

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



**SISTEMA DE ANÁLISIS COMERCIAL SOBRE CLIENTES MOROSOS  
DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE COMO SOPORTE AL  
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL DE CHOTA**

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

**AUTOR**

**ROGER VILLEGAS FERNANDEZ**

**ASESOR**

**SEGUNDO JOSÉ CASTILLO ZUMARÁN**

**<https://orcid.org/0000-0001-5613-5519>**

**Chiclayo, 2020**

**SISTEMA DE ANÁLISIS COMERCIAL SOBRE CLIENTES MOROSOS  
DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE COMO SOPORTE AL  
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL DE CHOTA**

PRESENTADA POR:  
**ROGER VILLEGAS FERNANDEZ**

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

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

APROBADA POR:

Marlon Eugenio Vílchez Rivas  
PRESIDENTE

Héctor Miguel Zelada Valdivieso  
SECRETARIO

Segundo José Castillo Zumarán  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

### **A Dios:**

Que siempre esté junto a mí iluminando y guiando cada día de mi vida

### **A mis Abuelos:**

Felicita, Javier, Francisco y Alcira por su apoyo y los consejos que me brindaron para luchar por mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso, porque nos ha dado la fortaleza para ir alcanzando nuestras metas hasta el día de hoy.

Al Ing. José Castillo Zumarán, por los consejos y recomendaciones en la conducción y desarrollo del presente proyecto.

A mis padres, por su apoyo incondicional durante lo largo de mi carrera.

A mi Hija Ariana, porque siempre es mi fortaleza para seguir cumpliendo mis metas.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal apoyar el proceso de toma de decisiones comerciales sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la municipalidad de Chota frente a la situación problemática que existía debido a que los usuarios tenían deudas de no solo meses sino incluso años. Con esta finalidad, se planteó el desarrollo de un sistema de análisis comercial basado en Inteligencia de Negocios, utilizando la metodología de Barquin para dar soporte al proceso de toma de decisiones sobre clientes morosos. Finalmente, se obtuvieron como resultados que eran 5 las dimensiones idóneas que alimentarían al hecho “Ingresos”; los reportes permitieron mostrar los ingresos reales según un período de tiempo determinado, la evolución de suministros, la evolución de ingresos, el análisis de ingresos por zonas y las deudas de los clientes. Además, mediante el juicio de expertos se logró validar el sistema en base a la ISO 9421 con el criterio de usabilidad y el coeficiente de V-Aiken.

### **PALABRAS CLAVES:**

KDD, toma de decisiones, Inteligencia de Negocio.

## **ABSTRACT**

The main objective of the present research work was to support the commercial decision-making process on delinquent customers of the water supplier in the municipality of Chota in face of the problematic situation that existed because the users had debts of not only months but even years. With this, the development of a business analysis system based on Business Intelligence was proposed, using the Barquin methodology to support the decision-making process. Finally, the results obtained that were 5 the number of ideal dimensions that would feed the fact "Income"; The reports allowed showing the real income according to a determined period of time, the evolution of supplies, the evolution of income, the analysis of income by zones and the debts of the clients. Furthermore, through expert judgment, the system was validated based on ISO 9421 with the usability criterion and the V-Aiken coefficient.

### **KEYWORDS:**

KDD, decisión-making, Business Intelligence.

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1.	ANTECEDENTES .....	15
2.1.1.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	15
2.1.2.	ANTECEDENTES NACIONALES.....	15
2.1.3.	ANTECEDENTES LOCALES.....	16
2.2.	BASES TEÓRICO-CIENTÍFICAS.....	17
2.2.1.	SISTEMA DE INFORMACIÓN (SI).....	17
2.2.2.	TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	19
2.2.3.	CLIENTES MOROSOS.....	21
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	23
3.1.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	23
3.3.1.	POBLACIÓN .....	23
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	23
3.4.1.	VARIABLES.....	24
3.4.1.1.	Variable independiente .....	24
3.4.1.2.	Variable dependiente .....	24
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	24
3.6.	PROCEDIMIENTOS .....	24
3.6.1.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	24
3.6.2.	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	25
3.6.3.	PRODUCTO ACREDITABLE .....	26
3.6.4.	MANUAL DE USUARIO.....	26
3.7.	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	26
3.8.	MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	28

3.9.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	29
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
4.1.	EN BASE A LA METODOLOGÍA UTILIZADA .....	30
4.1.1.	ITERACIÓN #1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	30
4.1.2.	ITERACIÓN #2: ARQUITECTURA Y MODELAMIENTO DE DATOS. ....	32
4.1.3.	ITERACIÓN #3: EXTRACCIÓN INICIAL DE DATOS. ....	34
4.1.4.	ITERACIÓN #4: ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DE DATOS.....	40
4.1.5.	ITERACIÓN #5: EXPLOTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	41
4.2.	EN BASE A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
4.2.1.	DETERMINAR LOS DATOS NECESARIOS Y FALTANTES POR LOS CUALES NO SE PUEDEN TOMAR DECISIONES CORRECTAMENTE.....	43
4.2.2.	ANALIZAR Y LIMPIAR LOS DATOS RECIBIDOS DE LAS FUENTES PRIMARIAS. ....	44
4.2.3.	DISEÑAR EL MODELO MULTIDIMENSIONAL DE DATOS. ....	46
4.2.4.	VALIDAR LA HERRAMIENTA IMPLEMENTADA EN BASE A LA ISO 9421.	46
4.3.	IMPACTOS ESPERADOS .....	50
4.1.6.	IMPACTOS ECONÓMICOS.....	50
4.1.7.	IMPACTOS SOCIALES .....	50
4.1.8.	IMPACTOS EN TECNOLOGÍA.....	50
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>51</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>VIII.</b>	<b>LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXO N° 01. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS .....</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXO N° 02. ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO N° 03. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXO N° 04. MANUAL DE USUARIO.....</b>	<b>65</b>
A.	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE .....	65

REQUERIMIENTO DE MICROPROCESADOR .....	65
REQUERIMIENTO DE MEMORIA RAM.....	65
<b>B. REQUERIMIENTO DE SOFTWARE .....</b>	<b>65</b>
SISTEMA OPERATIVO .....	65
NAVEGADOR WEB .....	65
<b>C. RUTA DE ACCESO .....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I.....	23
TABLA II.....	24
TABLA III.....	28
TABLA IV.....	31
TABLA V.....	32
TABLA VI.....	47
TABLA VII.....	49
TABLA VIII.....	58
TABLA IX.....	58
TABLA X.....	59
TABLA XI.....	60
TABLA XII.....	60
TABLA XIII.....	61
TABLA XIV.....	61
TABLA XV.....	62
TABLA XVI.....	62
TABLA XVII.....	63
TABLA XVIII.....	63
TABLA XIX.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIG. 1 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN [15]</b> .....	19
<b>FIG. 2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN [14]</b> .....	19
<b>FIG. 3 METODOLOGÍA BARQUIN</b> .....	25
<b>FIG. 4 BD OPERACIONAL</b> .....	30
<b>FIG. 5 STAR NET DE INGRESOS Y MOROSIDAD</b> .....	32
<b>FIG. 6 PLATAFORMA TECNOLÓGICA</b> .....	34
<b>FIG. 7 ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO ETL</b> .....	36
<b>FIG. 8 MÓDULO DE ACTUALIZACIÓN PROGRAMADA POWER BI</b> .....	40

## **I. INTRODUCCIÓN**

Según [1], se considera cliente moroso a aquella persona que o no ha afrontado el pago de su deuda o que no lo ha realizado al momento de su vencimiento. Es necesario que para ser considerado así la deuda o impago haya quedado recogida en algún contrato. [2] menciona que existen cinco tipos de clientes morosos y estos se determinan en base a su solvencia, liquidez, historial de pagos, endeudamiento y otros datos relevantes. Dichos tipos son: a) fortuito, b) intencionales, c) negligentes, d) circunstanciales y e) despreocupados.

Para que cualquier sistema de compra y venta de servicios o productos funcione de manera adecuada es necesario que el ciclo de cobros y pagos no se vea interrumpido por un largo período. Cuando las familias o empresas presentan problemas que les impiden cumplir con sus obligaciones financieras, los cuellos de botella se producen y el flujo de los recursos se ve comprometido seriamente [3]. Los problemas de morosidad existen a todo nivel, prueba de ello son las estadísticas internacionales que muestran a Grecia como uno de los países con mayor índice de morosidad (41,4 %), seguido por Chipre (23,6 %) y Portugal (9,6 %) [4]. A nivel nacional, son un 20% los peruanos que deben más de 10 veces su sueldo, dando como resultado un ratio de morosidad del 3,14 % en el 2018, el cual ha sido el más alto en toda una década [5].

A nivel local, en Chota, la empresa que brinda el servicio de agua potable actualmente no cuenta con información en tiempo real que les permita visualizar el estado del servicio brindado ni la retribución o pérdida económica que estos generan. Esto se debe a que existe una gran demora al momento de elaborar los reportes con dicha data, pues la información es enviada de un área a otra solo una vez por semana y esto impide que para fines de mes se puedan plantear medidas comerciales que sean beneficiosas tanto para el cliente como para la empresa, en base a información actualizada, que permitan mejorar la rentabilidad de manera acertada. (Anexo 3)

Otro aspecto importante es que al existir tanto desorden en la data generada no existe un control sobre los clientes morosos, los cuales a la actualidad ascienden a un 25% del total. Dichos clientes no solo no pagan sus recibos a tiempo, sino que incluso tienen deudas de meses y hasta años, generando una gran pérdida económica para la empresa. A pesar de que se conoce la existencia de dichos clientes, no existen reportes que evidencien a qué sectores pertenecen, lo cual sería de gran ayuda pues permitiría que se tomen acciones comerciales a tiempo. Según expresa el gerente municipal encargado de la compañía, el tiempo para conocer y controlar a los clientes morosos es de cada 3 meses o 6 meses y con data no actualizada, por ende en más de una ocasión las medidas adaptadas han sido erróneas y han tenido un desenlace negativo para la empresa. (Anexo 3)

La presente tesis denominada “SISTEMA DE ANÁLISIS COMERCIAL SOBRE CLIENTES MOROSOS DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE COMO SOPORTE AL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA”, se inició con el propósito de brindar información oportuna a la empresa para la correcta toma de decisiones y gestión de clientes morosos.

Ante esta realidad, fue importante formular la siguiente pregunta: ¿De qué manera se puede apoyar con el proceso de toma de decisiones sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la municipalidad provincial de Chota?, dándose la hipótesis de que con la implementación de un sistema de análisis comercial de suministro de agua se apoyará el proceso de toma de decisiones sobre clientes morosos en la municipalidad provincial de Chota.

La presente tesis se justificó en lo económico puesto que al tener información oportuna que permita conocer el ratio de morosidad en tiempo real, se podrán tomar decisiones que impidan la continua pérdida monetaria por parte de la empresa puesto que siguen brindando el servicio a pesar de que los clientes tengan meses sin pagar.

En el aspecto tecnológico, la investigación se justificó en el hecho de demostrar que mediante el uso de técnicas que permitan la correcta preparación de la data y el análisis de la misma se puede dar soporte a la empresa.

Socialmente, se justificó la presente tesis porque al poder tener información a tiempo se podrán tomar decisiones que permitan dar solución a los problemas de los usuarios y por ende no tomar medidas drásticas que conlleven la suspensión del servicio.

El objetivo principal de la tesis fue apoyar el proceso de toma de decisiones comerciales sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la municipalidad de Chota a través del desarrollo de un sistema, alcanzándose mediante los objetivos específicos:

- Determinar los datos necesarios y faltantes por los cuales no se pueden tomar decisiones correctamente.
- Seleccionar la metodología idónea para el desarrollo de la investigación.
- Diseñar el modelo multidimensional de datos.
- Validar la herramienta implementada en base a la ISO 9421.

La presente tesis está dividida en nueve (9) capítulos: I) Introducción, II) Marco teórico, III) Metodología, IV) Resultados V) Discusión, VI) Conclusiones, VII) Recomendaciones, VIII) Lista de referencias y IX) Anexos.

En el Capítulo I se hace una introducción explicando la realidad problemática, la justificación de la investigación y sus objetivos, en el Capítulo II se explican las teorías y bases necesarias para la investigación, en el Capítulo III se presenta la metodología usada en el desarrollo de la investigación. En el Capítulo IV se presentan los resultados de la investigación.

En el Capítulo V se analizan y describen los hallazgos de la investigación, en el Capítulo VI se dan a conocer las conclusiones de la investigación, en el Capítulo VII se dan las recomendaciones para futuras investigaciones, en el Capítulo VIII se presenta el listado de referencias y en el Capítulo IX se presentan los anexos.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

Se han considerado para esta investigación los siguientes antecedentes:

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Arenas [6] en su investigación propuso los procedimientos y técnicas necesarias para poder implementar tecnología de inteligencia de negocios. Dichos procesos sirvieron de apoyo para la autoevaluación de la Universidad de Manizales. Se logró diseñar una solución que proporcionaba ciertos niveles de calidad según los datos a presentar. Dicha tesis es relevante para esta investigación puesto que permite visualizar con claridad los pasos necesarios a seguir con la finalidad de obtener reportes de calidad con indicadores cuantitativos que dan soporte a la toma de decisiones.

La investigación de Carrasco [7] desarrolló una plataforma de inteligencia de negocios haciendo uso de las herramientas de la empresa Olik, las cuales fueron OlikView y su marco metodológico S.A.F.E (Simplifying Analysis for Everyone). La finalidad de la misma fue presentar información relevante para el área de servicios hospitalarios del Hospital San José, que le permitiese a la gerencia llegar a decisiones confiables y efectivas. Este trabajo es relevante para la presente investigación puesto que ambos abordan el tema de toma de decisiones en instituciones públicas, además de que permitió la ampliación del conocimiento referido a metodologías de desarrollo de esta clase de proyectos.

#### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

La investigación de Torres Gonzáles [6] desarrolló una plataforma que permitiese obtener información oportuna y confiable para poder ayudar a aquellos responsables de la toma de decisiones de los programas presupuestales. Para obtener los requerimientos, llevó a cabo encuestas y entrevistas a los trabajadores encargados del proceso de recojo, elaboración y toma de decisiones a nivel presupuestal. Dicho personal expresó su disconformidad con la información que usaban para diseñar los planes presupuestales puesto que no la consideraban confiable debido a ciertas deficiencias que se hallaron en el área de estadísticas. Para poder mitigar dicha situación, se decidió implementar una solución de BI haciendo uso del marco metodológico Hefesto V2.0m el cual aseguró la calidad de la información y que ésta se encontrase siempre disponible. Esta investigación es relevante para la mía puesto que su framework de trabajo aportó un marco alternativo basado en buenas prácticas y con la capacidad de adaptarse a cualquier ciclo de vida de un software y que se enfoca en el análisis de los requerimientos.

Barra y Limache [8] en su trabajo de investigación buscaron mejorar la gestión de mora de los clientes, para ello tuvieron en cuenta distintos factores tales como el tiempo, actividad, tipo de cargo, ubicación y otros. Dichos datos fueron recopilados mediante análisis documental, encuestas y entrevistas con la finalidad de determinar los requerimientos específicos de la empresa. Finalmente se desarrolló un sistema web haciendo uso de la metodología XP que obtuvo un porcentaje de aceptación por parte de los usuarios de un 80%. Este trabajo es relevante para esta investigación puesto que trabaja con la gestión de moras, tema que se tiene en común, por ende permite conocer aquellos datos que resultan relevante para dicha situación.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

La investigación de Villanueva Callirgos [9] tuvo como objetivo principal el lograr mejoras en el proceso de toma de decisiones a nivel de gerencia, para ello propuso poner en funcionamiento una solución de inteligencia de negocios que se basó en el algoritmo de serie temporal construido en el módulo R de la aplicación Microsoft Power BI. Hizo uso de la metodología de Ralph Kimball, su población fueron los trabajadores y directivos encargados de tomar decisiones y mediante instrumentos de recolección de datos como cuestionarios, encuestas y entrevistas logró recolectar los datos pertinentes. Los resultados de la investigación mostraron un aumento en la realización de reportes interactivos antes y después de la implantación de la solución de entre 9 a 15, además se logró incrementar el número de reportes interactivos de rotación de compras y se consiguió reducir el tiempo de elaboración de reportes interactivos. La relación que dicha investigación tiene con la presente es que se trabajó con reportes dinámicos que permitieron mostrar la información más relevante para la empresa.

