



**UNAP**



**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TESIS**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE  
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES  
CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA-2022**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**PRESENTADO POR:**

**DEIVIS DEKSTHER FERNANDEZ MEZA**

**ASESOR:**

**Lic. MANUEL TUESTA MORENO, Mgr.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2023**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS - 2023

En Iquitos, en la modalidad presencial, a los 08 días del mes de junio del 2023, a horas 18:00, se dio inicio a la sustentación de la Tesis Titulada: "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA-2022", presentado por el bachiller: Deivis Deksther Fernández Meza, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N°024-D-FISI-UNAP-2023, está integrado por:

- |  |            |
|--|------------|
| ✓ Ing. Juan Manuel Verme Insua, Mgr.   | Presidente |
| ✓ Ing. José Edgar García Díaz, Mgr.    | Miembro    |
| ✓ Lic. Richard Alex López Albiño, Mgr. | Miembro    |



Luego de haber el Jurado escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación de la Tesis ha sido: APROBATORIA con la calificación de: 17.0

Estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

Siendo las 19:10 se dio por terminado el acto de sustentación.

Ing. José Edgar García Díaz, Mgr.  
Miembro

Ing. Juan Manuel Verme Insua, Mgr.  
Presidente

Lic. Richard Alex López Albiño, Mgr.  
Miembro

Lic. Manuel Tuesta Moreno, Mgr.  
ASESOR

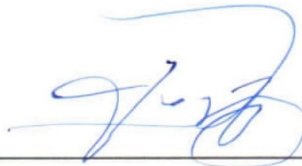
**TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA  
JUEVES 08 DE JUNIO DEL 2023**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UNA SOLUCIÓN DE  
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES  
DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA  
TOQUEPALA – 2022**



---

Ing. Juan Manuel Verme Insua Mgr.  
Presidente



---

Ing. José Edgar García Díaz Mgr.  
Miembro



---

Lic. Richard Alex López Albiño Mgr.  
Miembro



---

Lic. Manuel Tuesta Moreno Mgr.  
Asesor

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**FISI\_TESIS\_FERNANDEZ MEZA.pdf**

AUTOR

**DEIVIS DEKSTHER FERNANDEZ MEZA**

RECuento de palabras

**7691 Words**

RECuento de caracteres

**41154 Characters**

RECuento de páginas

**45 Pages**

Tamaño del archivo

**290.4KB**

Fecha de entrega

**Aug 3, 2023 11:30 AM GMT-5**

Fecha del informe

**Aug 3, 2023 11:31 AM GMT-5**

### ● 31% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 30% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 24% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

A mi familia por brindarme apoyo incondicional, por ser el eje central de mi vida y mis aspiraciones, y a mi compañera de vida por apoyarme e impulsarme a conseguirlos

Deivis

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, luz que nos ilumina.
- A la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, de sus aulas salieron los mejores.
- A los Docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – UNAP, por compartir sus conocimientos que no hace grande.
- A mi asesor, Lic. Manuel Tuesta Moreno, por su esmerado esfuerzo y sus sabias orientaciones en la ejecución de la presente tesis.
- Al Ing. Emanuel Jhire Tuesta Vega, por sus orientaciones en el desarrollo e implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios.
- A la empresa CONFIPETROL – ANDINA Toquepala.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Portada	i
Acta de sustentación	ii
Jurado y asesor	iii
Resultado del informe de similitud	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice de contenido	vii
Índice de tablas	viii
Índice de gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	10
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>12</b>
2.1. Formulación de la hipótesis	12
2.2. Variables y su operacionalización	13
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	<b>15</b>
3.1. Diseño metodológico	15
3.2. Diseño muestral	16
3.3. Procedimientos de recolección de datos	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procesamiento y análisis de datos	18
3.6. Aspectos éticos	18
3.7. Metodología de la solución	19
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	Título	Pág.
01	ERRORES EN LOS REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022	24
02	TIEMPO PARA ELABORAR REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022	27
03	DISPONIBILIDAD DE REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022	31



