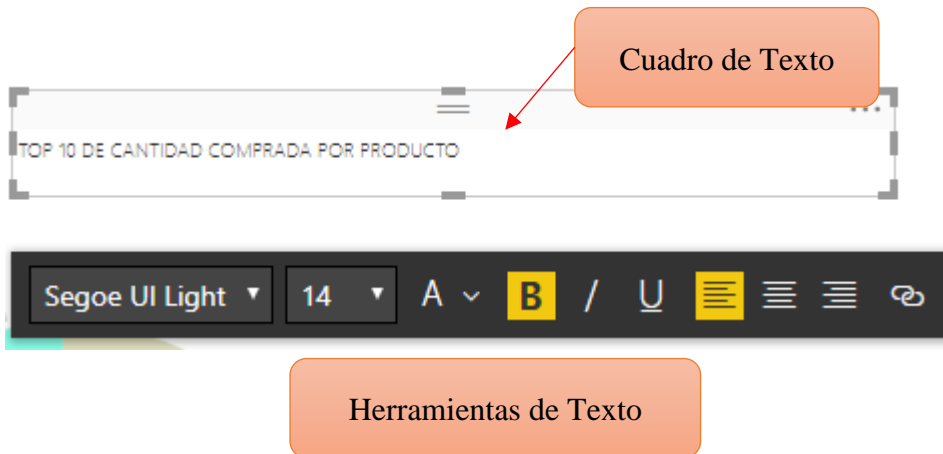
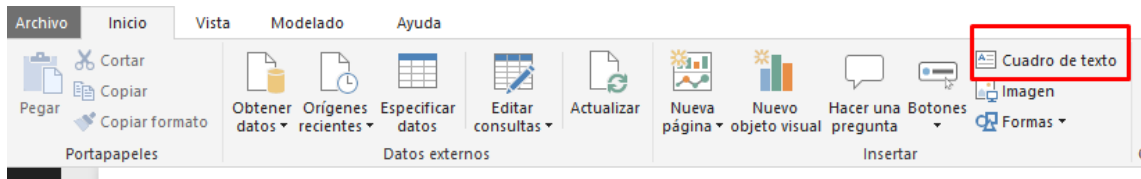


CREACIÓN DE GRÁFICOS

- Ahora el gráfico se mostrará así:

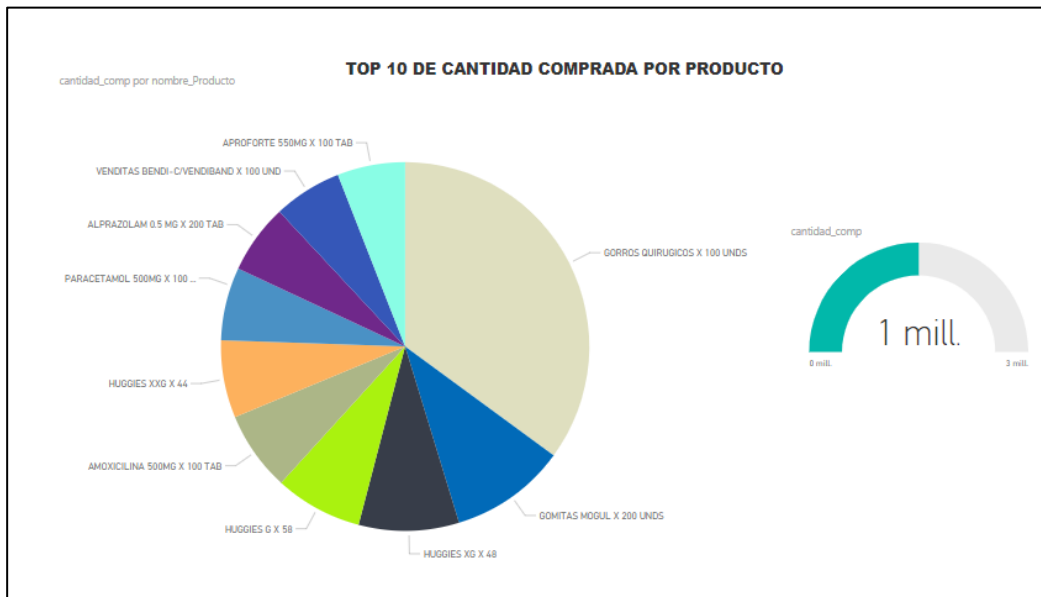


- Para colocar el título al gráfico, en Inicio se inserta un cuadro de texto.



CREACIÓN DE GRÁFICOS

- Finalmente, tenemos:



- El gráfico se encuentra listo para ser publicado.