En su investigación López Palacios [10], buscó mejorar el proceso de toma de decisiones en la empresa “El Ofertón SAC” puesto que los informes que se solicitaban no eran entregados a tiempo y debido a que estos eran generados fuera del horario de trabajo, la empresa debía pagar tiempo extra de sus trabajadores. Por otro lado, los informes presentaban un nivel bajo de calidad para la información que contenían, a consecuencia de ello los clientes requerían productos que no se encontraban en almacén en ese momento o existían otros productos que no presentaban rotación por grandes espacios de tiempo. La investigación desarrolló una plataforma de inteligencia de negocios basada en el algoritmo de series temporales, logrando así que se mejore el proceso de toma de decisiones en esta empresa; prueba de ello fue que (a) se redujo en un 96,25% el tiempo promedio para elaboración de informes a gerencia, (b) se incrementó el nivel de calidad de la información solicitada de 1,8667 a 4,600 y finalmente, (c) se incrementó el nivel de satisfacción sobre la información recibida de 2,2000 a 4,5333, estos dos últimos

basados en una escala de 5 puntos del estilo Likert. Esta investigación es relevante puesto ordena la información de tal manera que esta sea de utilidad para a toma de decisiones, además de mejorar la calidad del servicio que se les ofrece a los usuarios.

Cornejo Arce [11] en su investigación desarrolló una solución basada en Inteligencia de Negocios, hizo uso del algoritmo de clustering como alternativa de solución a problemas como datos duplicados, toma de decisiones de último momento, demora en la entrega de reportes, entre otros. Se combinó la metodología de Ralph Kimball junto con la metodología CRISP-DM. Finalmente, se lograron reportes interactivos sobre el comportamiento de las ventas, se redujo el tiempo promedio para acceder a la información en un 94.47% y se realizó la segmentación de clientes identificando 14 grupos para lograr elaborar mejores estrategias de mercado. La investigación fue relevante puesto trabajó la data, la limpió y preparó para posteriormente ser analizada y presentada en informes dinámicos que dieron soporte al proceso de toma de decisiones.

## **2.2. Bases teórico-científicas**

### **2.2.1. Sistema de información (SI)**

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. El equipo computacional: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas las cuales se mencionan a continuación:

- a) Entrada de Información
- b) Almacenamiento de información
- c) Procesamiento de Información
- d) Salida de Información

Según [12] “Un sistema de información es un conjunto organizado de elementos que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general. Estos elementos interactúan entre sí para procesar información y distribuirla de manera adecuada en función de los objetos de una organización.

Un sistema de información es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida), datos e información y proporciona una reacción correctiva (mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo. [13]

Conjunto de personas, datos, procesos y tecnología de la información que interactúan para recopilar, procesar, guardar, y proporcionar como salida la información necesaria para brindar soporte a una organización. [14]

Los sistemas de información se han convertido en herramientas integrales, en línea e interactivas, profundamente involucradas en las operaciones minuto a minuto y en la toma de decisiones de grandes organizaciones. Durante la década anterior, los sistemas de información han modificado fundamentalmente la economía de las organizaciones e incrementado en gran medida las posibilidades para organizar el trabajo. Las teorías y conceptos de la economía y la sociología nos ayudan a comprender los cambios que provoca la TI. [12]

Para que reporten beneficios tangibles, los sistemas de información deben construirse con un claro entendimiento de la organización en la cual se utilizarán. Los factores organizacionales importantes que se deben tomar en cuenta al planificar un nuevo sistema son los siguientes:

- a) El entorno en que se debe desenvolver la organización.
- b) La estructura de la organización: jerarquía, especialización, rutinas y procesos de negocios.
- c) La cultura y las políticas de la organización.
- d) El tipo de organización y su estilo de liderazgo.
- e) Los principales grupos de interés que afecta el sistema y las actitudes de los trabajadores que lo utilizarán.
- f) Los tipos de tareas, decisiones y procesos de negocios para los cuales está diseñado el sistema de información. [12]

Los sistemas de información y las organizaciones en que se utilizan interactúan y se influyen recíprocamente. La introducción de un nuevo sistema de información afectará la estructura, las metas, el diseño del trabajo, los valores, la competencia entre los grupos de interés, la toma de decisiones y el comportamiento cotidiano de la organización. Al mismo tiempo, los sistemas de información deben diseñarse para atender las necesidades de los grupos importantes de la organización y serán moldeados por la estructura, las tareas, las metas, la cultura, las políticas y la administración de la organización. [12]

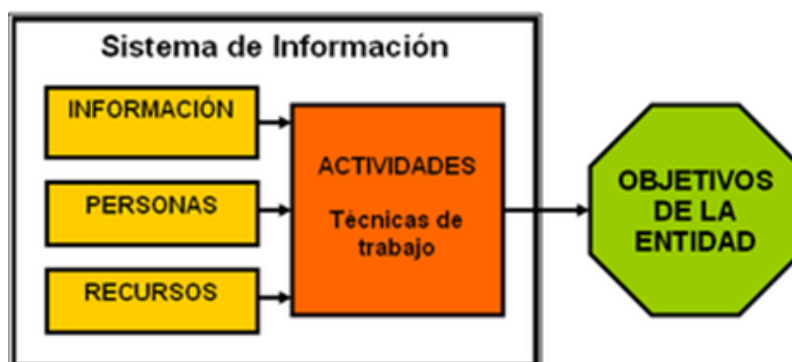


Fig. 1 Elementos de un sistema de información [15]

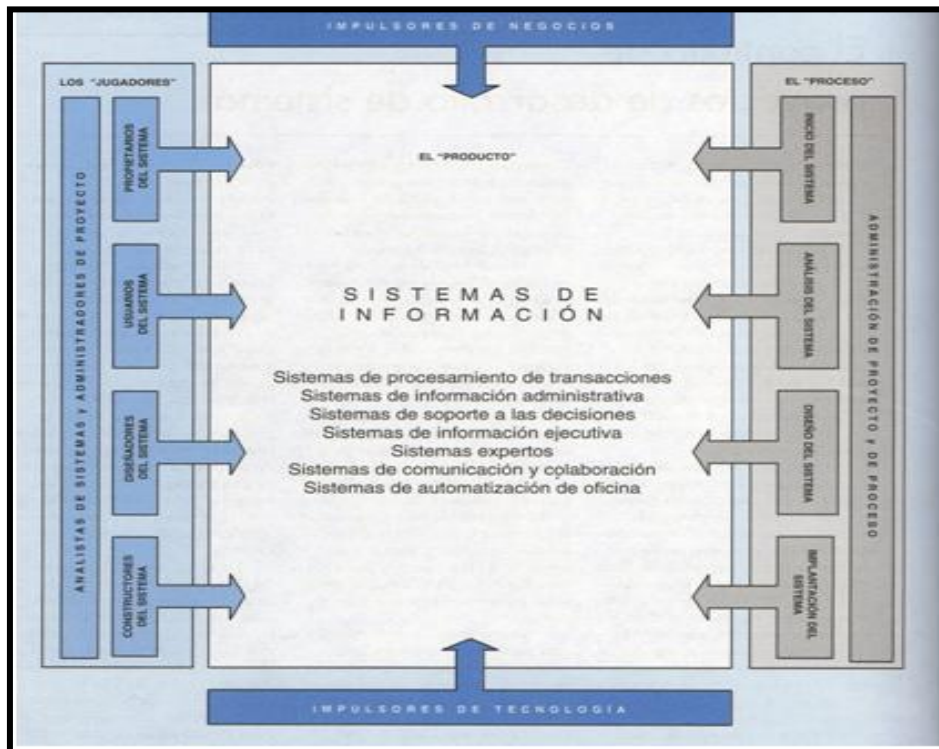


Fig. 2 Sistemas de información [14]

### 2.2.2. Tipos de Sistemas de información

La experiencia lograda a través de las empresas permite clasificar a los Sistemas de Información por su funcionalidad y también en base a los diferentes niveles organizacionales que apoyan; además, es muy importante, conocer y determinar el flujo de información necesario para satisfacer las necesidades de cada uno de ellos y poder, de esta manera, establecer las características que manejarán sus sistemas.

La clasificación con respecto a la funcionalidad que se menciona, se refiere básicamente al proceso de negocio o la función organizacional que soportan; por ejemplo: ventas y mercadotecnia, manufactura, contabilidad, finanzas y recursos humanos.

En lo concerniente a la clasificación por nivel organizacional, tenemos:

#### Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS):

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, Transaction Processing Systems) son sistemas de información computarizada creados para procesar grandes cantidades de datos relacionadas con

transacciones rutinarias de negocios, como las nóminas y los inventarios.

Un TPS elimina el fastidio que representa la realización de transacciones operativas necesarias y reduce el tiempo que una vez fue requerido para llevarlas a cabo de manera manual, aunque los usuarios aún tienen que capturar datos en los sistemas computarizados. Los sistemas de procesamiento de transacciones expanden los límites de la organización dado que le permiten interactuar con entornos externos. Es importante para las operaciones cotidianas de un negocio, que estos sistemas funcionen sin ningún tipo de interrupción, puesto que los administradores recurren a los datos producidos por los TPS con el propósito de obtener información actualizada sobre el funcionamiento de sus empresas. [16]

Sistema de información en el que se capturan y procesan los datos relativos a transacciones de negocios como pedidos, tarjetas de tiempo, pagos y reservaciones.

El sistema de proceso de transacción responde a una entrada de datos de transacción (por ejemplo, un pedido). Este produce información de la transacción para verificar el procesamiento correcto de la transacción de entrada. [14]

Las principales características son:

- a. A través de ellos suele lograrse ahorro significativo de mano de obra.
- b. Normalmente son el primer tipo de Sistema de Información que se implanta en las organizaciones.
- c. Son intensivos en entradas y salidas de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- d. Tienen la propiedad de ser recolectores de información.
- e. Son fáciles de justificar ante la dirección, ya que sus beneficios son visibles y palpables.
- f. Son los principales generadores de información para los otros tipos de sistemas.

#### Sistema de Información Administrativa (MIS):

Sistema de información que provee informes orientados a la administración basada en el procesamiento de las transacciones y operaciones de la organización. [14]

Ofrecen informes rutinarios y resúmenes de datos de transacciones a los gerentes de nivel medio y operativo para proporcionar respuestas a problemas de decisiones estructuradas y semiestructuradas. [12]

Los sistemas de información gerencial (MIS), ayudan a los gerentes a vigilar y controlar el negocio al proporcionar información sobre el desempeño de la empresa. Por lo general, producen informes fijos, programados regularmente con base en datos extraídos y resumidos de los sistemas de procesamiento de transacciones subyacentes de la organización.

A veces los informes de los MIS son informes de excepciones, que resaltan sólo condiciones excepcionales, como cuando las cuotas de ventas de un territorio específico caen por debajo de un nivel anticipado o cuando los empleados exceden su límite de gastos en un plan de cuidado dental. Hoy gran cantidad de estos informes están disponibles en línea a través de una intranet, y se pueden generar más informes de MIS bajo demanda. [12]

Los sistemas de información gerencial (MIS, Management Information Systems) no reemplazan a los sistemas de procesamiento de transacciones, más bien, incluyen el procesamiento de transacciones. Los MIS son sistemas de información computarizados cuyo propósito es contribuir a la correcta interacción entre los usuarios y las computadoras. Debido a que requieren que los usuarios, el software [los programas de cómputo] y el hardware (las computadoras, impresoras, etc.), funcionen de manera coordinada, los sistemas de información gerencial dan apoyo a un espectro de tareas organizacionales mucho más amplio que los sistemas de procesamiento de transacciones, como el análisis y la toma de decisiones. Para acceder a la información, los usuarios de un sistema de información gerencial comparten una base de datos común. Ésta almacena datos y modelos que ayudan al usuario a interpretar y aplicar los datos. Los sistemas de información gerencial producen información que se emplea en la toma de decisiones. Un sistema de información gerencial también puede contribuir a unificar algunas de las funciones de información computarizadas de una empresa, a pesar de que no existe como una estructura individual en ninguna parte de ésta. [16]

#### Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS):

Conjunto organizado de personas, procedimientos, software, base de datos y dispositivos que se utilizan para brindar ayuda a la toma de decisiones para resolver problemas específicos. [13]

### **2.2.3. Clientes morosos**

Según [2] existen 5 tipos de clientes morosos:

- **Morosos fortuitos:** se les dice a aquellos que por carecer de liquidez u otro medio temporal de pago, no logran cumplir con sus pagos a tiempo. En caso de encontrarnos ante este tipo de cliente, es necesario que los plazos sean alargados para permitirle al usuario cumplir con el pago con ciertas facilidades concedidas.
- **Morosos intencionales:** Son aquellos que aunque pueden permitirse realizar el pago, no desean hacerlo. Suelen aprovechar la buena voluntad de las empresas para alargar el tiempo de pago. Se han dado casos en los que de llegar a pagar lo hacen después de mucho tiempo, pero también es posible que jamás lo hagan.
- **Morosos negligentes:** Son aquellos clientes que no tienen interés alguno de cancelar su deuda e incluso gastan su liquidez disponible en nuevos consumos en lugar de efectuar los pagos que le corresponden.
- **Morosos circunstanciales:** Se es dice así a aquellos clientes que ante algún descontento con el servicio o producto adquiridos, deciden bloquear intencionalmente el pago de la deuda. Se debe recalcar que por lo general tienden a pagar una vez se les haya dado solución a los problemas.
- **Morosos despreocupados:** Son aquellos usuarios que debido al desorden existente en su vida financiera, no saben que tienen deudas que pagar incluso aunque cuenten con la liquidez y la intención. A este grupo de usuarios se les debe de mandar constantes recordatorios que les permita efectuar sus pagos a tiempo.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y nivel de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuantitativa pues recogió información del estado de la variable independiente y la variable dependiente que intervienen.

##### 3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es experimental y aplicada, ya que tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos, en este caso los empirismos aplicativos y las limitaciones del servicio comercial del agua potable.

#### 3.2. Diseño de investigación

Como se puede ver en la tabla II, el tipo de investigación es pre-experimental.

Tabla I.  
CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS - DISEÑO PRE-EXPERIMENTAL

Variable dependiente	Solución web	Variable dependiente
<b><u>O1:</u></b> Proceso de toma de decisiones según el análisis comercial sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la Municipalidad Provincial de Chota	<b><u>X:</u></b> Sistema web de análisis de datos y soporte para la toma de decisiones	<b><u>O2:</u></b> Proceso de toma de decisiones según el análisis comercial sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la Municipalidad Provincial de Chota después de la aplicación del sistema.

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

##### 3.3.1. Población

Usuarios del suministro de agua potable.

#### 3.4. Operacionalización de variables

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

### 3.4.1. Variables

#### 3.4.1.1. Variable independiente

Sistema web para apoyar en la toma de decisiones

#### 3.4.1.2. Variable dependiente

Proceso comercial de agua potable

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la siguiente tabla se muestra las técnicas e instrumentos que fueron útiles para la recolección de datos.