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Título	Pág.
01	ERRORES EN LOS REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022	26
02	TIEMPO PARA ELABORAR REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022	30
03	DISPONIBILIDAD DE REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022	33

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE  
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES  
DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA  
TOQUEPALA - 2022**

AUTOR: Deivis Deksther Fernandez Meza

**RESUMEN**

CONFIPETROL ANDINA S.A. empresa dedicada a brindar soluciones integrales en operación y mantenimiento a las empresas dedicadas al rubro eléctrico, minería e hidrocarburos, es por esta razón que atraviesa el problema de procesar grandes cantidades de datos referentes a indicadores de cumplimiento, lo hace con Excel, insuficiente, por cierto. El objetivo fue explicar cómo contribuye la Solución de Inteligencia de Negocios (BI) en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022. El universo muestral de la investigación aplicada está conformado por 3827 reportes de indicadores generados del 17 de octubre al 16 de diciembre del 2022; 1920 generados antes y 1907 después de la implementación y muestreo censal. Para recopilar los datos se aplicó fichas de observación referente a errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de reportes de indicadores. Los resultados relevantes son de que los errores se reducen a 0.0%, se reduce el tiempo de elaboración de reportes y 100% de los reportes están disponibles para la alta dirección cuando ellos requieren realizar los respectivos análisis. Se concluye que la contribución del BI es significativa para mejorar los reportes de indicadores en CONFIPETROL – ANDINA Toquepala 2022.

Palabras claves: Inteligencia de negocios, reportes, indicadores.

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A SOLUTION  
BUSINESS INTELLIGENCE FOR REPORTS  
OF INDICATORS CONFIPETROL ANDINA  
TOQUEPALA - 2022**

AUTHOR: Deivis Deksther Fernandez Meza

**ABSTRACT**

CONFIPETROL ANDINA S.A. company dedicated to providing integral solutions in operation and maintenance to companies dedicated to the electrical, mining and hydrocarbons sector, it is for this reason that it goes through the problem of processing large amounts of data regarding compliance indicators, it does so with Excel, insufficient, for TRUE. The objective was to explain how the Business Intelligence Solution (BI) contributes to the indicator reports of CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022. The sample universe of applied research is made up of 3827 indicator reports generated from October 17 to December 16 from 2022; 1920 generated before and 1907 after the implementation and census sampling. To collect the data, observation sheets regarding errors, preparation time and availability of indicator reports were applied. The relevant results are that errors are reduced to 0.0%, reporting time is reduced and 100% of the reports are available to senior management when they need to perform the respective analysis. It is concluded that the contribution of the BI is significant to improve the reports of indicators in CONFIPETROL - ANDINA Toquepala 2022.

Keywords: Business intelligence, reports, indicators.

## INTRODUCCIÓN

CONFIPETROL ANDINA S.A. empresa dedicada a brindar soluciones integrales en operación y mantenimiento a las empresas dedicadas al rubro eléctrico, minería e hidrocarburos, cabe mencionar que tiene como eslogan “somos tu aliado estratégico”, en este mundo cambiante pretende tener el control del cumplimiento de sus indicadores contractuales con las empresas que tiene como cliente, tenía información desorganizada, el cual era trabajado en hojas de Excel que con el pasar del tiempo y mientras más registros contengan era más pesado ejecutar el reporte, esto implicaba utilizar una PC más potente para poder ejecutar los reportes de cumplimiento de indicadores, lo cual causaba retrasos en el tiempo, reportes erróneos, los reportes no tenían credibilidad.

Esta problemática motivó a la gerencia de Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad (IMC) desarrollar una solución de inteligencia de negocios (BI) utilizando la tecnología Azure, el cual propone una serie de herramientas especializadas con el cual se propuso reducir los errores y tiempo, y mejorar la disponibilidad de los reportes; aumentando la confiabilidad en la elaboración de los reportes de indicadores de cumplimiento. De este modo el objetivo general fue, explicar la contribución del BI en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022. Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar la influencia del BI en los errores de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.
- Evaluar la influencia del BI en el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

- Evaluar la influencia del BI en la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

Aplicar BI para la generación de reportes de indicadores, sin lugar a dudas, es de gran beneficio para la empresa CONFIPETROL ANDINA, toda vez que evita el tedioso trabajo de procesar grandes volúmenes de datos en Excel, evita errores, reduce el tiempo y tendrán siempre disponible los reportes cuando lo requieran. También los beneficiarios son los trabajadores como los ingenieros, contadores o administradores porque tienen un BI disponible para responder a los pedidos o clientes de CONFIPETROL – ANDINA.