Tabla II.  
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Método	Instrumentos	Elementos
Entrevista	Guía de entrevista	Gerente municipal
Análisis de datos	Guía de análisis de datos	Repositorios de información
Observación	Lista de cotejo	Procesos de recolección de datos para la toma de decisiones

### 3.6. Procedimientos

#### 3.6.1. Metodología de desarrollo

A continuación, se mencionan las actividades que se realizaron en cada una de las iteraciones de la metodología a seguir, en este caso Barquin:

- Análisis de requerimientos
  - Recepcionar y evaluar requerimientos.
  - Analizar fuentes de datos.
  - Definir requerimientos (Star Net).
  - Validar requerimientos.
- Arquitectura y modelamiento de datos
  - Diseñar modelo lógico de base de datos.
  - Definir arquitectura tecnológica.
  - Definir procesos de carga inicial.
  - Definir procesos de actualización periódica.
  - Definir plataforma tecnológica.
  - Definir roles y políticas de seguridad.

- Extracción inicial de datos
  - Construir base de datos.
  - Diseñar procesos de carga inicial.
  - Desarrollar procesos.
  - Probar y ajustar.
  - Carga inicial de datos.
- Actualización periódica de datos
  - Diseñar procesos de actualización periódica e histórica.
  - Desarrollar procesos de actualización.
  - Probar y ajustar.
- Explotación de la información
  - Construir interfaz para usuario final.
  - Desarrollar consultar dinámicas.
  - Instalar herramientas de usuario final.
  - Capacitar.
  - Pase a producción e inicio de soporte post-  
implementación.



Fig. 3 Metodología Barquin [17]

### 3.6.2. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos en el desarrollo de la presente tesis se efectuó con la finalidad de identificar las fases, entregables y objetivos

afectados durante desarrollo de la presente tesis, las mismas de detallan en el *Anexo N° 02*.

### **3.6.3. Producto acreditable**

#### **1. Interfaces**

Se construyeron las interfaces del sistema haciendo uso del software Power BI, las mismas que se presentan en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Explotación de la información, en el Capítulo IV. Resultados*.

#### **2. Arquitectura**

Se diseñó una arquitectura idónea para el funcionamiento del sistema, el cual se detalla en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Explotación de la información, en el Capítulo IV. Resultados*.

#### **3. Infraestructura tecnológica**

Considerando la arquitectura anteriormente descrita, se definen las características de cada uno de sus componentes en el *ítem 4.1.5. Iteración #5: Explotación de la información, en el Capítulo IV. Resultados*.

### **3.6.4. Manual de usuario**

Se elaboró un manual de usuario con la finalidad de ayudar a los usuarios en el uso del sistema que se implementó, la cual se muestra en el *Anexo N° 04*.

## **3.7. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Para obtener los datos, se aplicarán las técnicas e instrumentos indicados anteriormente recurriendo a las fuentes respectivas.

El proceso para el análisis de los datos será de tipo estadístico y se utilizará Microsoft Excel para calcular los datos, evaluar los indicadores y formular conclusiones.

### **Primera Etapa:**

En esta etapa se revisaron las bases teóricas necesarias sobre el análisis de información y toma de decisiones para el desarrollo del presente proyecto.

**Segunda Etapa:**

Consistió en el diseño y elección de las herramientas necesarias para construir el producto, así como de la elección de la metodología de desarrollo.

**Tercera Etapa:**

Luego de reunirse con los encargados de la empresa de agua potable se definieron los reportes y funcionalidades que se deseaban obtener y gracias a los cuales se apoyó el proceso comercial del agua potable en la municipalidad provincial de Chota.

**Cuarta Etapa:**

Se evaluó si la solución propuesta logró mejorar la situación problemática actual. En la parte final, se llevó a cabo el informe final de proyecto de tesis con las conclusiones y limitaciones que se encontraron, así como futuras líneas de investigación.

### 3.8. Matriz de consistencia

Tabla III.  
MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>VARIABLES DE ESTUDIO</u>
¿De qué manera se puede apoyar con el proceso de toma de decisiones sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la municipalidad provincial de Chota?,	Apoyar el proceso de toma de decisiones comerciales sobre clientes morosos del suministro de agua potable en la municipalidad de Chota a través del desarrollo de un sistema	Con la implementación de un sistema de análisis comercial de suministro de agua se apoyará el proceso de toma de decisiones sobre clientes morosos en la municipalidad provincial de Chota	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Sistema web para apoyar en la toma de decisiones</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Proceso comercial de agua potable</p>
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>		<u>INDICADORES</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los datos necesarios y faltantes por los cuales no se pueden tomar decisiones correctamente.</li> <li>Analizar y limpiar los datos recibidos de las fuentes primarias.</li> <li>Diseñar el modelo multidimensional de datos.</li> <li>Validar la herramienta implementada en base a la ISO 9421.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de datos relevantes para los procesos y que no se están tomando en cuenta.</li> <li>Modelo de jerarquía de datos</li> <li>ETL con los datos normalizados.</li> <li>DataMart elaborado en base a las dimensiones analizadas.</li> <li>Cuestionario respondido por expertos en el cual validan la funcionalidad del software implementado.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de reportes generados en base al modelo planteado.</li> <li>Precisión de los datos.</li> <li>Número de dimensiones.</li> <li>Porcentaje de aceptación.</li> </ul>

### **3.9. Consideraciones éticas**

A continuación, se listan los aspectos que se han considerado para la protección y bienestar de los participantes de esta investigación, en este caso de tanto los usuarios como los responsables de la empresa de agua potable, así como de la seguridad (resguardo) de los datos:

- ✓ Seguridad de la información.
- ✓ Protección y encriptación de contraseñas y datos registrados.
- ✓ Resguardo de los datos y secreto de la información.



Tabla IV  
DESCRIPCIÓN DE *LOS DATOS*

<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tabla Recibo</b> 788591 registros	Esta tabla mantiene un registro de los recibos emitidos por la entidad de servicio de agua potable.
<b>Tabla Calle</b> 271 registros	Esta tabla registra todas las calles según su registro catastral de la ciudad de Chota.
<b>Tabla Cliente</b> 8055 registros	Tabla que registra información de todos los ciudadanos que tienen este servicio de agua.
<b>Tabla Urbanización</b> 11 registros	Estructura que registra información de todas las urbanizaciones de en la ciudad de Chota.
<b>Tabla Suministro</b> 6602 registros	Estructura que registra todos los suministros o instalaciones registradas en la ciudad de Chota.
<b>Tabla Tarifa</b> 7 registros	Tabla que almacena las diferentes tarifas con las que trabaja la entidad prestadora de servicio de agua.

Al analizar la base de datos del sistema operacional, se determinó que si contempla la información para poder atender los requerimientos de información analítica del hecho ingreso. Con respecto a la calidad de los datos, la fuente de datos considera una calidad aceptable para poder implementar la solución BI.

#### 4.1.1.3. Definir requerimientos (Star Net).

Las dimensiones que se determinaron fueron:

- Dimensión TIEMPO, para poder visualizar las tendencias y realizar comparaciones de ingresos y la morosidad en diferentes periodos de tiempo.
- Dimensión SUMINISTRO, para saber los ingresos y morosidad que genera cada uno de ellos.
- Dimensión CLIENTE, para determinar los ingresos y morosidad por cada cliente.
- Dimensión ESTADO DE PAGO, por la necesidad de saber de todo el ingreso previsto, cual el ingreso real versus la morosidad.

Después de haber determinado las dimensiones de análisis, es necesario determinar los diferentes niveles de análisis para cada una de ellas.

El Diagrama STAR NET, esboza para cada perspectiva de análisis de los ingresos, los diferentes niveles de análisis.

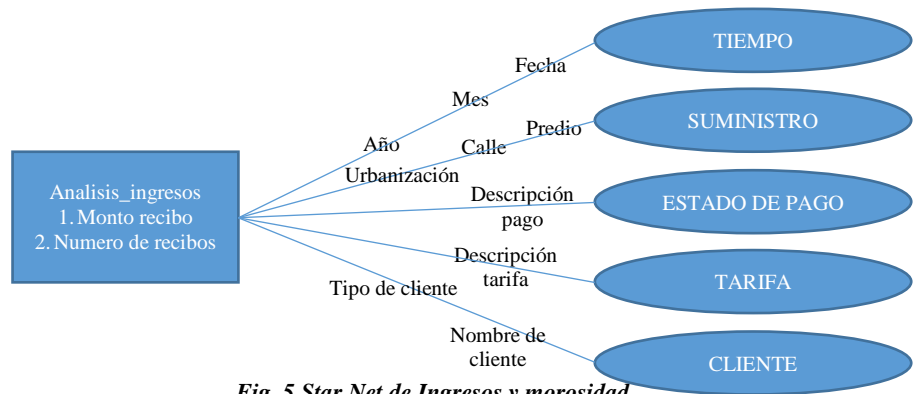


Fig. 5 Star Net de Ingresos y morosidad

#### 4.1.1.4. Validar requerimientos.

Se validaron los requerimientos a través de una matriz BUS en la que. Para este hecho de estudio se determinaron dos sub hechos, esto debido al diseño de su base de datos.

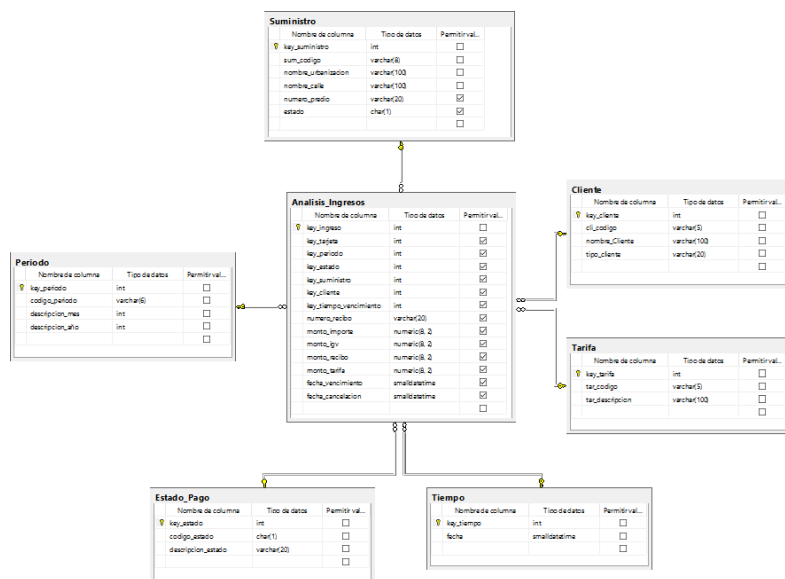
Tabla V  
MATRIZ BUS

HECHOS	DIMENSIONES DE ANÁLISIS				
	TIEMPO ¿Cuándo vendo?	SUMINSITRO ¿Quién vende?	CLIENTE ¿Qué vendo?	ESTADO PAGO ¿Cómo vendo?	TARIFA ¿Qué emito?
INGRESOS	X	X	X	X	X

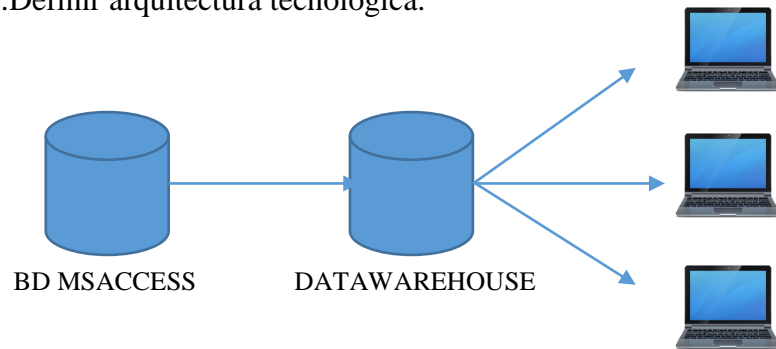
#### 4.1.2. Iteración #2: Arquitectura y modelamiento de datos.

##### 4.1.2.1. Diseñar modelo lógico de base de datos.

Habiendo determinado las dimensiones de análisis y los diferentes niveles para cada una de ella para el análisis del hecho Ingreso, se procedió a diseñar el Data Mart que dará soporte a la solución de Inteligencia de negocios.



#### 4.1.2.2. Definir arquitectura tecnológica.



#### 4.1.2.3. Definir procesos de carga inicial.

Se prepararon los datos haciendo uso de la herramienta Integration Services con la finalidad de limpiar la data que se recibió de la base de datos origen que se encontraba en MSACCESS.

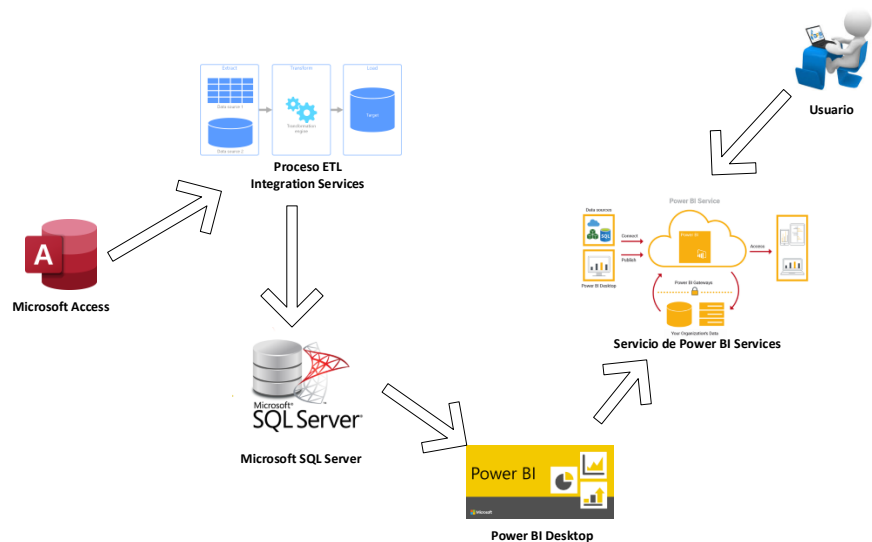
Para poblar el hecho, se debieron de poblar las dimensiones determinadas en la fase anterior de análisis de requerimientos.

#### 4.1.2.4. Definir procesos de actualización periódica.

Se ha establecido un proceso de limpieza del hecho para que en cada actualización programada no se corra el riesgo de duplicidad de datos.

#### 4.1.2.5. Definir plataforma tecnológica.

- Servidor de datos: SQL Server
- Preparación de los datos: Integration Services de la Suite de Business Intelligence de Microsoft.
- Presentación de los datos: Power BI



**Fig. 6 Plataforma tecnológica**

**4.1.2.6. Definir roles y políticas de seguridad.**

- Administrador: acceso total
- Gestor de BD: acceso a la data para los procesos de actualización.
- Usuario: visualización de reportes

**4.1.3. Iteración #3: Extracción inicial de datos.**

**4.1.3.1. Construir base de datos.**

Script:

```

Create table Tarifa
(
key_tarifa int primary key identity,
tar_codigo varchar(5) not null,
tar_descripcion varchar(100) not null
)
Create table Periodo
(
key_periodo int primary key identity,
codigo_periodo varchar(6) not null,
descripcion_mes int not null,
descripcion_año int not null
)
Create table Estado_Pago
(
key_estado int primary key identity,
codigo_estado char(1) not null,
descripcion_estado varchar(20) not null
)
Create table Suministro
(

```

```

key_suministro int primary key identity,
sum_codigo varchar(8) not null,
nombre_urbanizacion varchar(100) not null,
nombre_calle varchar(100) not null,
numero_predio varchar(10),
)
Create table Cliente
(
key_cliente int primary key identity,
cli_codigo varchar(5) not null,
nombre_Cliente varchar(100) not null,
tipo_cliente varchar(20) not null
)
Create table Tiempo
(
key_tiempo int primary key identity,
fecha smalldatetime not null
)
Create table Analisis_Ingresos
(
key_ingreso int primary key identity,
key_tarjeta int references Tarjeta,
key_periodo int references Periodo,
key_estado int references Estado_pago,
key_suministro int references Suministro,
key_cliente int references Cliente,
key_tiempo int references Tiempo,
numero_recibo varchar(12) not null,
monto_importe numeric(8,2) not null,
monto_igv numeric(8,2) not null,
monto_recibo numeric(8,2) not null,
monto_tarifa numeric(8,2) not null
)

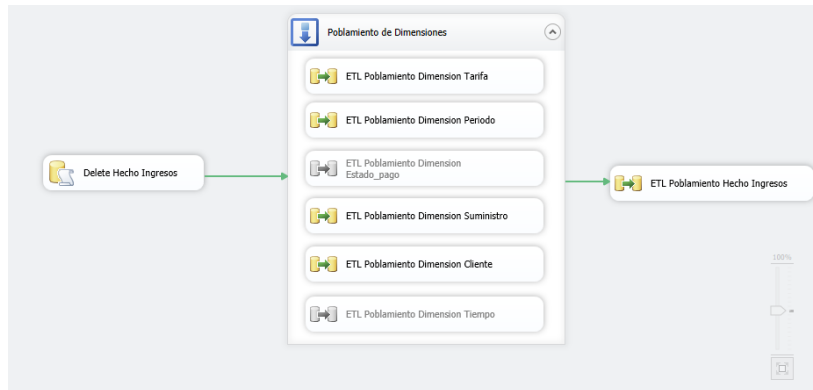
```

#### 4.1.3.2. Diseñar procesos de carga inicial.

El proceso de poblamiento del Data Mart se implementó con el uso de Integration Services de la Suite de Business Intelligence de Microsoft

Base de datos Origen (MSACCESS)	ETL para poblar el Data Mart	Data Mart (MS SQL SERVER)
---------------------------------------	---------------------------------	------------------------------

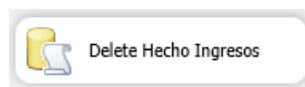
La estrategia para poblar el Data Mart que se utilizó consistió en el poblamiento de las tabla dimensión y luego las tablas hechos.



*Fig. 7 Esquema general del proceso ETL*

#### 4.1.3.3.Desarrollar procesos.

1. Una tarea Ejecutar SQL Limpiando la Tabla de Hecho que ejecuta las instrucciones SQL para eliminar todos los registros de las tablas Hecho



Ejecuta las siguientes instrucciones en el Data mart.  
delete from Analisis\_ingresos

#### 2. Poblando la Dimensión Tarifa

##### CONSULTA ORIGEN

```
select CStr(tar_codigo) as
tar_codigo,tar_Descripcion
from tarifa
```

##### DIMENSION TARIFA

Tarifa			
	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔑	key_tarifa	int	<input type="checkbox"/>
	tar_codigo	varchar(5)	<input type="checkbox"/>
	tar_descripcion	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

### 3. Poblando la Dimensión Periodo

#### CONSULTA ORIGEN

```
select distinct rec_periodo, CInt(mid(rec_periodo,1,4)) as  
año, CInt(mid(rec_periodo,5,2)) as mes from recibo
```

#### DIMENSION PERIODO

Periodo			
	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔑	key_periodo	int	<input type="checkbox"/>
	codigo_periodo	varchar(6)	<input type="checkbox"/>
	descripcion_mes	int	<input type="checkbox"/>
	descripcion_año	int	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

### 4. Poblando la Dimensión Suministro

#### CONSULTA ORIGEN

```
SELECT Suministro.sum_codigo,  
Urbanizacion.urb_nombre, Calle.cal_nombre,  
Suministro.sum_numdir,sum_estado  
FROM Urbanizacion INNER JOIN (Calle INNER JOIN  
Suministro ON Calle.cal_codigo = Suministro.cal_codigo)  
ON Urbanizacion.urb_codigo = Suministro.urb_codigo
```

#### DIMENSION SUMINISTRO

Suministro			
	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔑	key_suministro	int	<input type="checkbox"/>
	sum_codigo	varchar(8)	<input type="checkbox"/>
	nombre_urbanizacion	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
	nombre_calle	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
	numero_predio	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	estado	char(1)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

### 5. Poblando la Dimensión Cliente

#### CONSULTA ORIGEN

```
select cli_codigo,Switch(cli_tipo="N","Natural",  
cli_tipo="J","Juridica") as Tipo_cliente,  
cli_apellidos_razon+ '
```

```
'+iif(isnull(cli_nombres),",cli_nombres) as
nombre_cliente
from Cliente
```

## DIMENSION CLIENTE

Cliente			
	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔑	key_cliente	int	<input type="checkbox"/>
	cli_codigo	varchar(5)	<input type="checkbox"/>
	nombre_Cliente	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
	tipo_cliente	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

## 6. Poblando la Tipo de Estado Pago

### CONSULTA ORIGEN

Existen dos posibles ocurrencias de estado de pago:

0: Pendiente

1: Cancelado

El poblamiento se realizó de manera manual con dos instrucciones Insert

```
Insert into Estado_pago values(0,'Pendiente')
```

```
Insert into Estado_pago values(1,'Cancelado')
```

## DIMENSION ESTADO PAGO

Estado_Pago			
	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔑	key_estado	int	<input type="checkbox"/>
	codigo_estado	char(1)	<input type="checkbox"/>
	descripcion_estado	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

## 7. Poblando la Tipo de Tiempo

### CONSULTA ORIGEN

La implementación de la dimensión Tiempo, se realizó por el lado de la herramienta Power BI con lenguaje DAX a partir de la fecha recuperada en el poblamiento



## TABLA HECHO

Análisis Ingresos		
Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
key_ingreso	int	<input type="checkbox"/>
key_tarjeta	int	<input checked="" type="checkbox"/>
key_periodo	int	<input checked="" type="checkbox"/>
key_estado	int	<input checked="" type="checkbox"/>
key_suministro	int	<input checked="" type="checkbox"/>
key_cliente	int	<input checked="" type="checkbox"/>
key_tiempo_vencimiento	int	<input checked="" type="checkbox"/>
numero_recibo	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
monto_importe	numeric(8, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>
monto_igv	numeric(8, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>
monto_recibo	numeric(8, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>
monto_tarifa	numeric(8, 2)	<input checked="" type="checkbox"/>
fecha_vencimiento	smalldatetime	<input checked="" type="checkbox"/>
fecha_cancelacion	smalldatetime	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

### 4.1.4. Iteración #4: Actualización periódica de datos.

#### 4.1.4.1. Diseñar procesos de actualización periódica e histórica.

Los dashboards se actualizarán de manera periódica y automática todos los días a partir de la media noche mediante tareas programadas en el servicio de Power BI.

#### 4.1.4.2. Desarrollar procesos de actualización.

##### Actualización programada

Mantener los datos actualizados

Desactivar

Frecuencia de actualización

Zona horaria

Hora

[Agregar otra hora](#)

Enviar notificaciones de los errores de actualización al propietario del conjunto de datos

Enviar un correo a estos usuarios en caso de error de la actualización

Aplicar

Descartar

*Fig. 8 Módulo de actualización programada Power BI*

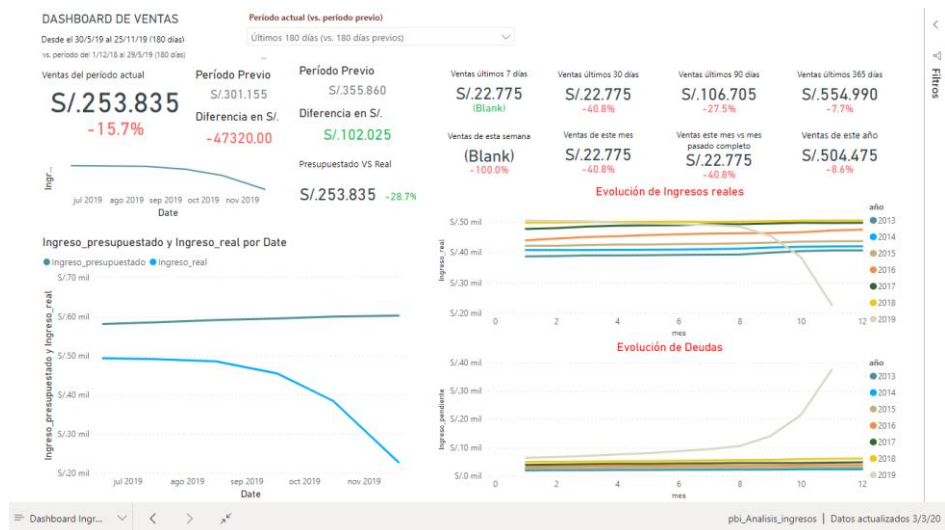
## 4.1.5. Iteración #5: Explotación de la información.

### 4.1.5.1. Construir interfaz para usuario final.

Gracias a la arquitectura y plataforma tecnológica definida, se podrá distribuir la información analítica tanto en la web como en dispositivos móviles.

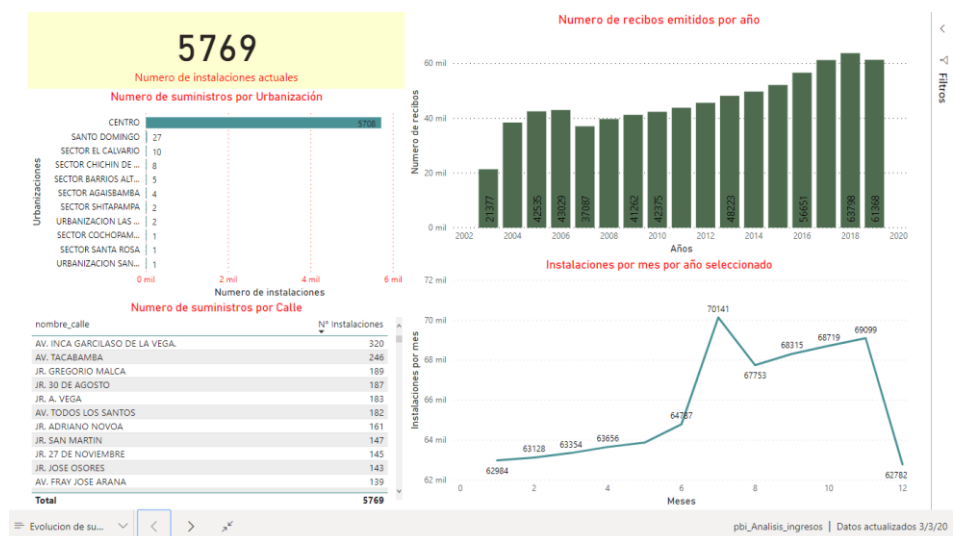
Lo reportes principales reportes analíticos de nuestra solución se describen a continuación:

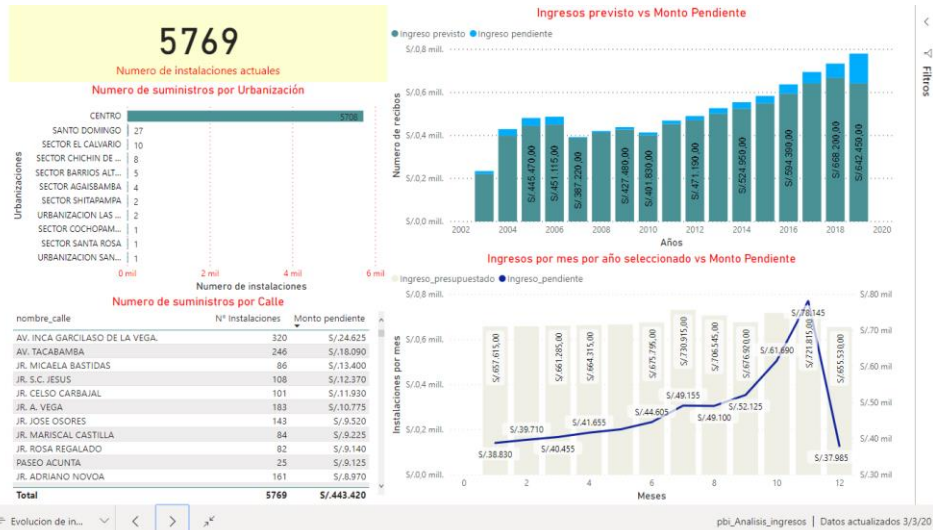
### Dashboard



### 4.1.5.2. Desarrollar consultas dinámicas.

### Reportes analíticos



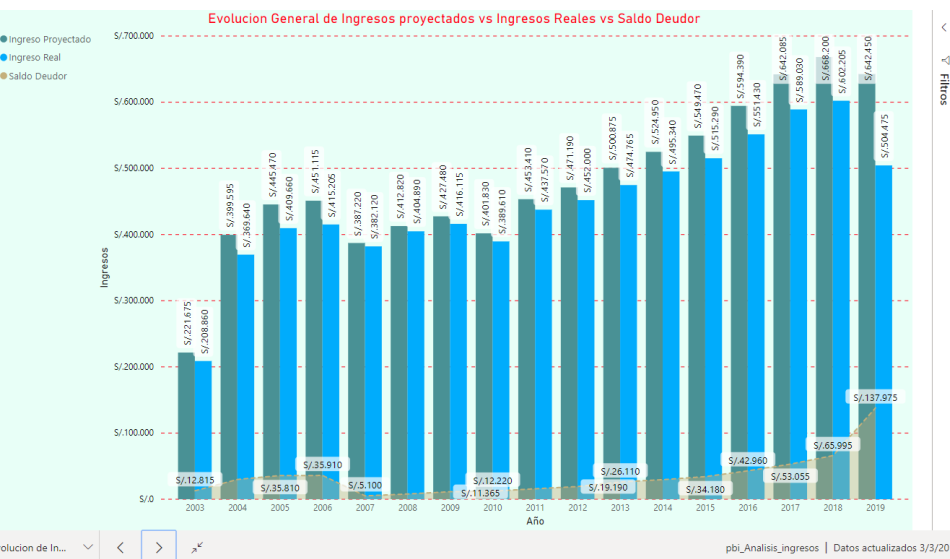


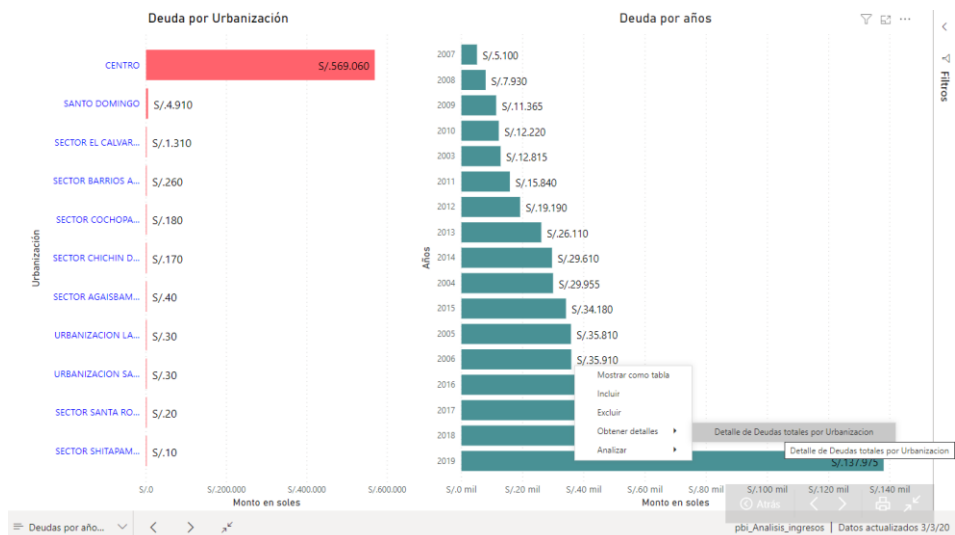
Año	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
<b>2019</b>																		
Ingreso proyectado		S/642.450																
Ingreso Real		S/504.475																
Monto Pendiente de pago		S/137.975																