La tesis se desarrolló con enfoque cuantitativo, aplicada y con diseño longitudinal de tendencia. El universo muestral estuvo por 3827 reportes de indicadores generados desde el 17 de octubre hasta el 16 de diciembre del 2022; sin considerar días no laborables. 1920 generados antes y 1907 después de la implementación de la respectiva solución.

Referente a la estructura de la presente tesis:

- En el capítulo I se presenta información sobre los antecedentes, bases teóricas y definición de términos básicos referidos a las variables Solución de Inteligencia de Negocios y Reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA – SERVICIOS Toquepala 2022 y sus dimensiones errores en los reportes, tiempo para elaborar reportes y disponibilidad de reportes.
- En el capítulo II, se menciona las hipótesis y la operacionalización de las variables Solución de Inteligencia de Negocios y Reportes de Indicadores.

- En el capítulo III, se detalla la metodología, tanto de la investigación como de la solución.
- En el capítulo IV, se menciona los resultados de la evaluación de la variable Reportes de Indicadores a través de las dimensiones errores en los reportes, tiempo de elaboración de reportes y disponibilidad de reportes.
- En el capítulo V, se muestra la discusión, es decir la comparación de resultados entre la presente y los antecedentes, sustentados en las bases teóricas teniendo presente las precisiones conceptuales de las definiciones de términos básicos.
- El capítulo VI, muestra las conclusiones en función de los objetivos sin perder de vista las respuestas a las interrogantes planteadas y la prueba de hipótesis que en términos generales espera una mejora en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA – SERVICIOS Toquepala 2022.
- El capítulo VII, muestra las recomendaciones necesarias para una continua mejora en la empresa CONFIPETROL ANDINA – SERVICIOS Toquepala.
- El capítulo VIII, muestra la bibliografía citada en el presente trabajo que permitió explicar los resultados y elaborar las precisiones conceptuales.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Antecedentes**

En 2021 se ejecutó un estudio cuantitativo, con post prueba y grupo de control; estableció como objetivo de estudio mejorar la situación del área de ventas de la empresa Corsein aplicando BI desarrollado con la metodología Ralph Kimball. El tesista llegó a la conclusión de que aplicar BI modernizó el proceso de ventas lo cual repercute positivamente en las decisiones de la empresa Corsein. (Arevalo, A. 2021).

El 2020 se ejecutó un estudio de tipo cuantitativo, la población estuvo conformado por 124 Toma de Decisiones. El investigador concluyó que utilizar BI mejora la cobrabilidad y reduce la morosidad de ELOR S.A. 2020. (Navarro, V. 2021).

El 2019 se realizó un estudio cuantitativo, aplicado, cuasi experimental y los tesistas concluyeron que el BI como apoyo mejora las ventas como consecuencia de las acertadas decisiones, mejora la satisfacción del usuario, se reduce el tiempo de respuesta a las consultas de 55.8 segundos a un promedio de 3.3 segundos. (Pereda, C. y Cabrera, M. 2019).

El 2019 se realizó una investigación descriptiva, la población fue de 50 empresas de diferentes rubros de la provincia de Pasco; 20 fue el tamaño de la muestra, muestreo por conveniencia no probabilística. El tesista concluyó que se logró que las pequeñas y medianas empresas

utilicen BI, sin encontrar inconvenientes, con una potente herramienta para el proceso de toma de decisiones (Agüero, J. 2019).

El 2018 se realizó una investigación cuantitativa, con pre y post test, y la población de estudio fue de 196 toma de decisiones. Los investigadores llegaron a la conclusión que utilizar BI logra efectos positivos en el tiempo, reportes sin errores e información disponible cuando lo requiere la gerencia. (Tuesta, E. Vela, D., 2020).

## **1.2. Bases teóricas**

- **Solución de Tecnologías de Información (TI):** (Woxi, 2021)  
Indica que, cuando se mencionan soluciones tecnológicas en el ámbito de la informática, se hace referencia a softwares que favorecen los procesos operativos de la empresa, dicho de otro modo, los softwares permiten ayudan a superar necesidades y automatizar operaciones repetitivas utilizando tecnología. Con esta solución tecnológica, el personal de la empresa está disponible para realizar otras actividades para el crecimiento de la empresa. En ese mismo sentido (Informatica Mllenum, 2022) lo define como una colección de programas de software y/o trabajos que se relacionan y se venden como un solo paquete.
  
- **Inteligencia de negocios;** (GARCIA ARIAS, y otros, 2016) en su tesis, menciona, que “inteligencia de negocios es el conjunto de productos y servicios que permiten a los usuarios finales acceder y analizar de manera rápida y sencilla la información para la toma de



decisiones de negocio de nivel operativo, táctico y estratégico”; y en esa misma dirección cita a (Flórez, F. 2012) el cual indica que:

Inteligencia de negocios, es el arte de extraer la información de un negocio mediante sistemas de información convencionales y con fundamento, con ella obtener conocimiento valioso para el futuro de la organización. Basado en los resultados ofrecidos por los sistemas de inteligencia de negocios, el gerente de una organización podría tomar decisiones apoyadas por el comportamiento histórico del negocio y del entorno donde funciona; así lograría un mayor desempeño en los procesos y una mejor utilidad económica mediante una reducción importante en sus costos.

- **Solución de Inteligencia de Negocios:** (GARCIA ARIAS, y otros, 2016) lo define como:

Herramientas de soporte de decisiones que permiten en tiempo real, acceso dinámico, análisis y manejo de información crítica para la empresa. Estas soluciones brindan a los usuarios una mayor comprensión, que les permite identificar las oportunidades y los problemas de los negocios. Los usuarios son capaces de acceder y apalancar una cantidad considerable de información, estudiar sus relaciones y entender las tendencias que últimamente están apoyando las decisiones de los negocios. Estas herramientas previenen

una potencial pérdida de conocimiento dentro de la organización que resulta de una acumulación masiva de información que no es fácil de leer o de usar.

- **Reporte:** (Florencia Ucha, 2009) afirma que:

Un reporte se utiliza para hacer referencia ya sea a un informe o a una noticia; por este motivo, es un término de uso común en diversas áreas como puede ser las empresariales, la ciencia, la investigación y en los medios de comunicación masiva. El reporte es el documento que se utiliza cuando se quiera informar o dar noticia acerca de una determinada cuestión. Puede utilizarse internamente dentro de una empresa, por ejemplo, entre jefes de área con destino al gerente general para darle una idea global del funcionamiento de cada sector, también puede ser usado en un establecimiento educativo, por los profesores, para dar cuenta de cómo se llevó a cabo una determinada cuestión, y ni hablar de su uso en radio, televisión o prensa gráfica para informar acerca de un hecho o acontecimiento que genera interés público porque influye en los intereses de una gran parte del público. Es decir, con esto queremos reafirmar que en muchas áreas suele usarse al reporte para informar sobre los diferentes asuntos de interés.

- **Indicador:** (Mejía Crespo, 2012) lo define como

Una herramienta de medición para comprobar el nivel de consecución de un objetivo propuesto, en ese mismo sentido indica que un indicador es una magnitud relacionada a una actividad, a un proceso, a un sistema, que permite, por comparación de los estándares, evaluar periódicamente, de las unidades de programación.

- **Tiempo:** (Heidegger, M., 2016) indica que:

El tiempo es aquello en lo cual ocurren los acontecimientos. La percepción determinante del tiempo tiene el carácter de la medición. La medición indica el cuán largo y el cuándo, el desde cuándo y hasta cuándo. El reloj mide el tiempo en tanto que la extensión de la duración de un acontecer es comparada con secuencias idénticas del reloj y, a partir de ello, es determinada numéricamente en su cuánto.