#### Análisis de Ingresos por Urbanización

Urbanización	Recibos emitidos	Ingreso Previsto	Ingreso Real	Saldo Deudor
<b>CENTRO</b>	<b>60721</b>	<b>S/635.980,00</b>	<b>S/500.055,00</b>	<b>S/135.925</b>
enero	5386	S/56.445,00	S/50.115,00	S/6.330
febrero	5399	S/56.575,00	S/49.955,00	S/6.640
marzo	5419	S/56.775,00	S/49.855,00	S/6.920
abril	5428	S/56.880,00	S/49.390,00	S/7.490
mayo	5445	S/57.035,00	S/49.125,00	S/7.910
junio	5498	S/57.575,00	S/48.975,00	S/8.600
julio	5538	S/57.975,00	S/48.715,00	S/9.260
agosto	5592	S/58.575,00	S/48.170,00	S/10.405
septiembre	5634	S/58.975,00	S/45.090,00	S/13.885
octubre	5678	S/59.445,00	S/38.130,00	S/21.315
noviembre	5704	S/59.725,00	S/22.555,00	S/37.170
<b>SANTO DOMINGO</b>	<b>290</b>	<b>S/2.900,00</b>	<b>S/2.000,00</b>	<b>S/900</b>
SECTOR AGAISAMBAMBA	39	S/390,00	S/350,00	S/40
SECTOR BARRIOS ALTOS	44	S/440,00	S/180,00	S/260
SECTOR CHICHIN DE COLPAMAYO	88	S/880,00	S/750,00	S/130
SECTOR COCHOPAMPA	11	S/110,00		S/110
SECTOR EL CALVARIO	113	S/1.130,00	S/610,00	S/520
SECTOR SANTA ROSA	11	S/110,00	S/90,00	S/20
URBANIZACION SAN...	22	S/220,00	S/210,00	S/10
<b>Total</b>	<b>61368</b>	<b>S/642.450,00</b>	<b>S/504.475,00</b>	<b>S/137.975</b>

pbi\_Analisis\_ingresos | Datos actualizados 3/3/20





## 4.2. En base a los objetivos de la investigación

### 4.2.1. Determinar los datos necesarios y faltantes por los cuales no se pueden tomar decisiones correctamente.

Basándome en la data de origen y los requerimientos existentes, se logró determinar que la data faltante y necesaria para llenar el hecho se clasificó y jerarquizó en las siguientes dimensiones

#### Dimensión TIEMPO

- \* Año
- \*\* Mes
- \*\*\* Fecha

Dimensión SUMINISTRO

\* Urbanización

\*\* Calle

\*\*\* Predio

Dimensión ESTADO DE PAGO

\* Descripción pago

Dimensión TARIFA

\* Descripción tarifa

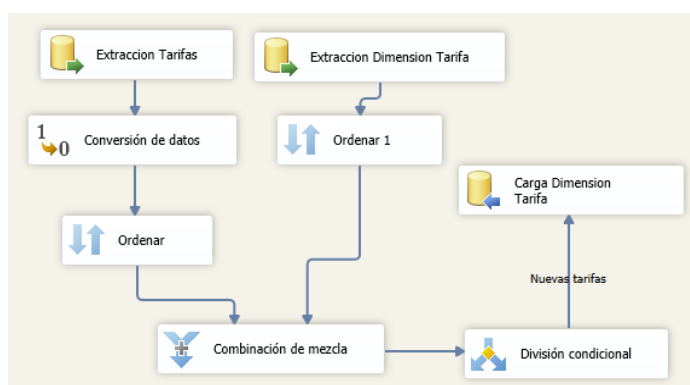
Dimensión CLIENTE

\* Tipo de cliente

\*\* Nombre de cliente

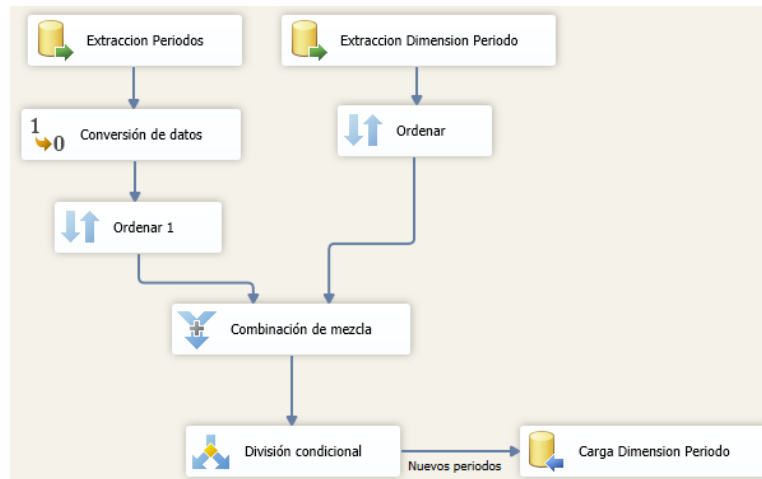
#### 4.2.2. Analizar y limpiar los datos recibidos de las fuentes primarias.

En primer lugar se instancia la conexión con la BD de origen, específicamente con la tabla “Tarifas”, posteriormente se hace una conversión de datos para asegurarnos de que no exista ningún dato corrupto y se ordena. Se ejecuta un join con la tabla “Dimensión Tarifa” con la finalidad de que no exista duplicidad de datos y por ello a través de la división condicional se evalúa la data saliente antes de que ingrese nuevamente a la “Dimensión Tarifa”.



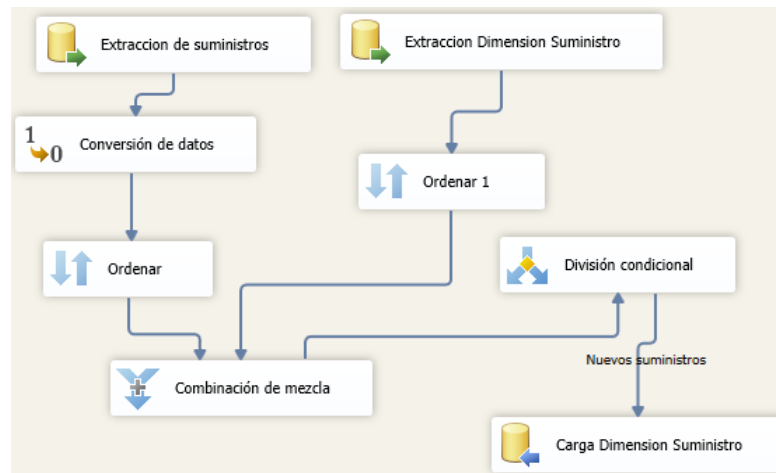
**ETL Poblamiento Dimensión Tarifa**

En primer lugar se instancia la conexión con la BD de origen, específicamente con la tabla “Periodos”, posteriormente se hace una conversión de datos para asegurarnos de que no exista ningún dato corrupto y se ordena. Se ejecuta un join con la tabla “Dimensión Periodo” con la finalidad de que no exista duplicidad de datos y por ello a través de la división condicional se evalúa la data saliente antes de que ingrese nuevamente a la “Dimensión Periodo”.



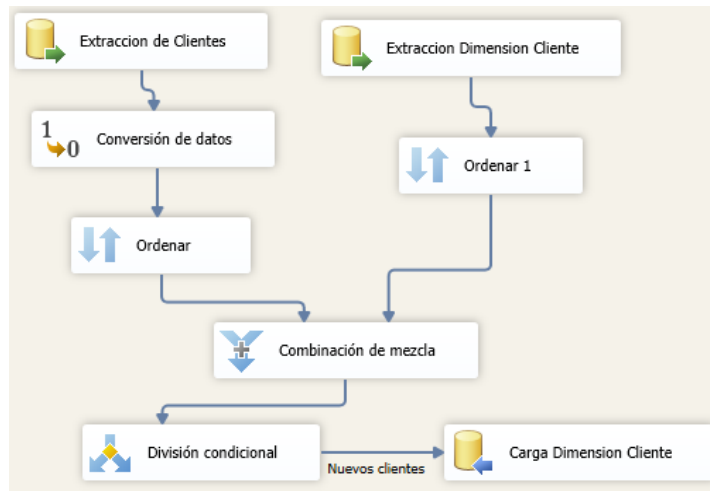
**ETL Poblamiento Dimensión Periodo**

En primer lugar se instancia la conexión con la BD de origen, específicamente con la tabla “Suministros”, posteriormente se hace una conversión de datos para asegurarnos de que no exista ningún dato corrupto y se ordena. Se ejecuta un join con la tabla “Dimensión Suministros” con la finalidad de que no exista duplicidad de datos y por ello a través de la división condicional se evalúa la data saliente antes de que ingrese nuevamente a la “Dimensión Suministros”.



**ETL Poblamiento Dimensión Suministro**

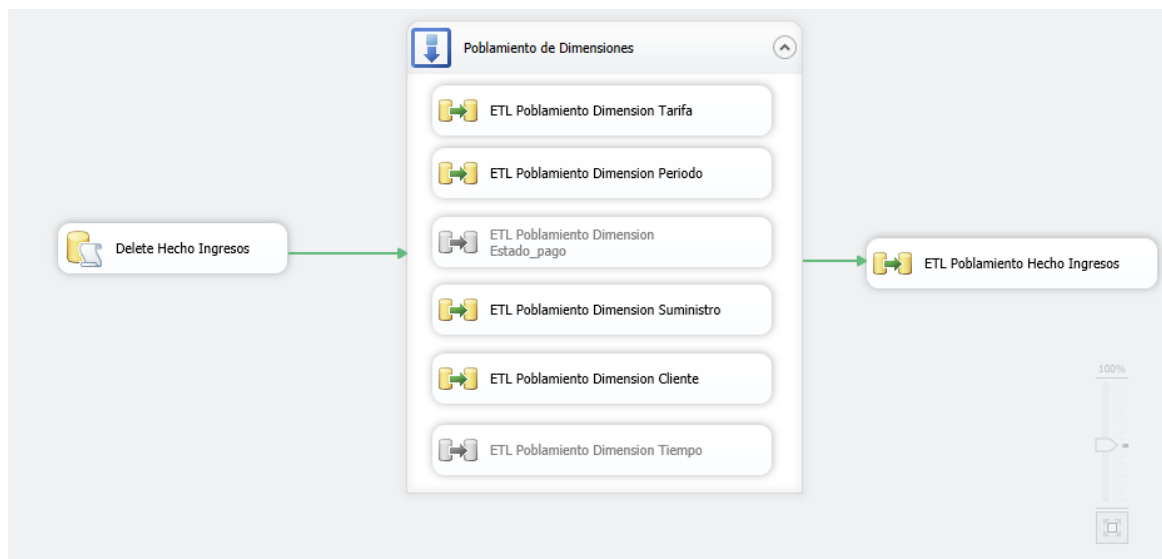
En primer lugar se instancia la conexión con la BD de origen, específicamente con la tabla “Clientes”, posteriormente se hace una conversión de datos para asegurarnos de que no exista ningún dato corrupto y se ordena. Se ejecuta un join con la tabla “Dimensión Clientes” con la finalidad de que no exista duplicidad de datos y por ello a través de la división condicional se evalúa la data saliente antes de que ingrese nuevamente a la “Dimensión Clientes”.



**ETL Poblamiento Dimensión Cliente**

#### 4.2.3. Diseñar el modelo multidimensional de datos.

En base a las 5 dimensiones determinadas se estableció el siguiente DataMart en el cual se almacenó la información previamente analizada, preparada y que posteriormente se usó para elaborar los dashboards y reportes analíticos.



#### 4.2.4. Validar la herramienta implementada en base a la ISO 9421.

Se llevó a cabo una prueba de usabilidad validada por 3 ingenieros de sistemas y computación. Se obtuvieron los siguientes resultados y se calculó el coeficiente de V de Aiken con la finalidad de calcular el nivel de acuerdo del grupo de jueces y generar evidencias de validez provenientes del juicio de expertos:

TABLA VI  
Respuestas juicio de expertos

CRITERIOS DE USABILIDAD	NA	MED	ED	DE	MDE
<b>FACILIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Veces marcado dicho valor				
El ingreso datos y los resultados mostrados en el software son fáciles de entender	0	0	0	1	2
El usuario puede explorar con facilidad el software, sin llegar a un punto del cual no pueda salir	0	0	0	2	1
El software permite volver a pasos anteriores para modificar los datos previamente ingresados	3	0	0	0	0
El software provee indicaciones que permitan al usuario completar las acciones que se consideren complejas	0	0	0	2	1
El usuario puede identificar fácilmente las figuras, tablas, elementos clickeables y el tipo de acción que debe ejecutar cada elemento del software	0	0	0	1	2
<b>RECUERDO EN EL TIEMPO</b>	Veces marcado dicho valor				
El software tiene la capacidad de ser usado sin tener que hacer mucho esfuerzo para recordar su funcionamiento	0	0	0	1	2
Es muy fácil recordar como ejecutar las acciones disponibles dentro del software	0	0	0	1	2
<b>COMPREENSIBILIDAD</b>	Veces marcado dicho valor				
Los párrafos contenidos en el software son entendibles y mantienen uniformidad a través de todas sus secciones	0	0	0	2	1
El tamaño de las imágenes e íconos usados dentro del software es adecuado para saber qué representan	0	0	0	1	2
El lenguaje utilizado dentro del software es amigable, familiar y cercano	0	0	0	2	1
Los tipos y tamaños de letra usados dentro del software son legibles y distinguibles	0	0	0	1	2
<b>TOLERANCIA A ERRORES</b>	Veces marcado dicho valor				
El software ayuda a los usuarios a evitar errores	3	0	0	0	0
El software ayuda a los usuarios a reconocer y recuperarse de los errores	3	0	0	0	0
El software informa adecuadamente sobre los errores que podrían presentarse en el proceso	3	0	0	0	0
<b>ATRACTIVIDAD</b>	Veces marcado dicho valor				
Los títulos de las figuras y tablas son íntegramente descriptivos y distintivos	0	0	0	1	2
El software no despliega excesiva información dentro de su interfaz	0	0	2	1	0
El software utiliza notificaciones o emergentes para mostrar información importante	0	0	0	1	2
La posición de los elementos (botones, mensajes, información, etc.) dentro del software es el adecuado	0	0	0	1	2
La apariencia del software es visualmente agradable y sencilla	0	0	0	2	1
<b>SATISFACCIÓN</b>	Veces marcado dicho valor				
El software presenta contenido que es de auténtica utilidad para el usuario	0	0	0	2	1
El software puede ser considerado una herramienta que no provoque frustración al utilizarlo	0	0	0	1	2
El software cumple con todas las expectativas que el usuario tiene sobre este	0	0	0	2	1
El usuario volvería a usar el software con más frecuencia para sus labores	0	0	0	1	2

Los valores marcados por los expertos se tabularon y se contabilizaron sus puntos en base a lo siguiente:

	No aplica	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
VALOR	1	2	3	4	5

Teniendo como resultado la siguiente tabla de puntuaciones por pregunta:

JUEZ	FACILIDAD DE APRENDIZAJE					RECUERDO EN EL TIEMPO	
	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7
JUEZ 1	4	5	1	4	4	4	4
JUEZ 2	5	5	1	4	5	5	5
JUEZ 3	5	4	1	5	5	5	5

JUEZ	COMPRESIBILIDAD				TOLERANCIA A ERRORES		
	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14
JUEZ 1	4	4	4	4	1	1	1
JUEZ 2	4	5	4	5	1	1	1
JUEZ 3	5	5	5	5	1	1	1

JUEZ	ATRACTIVIDAD					SATISFACCIÓN			
	IT15	IT16	IT17	IT18	IT19	IT20	IT21	IT22	IT23
JUEZ 1	4	3	4	4	4	4	4	4	4
JUEZ 2	5	3	5	5	4	4	5	4	5
JUEZ 3	5	4	5	5	5	5	5	5	5

Una vez determinado los puntajes, se procedió a calcular el valor mínimo y el nuevo número de categorías

Valor mínimo	1	1
Número categorías	5	4

Finalmente se calculó el coeficiente V-Aiken con la finalidad de determinar el criterio de usabilidad del sistema en base a sus 5 dimensiones (ISO 9421) según los jueces expertos.