- **Error:** (Ruiz, A.; García, J. & Mesa, J., 2010) indica que:

El término error se utiliza frecuentemente con dos significados bastante distantes. En unos casos se utiliza para cuantificar la diferencia entre el resultado de una medida y el considerado como valor de la misma (valor verdadero, valor real o estándar) mientras que en otras se utiliza para denominar la incertidumbre del resultado de una medida, es decir, para

cuantificar la imperfección del método e instrumento de medida empleado.

- **Disponibilidad:** (Penabad, L.; Iznaga, A.; Rodriguez, P. & Cazañas, C., 2016) definen la disponibilidad como:

La habilidad de una unidad funcional de estar en un estado para realizar una función requerida bajo las circunstancias establecidas en un instante dado de tiempo o sobre un espacio de tiempo dado, asumiendo que los recursos externos requeridos son provistos. Adicionalmente cita a Tsarouhas (2012), que define disponibilidad como la habilidad de un elemento de cumplir con su propósito en un determinado instante de tiempo o en determinado intervalo de tiempo y lo mide como la probabilidad de que el elemento se presente en un estado sin fallo, definiendo el estado como una variable binaria (0 o 1).

- **Azure:** (MICROSOFT, 2023) definen Azure como:

Azure es una gran colección de servidores y hardware de red que ejecuta un conjunto complejo de aplicaciones distribuidas. Estas aplicaciones orquestan la configuración y el funcionamiento del hardware y el software virtualizados en esos servidores. La orquestación de estos servidores es lo que hace que Azure sea tan eficaz. Con Azure, los usuarios no

tienen que mantener y actualizar su hardware, ya que Azure lo hace en segundo plano.

### 1.3. Definición de términos básicos

- **Solución de inteligencia de negocios:** Una solución de inteligencia de negocios es un conjunto de herramientas desarrolladas por el equipo IMC, para brindar soporte a la alta dirección de la empresa, a través de la implementación de reportes de indicadores asociados al servicio Toquepala, utilizando para ello herramientas tecnológicas como SQL Server, y toda la arquitectura Azure. (GARCIA ARIAS, y otros, 2016).
- **Indicador:** Instrumento con el cual se va a medir la realización de los trabajos asignados en el servicio Toquepala (Southnern) que tienen que ver con el tiempo medio de fallas, disponibilidad, y confiabilidad. (Mejia Crespo, 2012).
- **Reportes de indicadores:** Noticia que contiene indicadores que deben ser informados a la alta dirección, y este será desarrollado con la herramienta tecnológica Poder BI. (Florencia Ucha, 2009).
- **Errores en los reportes de indicadores:** Se define como los reportes de indicadores que difieren del valor real. (Ruiz, A.; García, J. & Mesa, J., 2010).
- **Tiempo para elaborar reportes de indicadores:** Definido como la medición del desarrollo de la actividad “Elaboración de reporte”, tomado como instrumento el reloj ya sea analógico o digital, teniendo en cuenta que el día tiene 24 horas, 1 hora 60 minutos. (Heidegger, M., 2016).

- **Disponibilidad de reportes de indicadores:** Capacidad del reporte asumiéndolo como un objeto de estar presente cuando la alta dirección requiera analizar y que adicionalmente no debe contener errores. (Penabad, L.; Iznaga, A.; Rodriguez, P. & Cazañas, C., 2016).

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

#### **Hipótesis general**

El desarrollo e implementación de una aplicación de BI contribuye significativamente en la mejora de reportes de indicadores en CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

#### **Hipótesis específicas**

- El desarrollo e implementación de una aplicación de BI reduce los errores en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.
- El desarrollo e implementación de una aplicación de BI disminuye el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.
- El desarrollo e implementación de una aplicación de BI mejora la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

## 2.2. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de la categoría	Medios de verificación
Independiente Inteligencia de Negocios	es un conjunto de herramientas desarrolladas por el equipo IMC, para brindar soporte a la alta dirección de la empresa, a través de la implementación de reportes de indicadores asociados al servicio Toquepala, utilizando para ello herramientas tecnológicas como sql Server, y toda la arquitectura azure	Cualitativa	Uso de la solución de inteligencia de negocios	Ordinal	No usa inteligencia de negocios  Usa inteligencia de negocios	0  1	Servidor de CONFIPETROL ANDINA – SERVICOS TOQUEPALA 2022



Variable	Definición	Dimensiones	Tipo por su Naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de la categoría	Medio de verificación
Dependiente  Reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA – SERVICIOS Toquepala 2022	Proceso de elaborar noticia que contiene indicadores que deben ser informados a la alta dirección	Errores en los reportes de indicadores: Reportes de indicadores que difieren del valor real	Cualitativo	El reporte no difiere del valor real	Nominal	El reporte de indicadores difiere del valor real  El reporte de indicadores no difiere del valor real	0  1	Cargo de los reportes de indicadores archivados en la oficina de CONFIPETROL ANDINA Toquepala 2022
		Tiempo para elaborar reportes de indicadores: Medición del desarrollo de la actividad “Elaboración de reporte”, tomado como instrumento el reloj ya sea analógico o digital, teniendo en cuenta que el día tiene 24 horas, 1 hora 60 minutos.	Cuantitativa	Medición del tiempo, en minutos, para elaborar un reporte	De razón	Optimo Rápido Normal Demora Demora demasiado	[0; 20[ [20; 40[ [40; 60[ [60; 80[ [80; 100[	
		Disponibilidad de reportes de indicadores: Asumiéndolo como un objeto de estar presente cuando la alta dirección requiera analizar.	Cualitativa	El reporte está presente cuando la alta dirección lo requiere.	Nominal	El reporte no está presente cuando lo requiere la alta dirección  El reporte está presente cuando lo requiere la alta dirección	0  1	

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

**Enfoque:** Cuantitativo, porque utilizó estadística para probar las hipótesis, responder las interrogantes y lograr los objetivos.

**Tipo de investigación:**

- Según propósito del investigador: **Aplicada**, el desarrollo e implementación de una aplicación de BI estuvo dirigido a solucionar el problema de generar reportes de indicadores en hoja de Excel, procurando reducir los errores y el tiempo, y tener siempre disponible los reportes cuando la alta dirección lo requiere.
- Según la intervención del investigador: Con **intervención no experimental**, la implementación de la aplicación de BI en el servidor de CONFIPETROL ANDINA Toquepala modificó el estado inicial pero no con fines experimentales, sino, para solucionar el problema de generar reportes en Excel.
- Según relación causal: **Analítico**, tuvo como objetivo explicar la contribución del BI en la generación de reportes de indicadores.
- Según mediciones: **Longitudinal**, se midió dos veces la variable dependiente, reportes de indicadores, antes y después de la implementación del BI.
- Según toma de datos: **Prospectivo**, los datos no están registrados en archivos físicos ni digitales; en consecuencia, el autor planificó y levantó datos.

## Diseño de investigación

Se utilizó el diseño longitudinal de tendencia para explicar la contribución del BI en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala 2022.

$$G: O_1 \quad X \quad O_2$$

$G$ : Población (Reportes de indicadores)

$O_1$ : Evaluación de los errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de reportes de indicadores antes de la implementación del BI.

$X$ : Implementación del BI.

$O_2$ : Evaluación de los errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de los reportes de indicadores después de la implementación del BI.

### 3.2. Diseño muestral

**Población de estudio:** Estuvo conformado por 3827 reportes de indicadores generados desde 17 de octubre hasta el 16 de diciembre del 2022; sin considerar sábados, domingos y feriados. 1920 generados antes y 1907 después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

**Muestra:** Se analizó todos los elementos de la población.

**Muestreo:** Censal

- Criterio de inclusión: Todos los reportes de indicadores generados desde el 17 de octubre hasta el 16 de diciembre del 2022 y en horas y días laborables.
- Criterio de exclusión: Todos los reportes generados:
  - Antes del 17 de octubre y después del 16 de diciembre del 2022.
  - Sábados, domingos y feriados.
  - En horas no laborable.