*TABLA VII  
COEFICIENTE V-AIKEN*

JUEZ	FACILIDAD DE APRENDIZAJE					RECUERDO EN EL TIEMPO		COMPRESIBILIDAD				TOLERANCIA A ERRORES			ATRACTIVIDAD					SATISFACCIÓN				
	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18	IT19	IT20	IT21	IT22	IT23	
JUEZ 1	0.75	1	0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0	0	0	0.75	0.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
JUEZ 2	1	1	0	0.75	1	1	1	0.75	1	0.75	1	0	0	0	1	0.5	1	1	0.75	0.75	1	0.75	1	1
JUEZ 3	1	0.75	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0.75	1	1	1	1	1	1	1	1
PROMEDIO INDIVIDUAL	0.92	0.92	0.00	0.83	0.92	0.92	0.92	0.83	0.92	0.83	0.92	0	0	0	0.92	0.58	0.92	0.92	0.83	0.83	0.92	0.83	0.83	0.92
PROMEDIO PARCIAL	0.72					0.92		0.88				0.00			0.83					0.88				
<b>COEFICIENTE V-AIKEN</b>	0.70																							

### **4.3. Impactos esperados**

#### **4.1.6. Impactos económicos**

A nivel económico la tesis reducirá las pérdidas generadas por los clientes morosos, se espera que con la información pertinente el gerente municipal pueda tomar decisiones que permitan mejorar los procesos de cobranzas y/o medidas a efectuar ante dichas situaciones.

#### **4.1.7. Impactos sociales**

Puesto que el sistema mostrará aquellos sectores en donde la morosidad sea mayor, se espera que el área comercial implemente medidas que permitan no solo reducir dicho índice sino además ajustar los costos a las necesidades y posibilidades de la sociedad para que así no se tenga que cortar el servicio por completo.

#### **4.1.8. Impactos en tecnología**

El sistema servirá de base para implementar nuevas plataformas tecnológicas que sirvan para recolectar información con más detalle y que por ende sirva de retroalimentación para el mismo, mejorando así la calidad de los datos presentados en tanto en el dashboard como en los reportes.

## V. DISCUSIÓN

Para poder tener un claro entendimiento de los procesos de la empresa y cumplir así con el primer objetivo “Determinar los datos necesarios y faltantes por los cuales no se pueden tomar decisiones correctamente” fue necesario que se recopilasen aquellos datos relevantes y que a pesar de ello no se han tomado en cuenta. Según los autores, la mejor forma de ordenar dicha información es mediante un modelo StarNet y una matriz BUS, los cuales nos permitieron visualizar todos los datos con los que se trabajaron las dimensiones que posteriormente se encargaron de llenar el Hecho y permitir la elaboración de los reportes. Como resultado se obtuvieron 5 dimensiones con sus respectivos niveles de información (Fig. 5)

Como segundo objetivo se tuvo el “Analizar y limpiar los datos recibidos de las fuentes primarias” logrando así con su cumplimiento el determinar el estado situacional de los datos, para poder llevar a cabo un correcto análisis no solo se llevaron a cabo entrevistas que fueron de ayuda en el estudio y comprensión de la base de datos con la que trabajaba la empresa, sino que además se diseñó un proceso ETL que permitió la limpieza de los datos y poblamiento de las 5 dimensiones previamente determinadas. Cabe resaltar que la base de datos origen se encontraba en MSACCESS y para poder establecer la conexión con el Integration Services de Microsoft se tuvo que instalar un conector ODBC.

Para poder “Diseñar el modelo multi-dimensional de datos” y cumplir así con el tercer objetivo, se hizo uso de los pasos propuestos por Fayyad en su metodología KDD, la cual se base en 5 fases, selección, pre-procesamiento, transformación, minería de datos y evaluación. Una vez aplicadas las 5 fases se obtuvo como resultado un DataMart cuyo hecho fue denominado “ingresos” y se alimentó de las 5 dimensiones llenadas previamente mediante un ETL.

Para cumplir con el objetivo de “Validar la herramienta implementada en base a la ISO 9421” se llevó a cabo un juicio de expertos en el cual se evaluó el criterio de usabilidad en base a sus 6 dimensiones: a) facilidad de aprendizaje, b) recuerdo en el tiempo, c) comprensibilidad, d) tolerancia a errores, e)

atractividad y f) satisfacción. Los jueces expertos respondieron un cuestionario de 23 preguntas y de éstas se halló su coeficiente de V-Aiken, el cual busca cuantificar cuán relevantes son los ítems respecto a un contenido a partir de la valoración de N jueces [17]. Como resultado se obtuvo un coeficiente de 0.7, indicando con ello que los jueces se encontraban de acuerdo con cada uno de los 23 ítems con los que se evaluó el sistema.

El coeficiente de V-Aiken no se calculó únicamente de forma general, sino además por dimensión y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

FACILIDAD DE APRENDIZAJE	0.72
RECUERDO EN EL TIEMPO	0.92
COMPRESIBILIDAD	0.88
TOLERANCIA A ERRORES	0.00
ATRATIVIDAD	0.83
SATISFACCIÓN	0.88

Dichos valores indican que en 5 de las 6 dimensiones se encuentran de acuerdo con la relevancia de éstas en el sistema. Con respecto a la dimensión “Tolerancia de errores”, se obtiene como resultado “0” puesto que los jueces consideran que dicha dimensión no aplica para el tipo de sistema evaluado.

## **VI. CONCLUSIONES**

Para el análisis de requerimientos y de la información lo ideal fue trabajar con una matriz BUS y un modelo StarNet que permitieron determinar las 5 dimensiones y jerarquizar los datos con los que posteriormente se llenaría el Hecho.

Los datos de origen se obtuvieron de una base de datos en MSACCESS, para ello fue necesario que se instale un componente ODBC que permitiese la conexión. Además dichos datos fueron preparados haciendo uso de la herramienta Integration Services en la cual se diseñó un ETL que permitió la limpieza de estos.

El DataMart fue modelado en base a las cinco dimensiones previamente definidas; tiempo, suministro, estado de pago, tarifa y cliente, las cuales mediante un proceso de actualización periódica se encargan de llenar y actualizar la data en el hecho “Ingresos”.

El juicio de expertos consistió en la resolución de un cuestionario con 23 preguntas las cuales buscaban evaluar las 6 dimensiones del criterio de usabilidad de la ISO 9421. Se obtuvo como resultado que los 3 jueces estaban de acuerdo con la relevancia de dichos ítems para el sistema.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que se evalúe la posibilidad de no solo evaluar la data interna sino además datos de fuentes externas que permitan el desarrollo de nuevos escenarios de análisis.
2. Se recomienda que se implementen nuevos reportes según las nuevas necesidades que vayan surgiendo.

## VIII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] S. J. Pedrosa, «Economipedia,» [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/moroso.html>. [Último acceso: 2020].
- [2] ESAN, «Cinco tipos de clientes morosos,» 22 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/03/cinco-tipos-de-clientes-morosos/>. [Último acceso: 2020].
- [3] P. Brachfield, «Cobro de impagados y recuperación de deudas,» Grupo Planeta, 2009.
- [4] Statista, «Ratio de morosidad de las entidades de crédito en la Unión Europea a fecha de marzo de 2019, por país,» 2019. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/567988/ratio-de-mora-de-los-bancos-en-la-union-europea-segun-pais/>. [Último acceso: 2020].
- [5] Andina, «El 20% de peruanos debe al sistema financiero más de 10 veces su sueldo,» 12 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-el-20-peruanos-debe-al-sistema-financiero-mas-10-veces-su-sueldo-755328.aspx>. [Último acceso: 2020].
- [6] M. C. Arenas López, *Inteligencia de negocios aplicada a los procesos de autoevaluación de la Universidad de Manizales*, Manizales: Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016.
- [7] S. L. Carrasco Carpio, *IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS HOSPITALARIOS DEL HOSPITAL SAN JOSÉ*, Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas, 2015.
- [8] J. A. Barra Mollocondo y M. Limache Tumi, «Sistema de gestión para el control de clientes morosos en el banco "MiBanco" de periodo 2015,» 2017.
- [9] S. M. Villanueva Callirgos, «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,» 2019.
- [10] A. d. R. López Palacios, *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*, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015.
- [11] . M. L. Cornejo Arce, «Solución basada en inteligencia de negocios para apoyar a la toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial de la ciudad de Chiclayo,» 2019.
- [12] K. C. L. & J. P. Laudon, *Sistemas de información gerencial*, México: PEARSON, 2008.
- [13] R. M. S. & R. G. W., *PRINCIPIOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN*, MÉXICO: NOVENA EDICIÓN - Cengage Learning editores S.A de C.V., 2010.
- [14] W. J. L. & B. L. D., *ANÁLISIS DE SISTEMAS DISEÑO Y MÉTODOS*, MÉXICO: SÉPTIMA EDICIÓN, 2008.
- [15] C. Romero, «Sistemas de Información,» 2010. [En línea]. Available: <http://tecnologianovedosas.blogspot.com/2010/08/que-es-unsistema-de-informacion.ht>. [Último acceso: 22 mayo 2013].
- [16] K. K. E. & K. J. E., *ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS*, MÉXICO: SEXTA EDICIÓN, 2005.

- [17] R. Barquin y H. Edelstein, *The Building, Using, and Managing The Data Warehouse*, Prentice Hall PTR, 2004.
- [18] L. Aiken, «Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings.,» *Educational and Psychological Measurement*, vol. 45, n° 1, pp. 131-142, 1985.

**IX. ANEXOS**

**ANEXO N° 01. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS**



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA**  
*Primero la Gente*



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTO LA TESIS**

Por el presente documento, el GERENTE MUNICIPALIDAD, de la municipalidad Provincial de Chota;

**HACE CONSTANCIA QUE:**


Que, el alumno ROGER VILLEGAS Fernández, código universitario 042°102466 de la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, autorizado con CARTA N° 002-2019-USAT-EISC, ha desarrollado en nuestra área, la tesis denominada: **“SISTEMA DE ANÁLISIS COMERCIAL SOBRE CLIENTES MOROSOS DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE COMO SOPORTE AL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA”**, en el cual se ha brindado las condiciones autorizadas, para realizar el estudio de análisis para su tesis, el cual tiene aprobación de su producto acreditable.

Se expide la presente constancia para los fines que se estime conveniente.

Chota, 22 de Enero del 2020

Atentamente.

  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA  
Lic. Jorge Luis Novoa Figueroa  
GERENTE MUNICIPAL

  
www.municipalidadprovincialdechota.gob.pe  
C/ ANAXIMANDRO LEGUIZAMO TELEFAX 052  
052 071 352821

## ANEXO N° 02. ANÁLISIS DE RIESGOS

### 1. Datos generales

- **Tesista** : Roger Villegas
- **Fecha inicial** : Enero de 2020
- **Fecha final** : Agosto de 2020

### 2. Alcance del proyecto

Se desarrollará un sistema de análisis comercial de suministro de agua potable para la Municipalidad Provincial de Chota, con la finalidad de dar soporte al proceso de toma de decisiones sobre clientes morosos haciendo uso de Integration Services.

El sistema implementado permite visualizar información relevante previamente preparada, normalizada y analizada.

La información será presentada mediante reportes dinámicos y un dashboard, para ello será necesario el uso de la plataforma Power BI.

### 3. Interesados (Stakeholders)

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

- **Internos**

TABLA VIII  
INTERESADOS INTERNOS

Interesado	Participación
Área de TI	Brindando la base de datos
Gerente municipal	Brindando la información de los procesos

- **Externos**

TABLA IX  
INTERESADOS EXTERNOS

Interesado	Participación
Usuarios	Clientes morosos

### 4. Beneficios

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

- Información en tiempo real
- Reportes dinámicos
- Información analizada y de calidad
- Determinar clientes morosos

## 5. Etapas de desarrollo

Para el desarrollo del producto de la presente tesis se ha realizado considerando las etapas de la Metodología..., que consta de las siguientes etapas:

- **Análisis de requerimientos**

- **Matriz de riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA X  
MATRIZ DE RIESGOS ETAPA 1

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE1 – 001	Información incoherente	Etapa 1	Información registrada a destiempo y en desorden	Todos	3	Alcance	5	25	MUY ALTO
						Tiempo	5	25	
						Costo	0	0	
						Calidad	5	25	
						Total probabilidad por impacto		75	
RE1 – 002	Falta de disponibilidad del encargado de brindar a información	Etapa 1	Persona sin tiempo o con miedo de comunicar la información requerida	Todos	2	Alcance	5	10	ALTO
						Tiempo	3	10	
						Costo	2	10	
						Calidad	5	30	
						Total probabilidad por impacto		60	
RE1 – 004	Base de datos de origen no documentada	Etapa 1	Desorden en los procesos internos	Todos	5	Alcance	5	10	ALTO
						Tiempo	3	10	
						Costo	2	10	
						Calidad	5	30	
						Total probabilidad por impacto		60	

– **Matriz salvaguarda de riesgos**

Entre los planes de mitigación para superar riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XI  
MATRIZ DE SALVAGUARDA DE RIESGOS ETAPA N

Código del riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción del riesgo	Fase	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Responsable	Plan de mitigación
RE1 – 001	Amenaza	Información registrada a destiempo y en desorden	Inicial	MUY ALTO	Salvaguarda	Tesista	✓ Implementar un diccionario de datos ✓ Concientizar al personal
RE1 – 002	Oportunidad	Persona sin tiempo o con miedo de comunicar la información requerida	Inicial	ALTO	Salvaguarda	Tesista	
RE1 – 004	Amenaza	Desorden en los procesos internos	Inicial	ALTO	Salvaguarda	Tesista	✓ Desarrollar un manual de procesos

• **Arquitectura y modelamiento de datos**

– **Matriz de riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XII  
RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE1 – 001	Definir un modelo de arquitectura tecnológica inadecuado para dar soporte a la data	Extracción inicia de los datos	Incorrecto análisis de los requerimientos	Elaboración de la matriz BUS.  Elaboración del ETL	2	Alcance	1	10	MEDIO
						Tiempo	2	10	
						Costo	0	0	
						Calidad	3	25	
						Total probabilidad por impacto		45	

– **Matriz salvaguarda de riesgos**

Entre los planes de mitigación para superar riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XIII  
MATRIZ DE SALVAGUARDA DE RIESGOS ETAPA N

Código del riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción del riesgo	Fase	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Responsable	Plan de mitigación
RE1 – 001	Amenaza	Definir un modelo de arquitectura tecnológica inadecuado para dar soporte a la data	Diseño del ETL	MUY ALTO	Salvaguarda	Tesista	✓ Identificar las dimensiones del hecho de estudio y jerarquizarlas.

• **Extracción inicial de datos**

– **Matriz de riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XIV  
RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE1 – 001	Desconocimiento de la herramienta Integration Services	Diseño e implementación	Tesista	Poblamiento dimensional	2	Alcance	0	0	BAJO
						Tiempo	2	10	
						Costo	1	5	
						Calidad	0	0	
						Total probabilidad por impacto		25	
RE1 – 002	Demora en la limpieza de la data	Diseño e implementación	Tesista	DataMart	3	Tiempo	3	20	MEDIO
						Costo	0	0	
						Calidad	3	20	
						Total probabilidad por impacto		40	

– **Matriz salvaguarda de riesgos**

Entre los planes de mitigación para superar riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XV  
MATRIZ DE SALVAGUARDA DE RIESGOS ETAPA N

Código del riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción del riesgo	Fase	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Responsable	Plan de mitigación
RE1 – 001	Oportunidad	Desconocimiento de la herramienta Integration Services	Etapa 3	BAJO	Salvaguarda	Tesista	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación y revisión de material para el entendimiento</li> <li>✓ Requerimiento de un recurso.</li> </ul>
RE1 – 002	Amenaza	Demora en la limpieza de la data	Etapa 3	MEDIO	Salvaguarda	Tesista	

• **Actualización periódica de datos**

– **Matriz de riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XVI  
RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE1 – 001	Fallo de la actualización automática	Fase 4	Sistema	Reportes	1	Alcance	0	0	BAJO
						Tiempo	1	5	
						Costo	0	0	
						Calidad	5	20	
						Total probabilidad por impacto		25	

– **Matriz salvaguarda de riesgos**

Entre los planes de mitigación para superar riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XVII  
MATRIZ DE SALVAGUARDA DE RIESGOS ETAPA N

Código del riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción del riesgo	Fase	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Responsable	Plan de mitigación
RE1 – 001	Amenaza	Fallo de la actualización automática	Fase 4	<b>BAJO</b>	Salvaguarda	Tesista	✓ Implementar un botón que permita la actualización manual de la data

• **Explotación de la información**

– **Matriz de riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XVIII  
RIESGOS IDENTIFICADOS ETAPA N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE1 – 001	Desconocimiento de Power BI	Fase 5	Tesista	Reportes analíticos	2	Alcance	0	0	<b>BAJO</b>
						Tiempo	2	10	
						Costo	1	5	
						Calidad	0	0	
						Total probabilidad por impacto		15	

– **Matriz salvaguarda de riesgos**

Entre los planes de mitigación para superar riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA XIX  
MATRIZ DE SALVAGUARDA DE RIESGOS ETAPA N

Código del riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción del riesgo	Fase	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Responsable	Plan de mitigación
RE1 – 001	Oportunidad	Desconocimiento de Power BI	Etapa 5	<b>BAJO</b>	Salvaguarda	Tesista	✓ Capacitación y formar parte de grupos académicos en esta herramienta.

## **ANEXO N° 03. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Nombre: Jorge Luis Novoa

Cargo: Gerente municipal

Fecha: 15/01/2020

---

### **1. ¿Cuál es el proceso de cobranza?**

El proceso de cobranza es mediante el recibo de agua en el cual se detallan los datos del usuario, tales como: el domicilio, el código de usuario, mes de pago, vencimiento del pago, total a pagar. Todos los meses se hace el corte o la actualización por medio del área de informática durante los primeros días de cada mes para que se puedan generar los recibos y se envía esa data al área de caja para sus respectivos pagos.

### **2. ¿Existen clientes morosos? ¿Cuál es el porcentaje aproximado?**

Claro que existentes personas morosas, tal es el caso que algunos hogares no pagan sus recibos a tiempo por meses y hasta en años. El porcentaje aproximado es de un 25% de morosos en toda la ciudad.

### **3. ¿De existir clientes morosos, que hacen con ellos?**

Bueno en este caso la morosidad ha disminuido en el último año ya que se empezaron hacer cortes a todos los usuarios que tenían más de tres meses de deuda. Pero aun así el índice es bastante elevado y no deseamos dejar de brindar el servicio sino ofrecerles soluciones a la medida.

### **4. ¿Tienen conocimiento de cuáles son los clientes reincidentes en morosidad?**

Se pide el padrón de corte al área de informática ya que ellos actualizan todos los lunes la base de datos de los clientes que han pagado o están pagando y el padrón de corte se pide cada fin de mes.

### **5. ¿Cómo manejan la información de las cobranzas?**

La manejamos con el área de caja e informática ya que ellos son los encargados de la recaudación. Los de informática son los encargados de actualizar los pagos de cada usuario.

### **6. ¿En cuánto tiempo logran implementar medidas para conocer y controlar a los clientes morosos?**

El tiempo para conocer y controlar a los clientes morosos es de cada 3 meses o 6 meses según la morosidad.

## ANEXO N° 04. MANUAL DE USUARIO

### 1. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

#### A. Requerimientos de Hardware

Para un buen funcionamiento y desempeño en el sistema, el usuario deberá cumplir con los siguientes requerimientos de hardware que a continuación se especifican:

##### Requerimiento de Microprocesador

- Optimo: Procesador Intel Core I5
- Mínimo: Procesador Intel Pentium IV

##### Requerimiento de Memoria RAM

- Optimo: 4 Gb
- Mínimo: 512 Mb

Si usted no cuenta con estos requerimientos es posible que el sistema opere, pero se advierte que puede tener resultados no deseados.

#### B. Requerimiento de Software

Para un buen funcionamiento y desempeño en el sistema, el usuario deberá cumplir con los siguientes requerimientos de software que a continuación se especifican:

##### Sistema Operativo

- Microsoft Windows XP/Win7/Win8/ o superiores.
- Linux (Todas las versiones)

##### Navegador Web

- Mozilla Firefox versión 35 a +
- Google Chrome versión 47 a +



#### C. Ruta de acceso

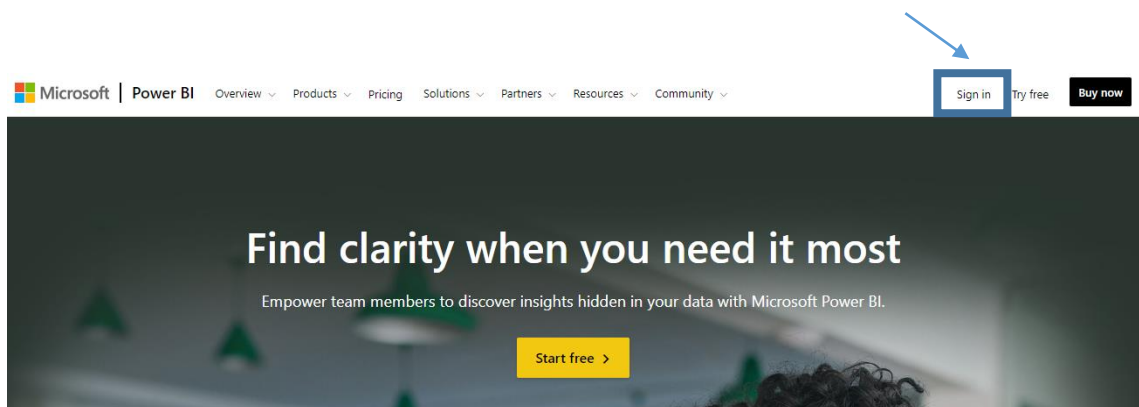
La ruta principal de acceso al sistema es: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>

## 2. ACCESO AL SISTEMA

Para el acceso al sistema, es requisito indispensable tener un usuario y una password, con el cual usted podrá realizar todas las operaciones que el sistema permite. Luego de la entrega de usuario y clave de acceso a estos módulos, se recomienda cambiar la clave de ingreso al sistema.

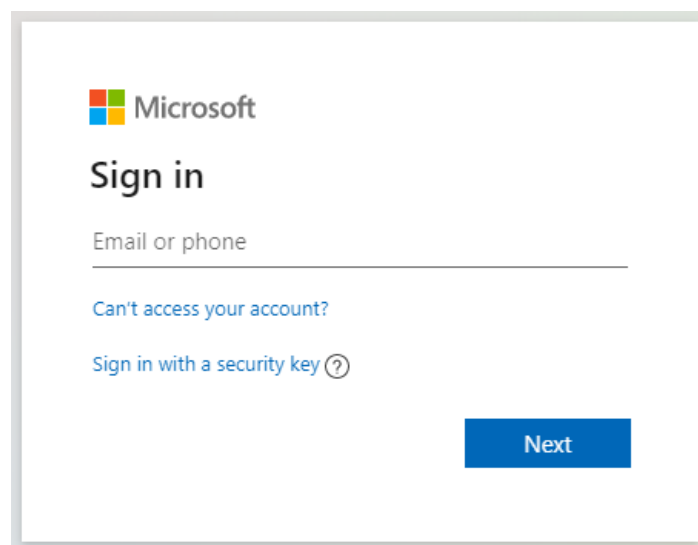
Para la explicación del presente manual, se utilizará el navegador Google Chrome.

Para ingresar al sistema, luego de iniciar su navegador de internet preferido, debe digitar la siguiente dirección URL en la barra de direcciones: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>

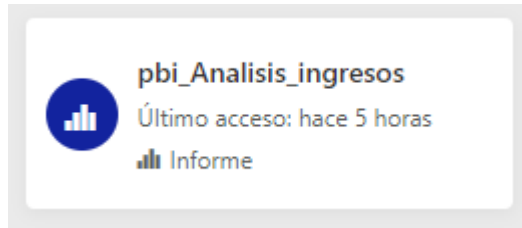


Al ingresar les aparecerá la interfaz de inicio y procederán a buscar la opción “Sign in” o “Iniciar sesión” que se encuentra ubicada en la esquina superior derecha.

Les aparecerá la siguiente interfaz de inicio de sesión en la cual deberán de ingresar su correo y contraseña con los que se le ha concedido permiso para acceder a los reportes.



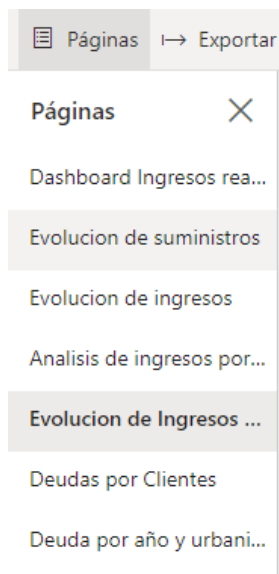
Una vez que se ha iniciado sesión, se deberá de dirigir a la opción “pbi\_Analisis\_ingresos” en la cual encontrará el dashboard y reportes que comprenden el sistema de análisis.



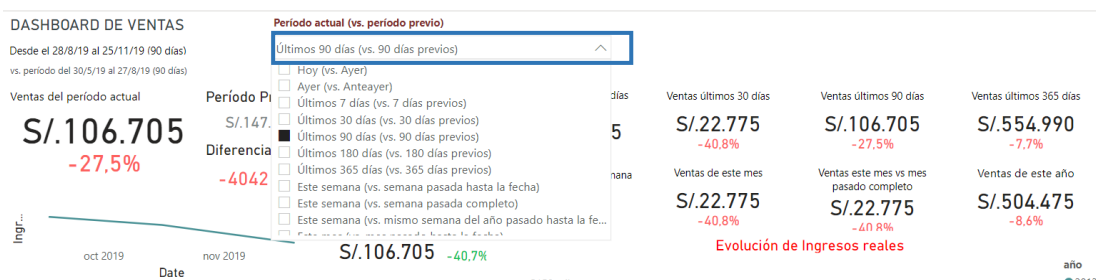
### 3. Páginas que integran el sistema

En el lado izquierdo de la interfaz inicial podrán visualizar las páginas que integran el sistema y en las cuales al hacer click sobre ella les permitirá acceder a los reportes y al dashboard.

En total son 7 las páginas por las que se podrá navegar para acceder a distinta información relevante para la toma de decisiones.



La primera página nos mostrará el dashboard de Ingresos reales el cual modificará la información que muestra en base a los filtros seleccionados.



El primer filtro se encuentra en la parte superior y se usa con la finalidad de determinar con qué período se desean comparar los datos del período actual.

**Período actual (vs. período previo)**

Últimos 90 días (vs. 90 días previos) ^

Hoy (vs. Ayer)

Ayer (vs. Anteayer)

Últimos 7 días (vs. 7 días previos)

Últimos 30 días (vs. 30 días previos)

Últimos 90 días (vs. 90 días previos)

Últimos 180 días (vs. 180 días previos)

Últimos 365 días (vs. 365 días previos)

Este semana (vs. semana pasada hasta la fecha)

Este semana (vs. semana pasada completo)

Este semana (vs. mismo semana del año pasado hasta la fe...

Este mes (vs. mismo mes del año pasado hasta la fecha)

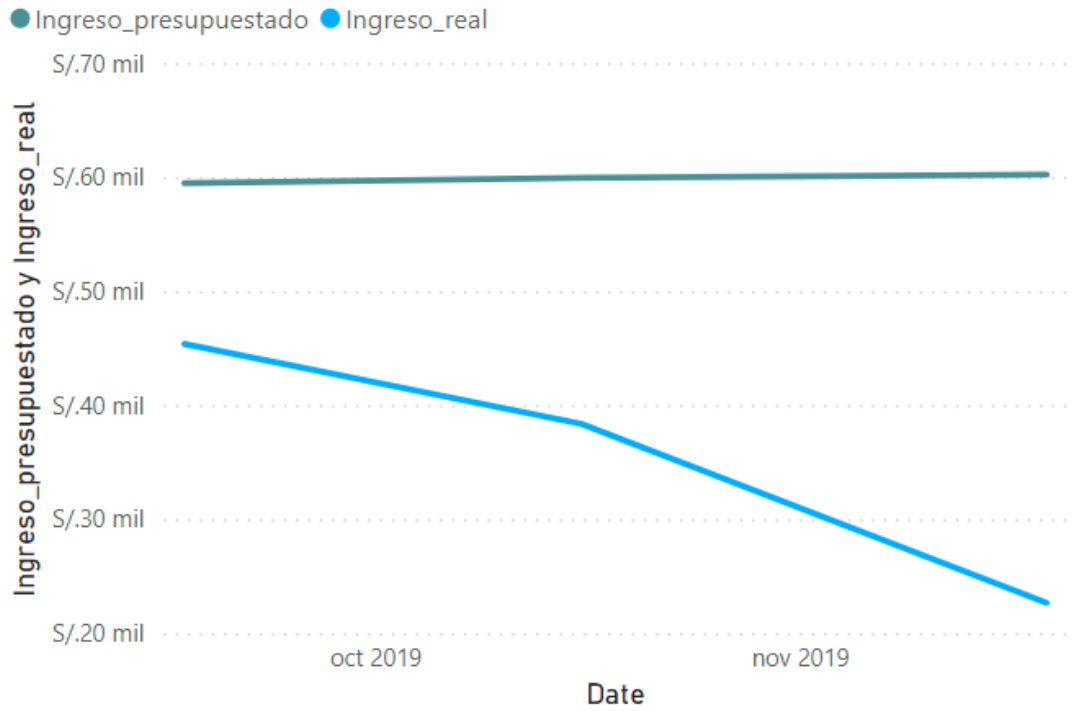
El dashboard se encuentra dividido en 4 sectores, los cuales son:

- Ventas del período actual comparadas con las del período seleccionado en el filtro.