### **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

- Identificación de la población: Generación de reportes de indicadores desde el 17 de octubre hasta el 16 de diciembre del 2022.
- Evaluación de errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de reportes antes de la implementación del BI. (Desde el 17 de octubre hasta el 11 de noviembre del 2022).
- Implementación del BI: Del 14 al 18 de noviembre del 2022.
- Evaluación de errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de reportes después de la implementación del BI. (Desde el 21 de noviembre hasta el 16 de diciembre del 2022).
- Análisis de datos, redacción de resultados y elaboración del informe final.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

- **Técnicas:** Observación directa a los reportes de indicadores referente a errores, tiempo y disponibilidad.

- Instrumentos: Ficha de observación, validado con juicio de expertos (anexo 02 y 03).

### **3.5. Procesamiento y análisis de datos**

Para procesar los datos se utilizó el SPSS versión 27 en español.

Para analizar los errores y la disponibilidad de los reportes de indicadores se usó la moda, tablas estadísticas para variables cualitativas, gráficos de barras agrupadas y para determinar si existe diferencia entre antes y después de la implementación del BI se utilizó la estadística Chi cuadrado de homogeneidad con un nivel de significancia del 5%.

Para analizar el tiempo se usó la media, desviación estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación, tablas estadísticas para variable cualitativa, gráfico de barras agrupadas; y para determinar si existe diferencia de tiempos, entre antes y después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, se usó la prueba de normalidad de kolmogorov – Smirnov para determinar normalidad en cada grupo; al no presentar normalidad, se usó la estadística no paramétrica U de Mann-Whitney con un nivel de significancia del 5%.

### **3.6. Aspectos éticos**

Se adjunta:

- Declaración jurada de no plagio del tesista (anexo 04)
- Declaración jurada de no plagio del asesor (anexo 05)

- Carta de aceptación del especialista en analítica de datos de la empresa CONFIPETROL ANDINA.

### **3.7 Metodología de la solución**

#### **METODOLOGÍA RALPH KIMBALL**

(CHAVEZ, y otros, 2018) indica que es una metodología empleada para la construcción de un almacén de datos (datawarehouse, DW) que no es más que, una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza.

La metodología se basa en lo que Kimball denomina ciclo de vida dimensional del negocio (Business Dimensional Lifecycle). Este ciclo de vida del proyecto de DW, está basado en cuatro principios básicos:

- Centrarse en el negocio
- Construir una infraestructura de información adecuada
- Realizar entregas en incrementos significativos (este principio consiste en crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses, en este punto, la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software)
- Ofrecer la solución completa (En este se punto proporcionan todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios, para esto ya se debe tener un almacén de datos bien diseñado, se deberán entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para

informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación).

La construcción de una solución de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología que nos ayuda a simplificar esa complejidad.

## **FASES DE LA METODOLOGÍA RALPH KIMBALL**

(CHAVEZ, y otros, 2018) indica que la construcción de una solución de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología que nos ayuda a simplificar esa complejidad.