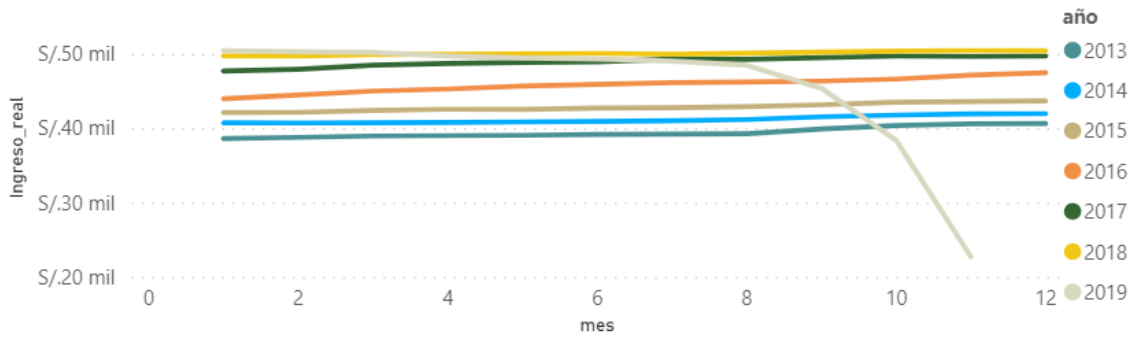
- Diagrama que muestra el ingreso presupuestado vs el ingreso real

- Ingreso\_presupuestado y Ingreso\_real por Date



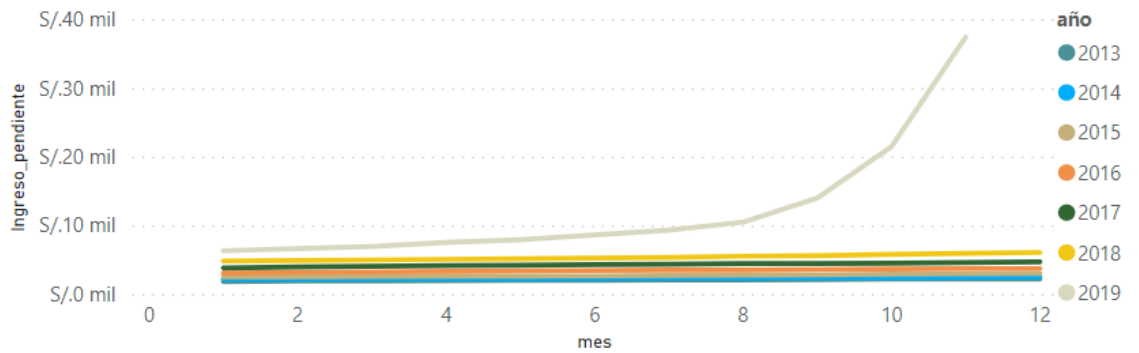
r  
esos reales

Evolución de Ingresos reales



- Evolución de las deudas

Evolución de Deudas



La evolución de suministros se divide en 5 sectores, los cuales varían según el suministro seleccionado. Estos son:

- Número de suministros por calle (filtro)

**Numero de suministros por Calle**

nombre_calle	N° Instalaciones
AV. INCA GARCILASO DE LA VEGA.	320
AV. TACABAMBA	246
JR. GREGORIO MALCA	189
JR. 30 DE AGOSTO	187
JR. A. VEGA	183
AV. TODOS LOS SANTOS	182
JR. ADRIANO NOVOA	161
JR. SAN MARTIN	147
JR. 27 DE NOVIEMBRE	145
JR. JOSE OSORES	143
AV. FRAY JOSE ARANA	139
<b>Total</b>	<b>5769</b>

- Número de instalaciones actuales

**5769**  
Numero de instalaciones actuales

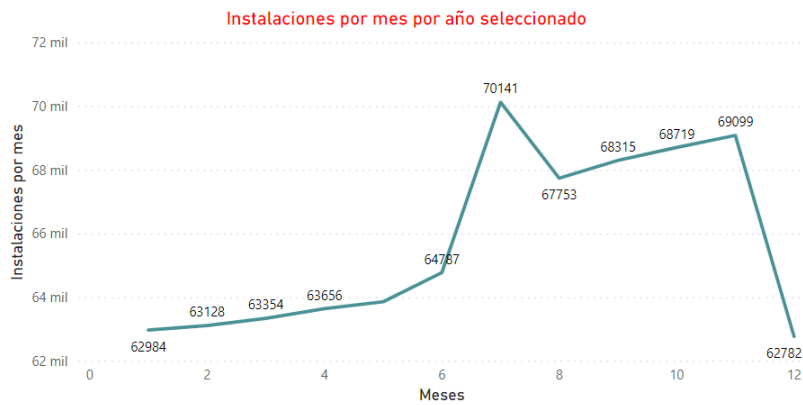
- Número de suministros por urbanización



- Número de recibos emitidos por año



- Instalaciones por mes por año seleccionado



La evolución de ingresos se divide en 5 sectores, los cuales varían según el suministro seleccionado. Estos son:

- Número de suministros por calle (filtro)

**Numero de suministros por Calle**

nombre_calle	N° Instalaciones	Monto pendiente
AV. INCA GARCILASO DE LA VEGA.	320	S/.,24.625
AV. TACABAMBA	246	S/.,18.090
JR. MICAELA BASTIDAS	86	S/.,13.400
JR. S.C. JESUS	108	S/.,12.370
JR. CELSO CARBAJAL	101	S/.,11.930
JR. A. VEGA	183	S/.,10.775
JR. JOSE OSORES	143	S/.,9.520
JR. MARISCAL CASTILLA	84	S/.,9.225
JR. ROSA REGALADO	82	S/.,9.140
PASEO ACUNTA	25	S/.,9.125
JR. ADRIANO NOVOA	161	S/.,8.970
<b>Total</b>	<b>5769</b>	<b>S/.,443.420</b>

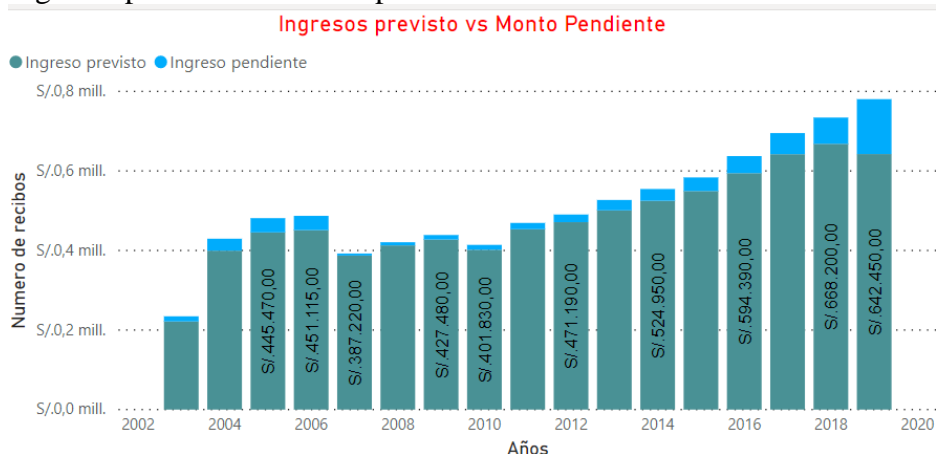
- Número de instalaciones actuales

**5769**  
Numero de instalaciones actuales

- Número de suministros por urbanización



- Ingresos previstos vs monto pendiente



- Ingresos por mes por año seleccionado vs monto pendiente



El análisis de ingresos contiene un filtro en la parte superior que permite al usuario seleccionar la data que desea ver según el año indicado.

2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

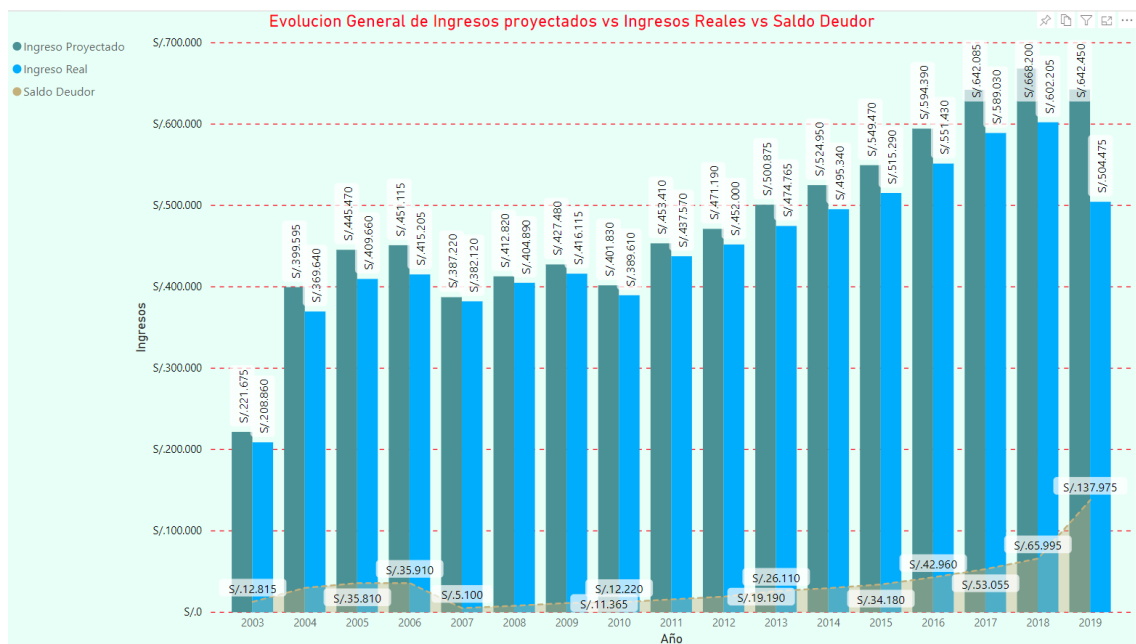
Una vez filtrado por año, se podrá seleccionar los datos de ingresos por urbanización que deseamos visualizar, en la siguiente tabla.

Análisis de Ingresos por Urbanización				
Urbanizacion	Recibos emitidos	Ingreso Previsto	Ingreso Real	Saldo Deudor
<b>CENTRO</b>	<b>60721</b>	<b>S/635.980,00</b>	<b>S/500.055,00</b>	<b>S/135.925</b>
enero	5386	S/56.445,00	S/50.115,00	S/6.330
febrero	5399	S/56.575,00	S/49.935,00	S/6.640
marzo	5419	S/56.775,00	S/49.855,00	S/6.920
abril	5428	S/56.880,00	S/49.390,00	S/7.490
mayo	5445	S/57.035,00	S/49.125,00	S/7.910
junio	5498	S/57.575,00	S/48.975,00	S/8.600
julio	5538	S/57.975,00	S/48.715,00	S/9.260
agosto	5592	S/58.575,00	S/48.170,00	S/10.405
septiembre	5634	S/58.975,00	S/45.090,00	S/13.885
octubre	5678	S/59.445,00	S/38.130,00	S/21.315
noviembre	5704	S/59.725,00	S/22.555,00	S/37.170
<b>SANTO DOMINGO</b>	<b>290</b>	<b>S/2.900,00</b>	<b>S/2.000,00</b>	<b>S/900</b>
SECTOR AGAIBAMBAMBA	39	S/390,00	S/350,00	S/40
SECTOR BARRIOS ALTOS	44	S/440,00	S/180,00	S/260
SECTOR CHICHIN DE COLPAMAYO	88	S/880,00	S/750,00	S/130
SECTOR COCHOPAMPA	11	S/110,00		S/110
SECTOR EL CALVARIO	113	S/1.130,00	S/610,00	S/520
SECTOR SANTA ROSA	11	S/110,00	S/90,00	S/20
SECTOR SHITAPAMPA	22	S/220,00	S/210,00	S/10
<b>Total</b>	<b>61368</b>	<b>S/642.450,00</b>	<b>S/504.475,00</b>	<b>S/137.975</b>

En el lado izquierdo se podrán ver los datos resultantes de los dos filtros aplicados:

<b>2019</b>
Ingreso proyectado <b>S/.642.450</b>
Ingreso Real <b>S/.504.475</b>
Monto Pendiente de pago <b>S/.137.975</b>

En la página “Evolución de ingresos generales” se podrá visualizar un gráfico de barras en el que se muestra la comparación de los ingresos generales proyectados vs el saldo deudor.



En la página “Deudas por clientes” encontraremos una barra de búsqueda en la esquina superior izquierda con la que podremos filtrar los datos a visualizar según el nombre de la calle.

Ingrese Nombre de la calle

Además, en caso de conocer el nombre de la calle, se cuenta con una tabla en donde se listan todas las deudas por urbanización y calles que servirá como filtro para mostrar los resultados en el lado derecho.

Ingrese Nombre de la calle

Search

**Deuda por Urbanizaciones y calles**

Urbanización / Calle

**CENTRO** **S/569.060**

**S/576.020**  
Ingreso\_pendiente

Nombre de Cliente	Tipo de cliente	# Recibos pendientes	Saldo Deudor
HOSPITAL J.S.C CHOTA	Jurídica	74	S/2.960
DIAZ BUSTAMANTE SANTOS	Natural	222	S/2.210
IMAÑA NUÑEZ AMADEO	Natural	214	S/2.155
PEREZ QUINTANA CLODOMIRO	Natural	197	S/1.960
IDROGO ABANTO BELERMINA	Natural	128	S/1.905
CARHUAJULCA BERNAL ALICIA	Natural	188	S/1.870
CABRERA GONZALES ABIMAE	Natural	184	S/1.830
CHAVIL MEJIA SEGUNDO	Natural	168	S/1.670
X X	Natural	156	S/1.670
LEON CORONADO SEGUNDO MELANIO	Natural	165	S/1.640
BARBOZA GONZALES FANY	Natural	164	S/1.630
CARRANZA IBAÑEZ MIGUEL ANDREZ	Natural	164	S/1.630
DIAZ DIAZ TEOFILO	Natural	161	S/1.600
ESSALUD A (DUPLICADO EL REGISTRO)	Natural	53	S/1.600
TAFUR DE DELGADO ROSA	Natural	161	S/1.600
LIVAQUE PEREZ EDILBERTO	Natural	160	S/1.590
CASTRO RUIZ MERCEDES	Natural	159	S/1.580
TICLLA VASQUEZ CLODOMIRO	Natural	157	S/1.560
VASQUEZ CORONEL EUFRASIO	Natural	31	S/1.550
<b>Total</b>		<b>55943</b>	<b>S/576.020</b>

Urbanización / Calle	Monto Deuda
<b>CENTRO</b>	<b>S/569.060</b>
AV. INCA GARCILASO DE LA VEGA.	S/28.565
AV. TACABAMBA	S/21.820
JR. S.C. JESUS	S/16.390
JR. MICHAELA BASTIDAS	S/14.965
JR. A. VEGA	S/14.530
JR. CELSO CARBAJAL	S/13.560
JR. GREGORIO MALCA	S/13.085
JR. ROSA REGALADO	S/12.950
JR. JOSE OSORES	S/12.810
JR. ADRIANO NOVOA	S/11.470
JR. DIEGO VILLACORTA	S/11.320
JR. MARISCAL CASTILLA	S/10.390
AV. TODOS LOS SANTOS	S/10.105
JR. 27 DE NOVIEMBRE	S/10.095
JR. 30 DE AGOSTO	S/9.800
JR. FRANCISCO ESTELA	S/9.465
JR. SAN MARTIN	S/9.385
AV. FRAY JOSE ARANA	S/9.225
PASEO ACUNTA	S/9.125
JR. EXEQUIEL MONTOYA	S/8.975
JR. H.S. ALAVEDRA	S/8.910
JR. PONCIANO VIGIL	S/8.825
AV. BAMBAMARCA	S/8.710
JR. MARCOS TAPIA	S/7.440
JR. CAMINO REAL	S/7.140
JR. TUPAC AMARU	S/6.920
JR. CAJAMARCA	S/6.545
PJE. F. AGUSTIN GURRIA	S/6.370
DIF. I & RINCONADA DE COLPAMAYO	S/6.330
<b>Total</b>	<b>S/576.020</b>

Finalmente, en la página “Deudas por año y urbanización” se cuenta con un filtro de urbanizaciones que permite modificar los datos que se muestran en el gráfico de barras.