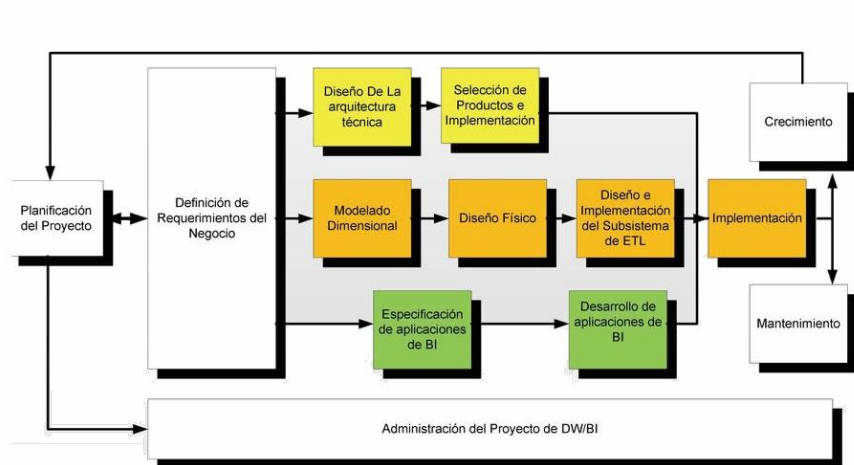
- ✓ Planificación del proyecto: En este proceso se determina el propósito del proyecto de DW/BI, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información.
- ✓ Definición de los requerimientos del negocio: La definición de requerimientos, es un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, aunque siempre conviene, tener un poco de preparación previa. En esta tarea, se debe aprender sobre el negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo. Se debe dar una revisión a todos los informes posibles de la organización; rastrear los documentos de estrategia interna; entrevistar a los empleados, analizar lo que se dice en la prensa acerca de la organización, la competencia y la industria y se deben conocer los términos y la terminología del negocio.

- ✓ Modelado dimensional: Es un proceso dinámico y altamente iterativo. Comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados y descritos en la tarea anterior, y el proceso iterativo consiste en cuatro pasos:
  - a. Elegir el Proceso de Negocio.
  - b. Establecer el Nivel de Granularidad.
  - c. Elegir las dimensiones.
  - d. Identificar medidas y tablas de hechos.
  
- ✓ Diseño físico: El diseño físico de la base de datos se focaliza sobre la selección de estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Un elemento principal de este proceso es la definición de estándares del entorno de la base de datos. La indexación y las estrategias de particionamiento, se determina también en esta etapa.
  
- ✓ Diseño de la arquitectura técnica: Los entornos de DWH requieren la integración de numerosas tecnologías. Se deben tener en cuenta tres factores: los requerimientos del negocio, los actuales entornos técnicos y las directrices técnicas y estratégicas futuras planificadas por la compañía para poder establecer el diseño de la arquitectura técnica del entorno DWH.



- ✓ Selección de productos e instalaciones: Utilizando el diseño de arquitectura técnica como marco es necesario evaluar y seleccionar los componentes específicos de la arquitectura, como la plataforma de hardware, el motor de base de datos, la herramienta de ETL, las herramientas de acceso, entre otra.
  
- ✓ Diseño y desarrollo de la presentación de datos: Esta etapa es típicamente la más subestimada de las tareas en un proyecto de DWH. Las principales actividades de esta fase del ciclo son: la extracción, la transformación y la carga.
  
- ✓ Especificaciones de aplicaciones para usuarios finales: No todos los usuarios del DWH necesitan el mismo nivel de análisis, es por ello que se identifican los roles o perfiles de usuario para los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los perfiles detectados (gerencial, analista del negocio,
  
- ✓ Implementación: Representa la convergencia de la tecnología, los datos y la suplicación de usuario finales accesibles para el usuario del negocio.
  
- ✓ Desarrollo de aplicaciones para usuarios finales: Fase donde se desarrolla la aplicación BI la cual se conectará al datamart o datawarehouse, para almacenar los datos y mostrarlos posteriormente al usuario final.

- ✓ Mantenimiento y crecimiento: Como se remarca siempre, la creación de un DWH es un proceso (de etapa bien definida, con comienzo y fin, pero con naturaleza espiral) que acompaña a la evolución de la organización durante toda su historia.



Fases de la metodología RALPH KIMBALL (CHAVEZ, y otros, 2018)

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Resultados respecto al objetivo:

Evaluar la influencia del BI en los errores de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

Tabla N° 01

**ERRORES EN LOS REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022**

			Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	
			Antes	Después
Errores en los reportes de indicadores	No tiene errores	Recuento	946	1907
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	49.3%	100.0%
	Tiene errores	Recuento	974	0
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	50.7%	0.0%
Total		Recuento	1920	1907
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	100.0%	100.0%

Fuente: Ficha de observación aplicada

Medidas descriptivas:

Prueba de Chi cuadrado de homogeneidad:  $P < 0.001$  con un nivel de significancia de 0.05.

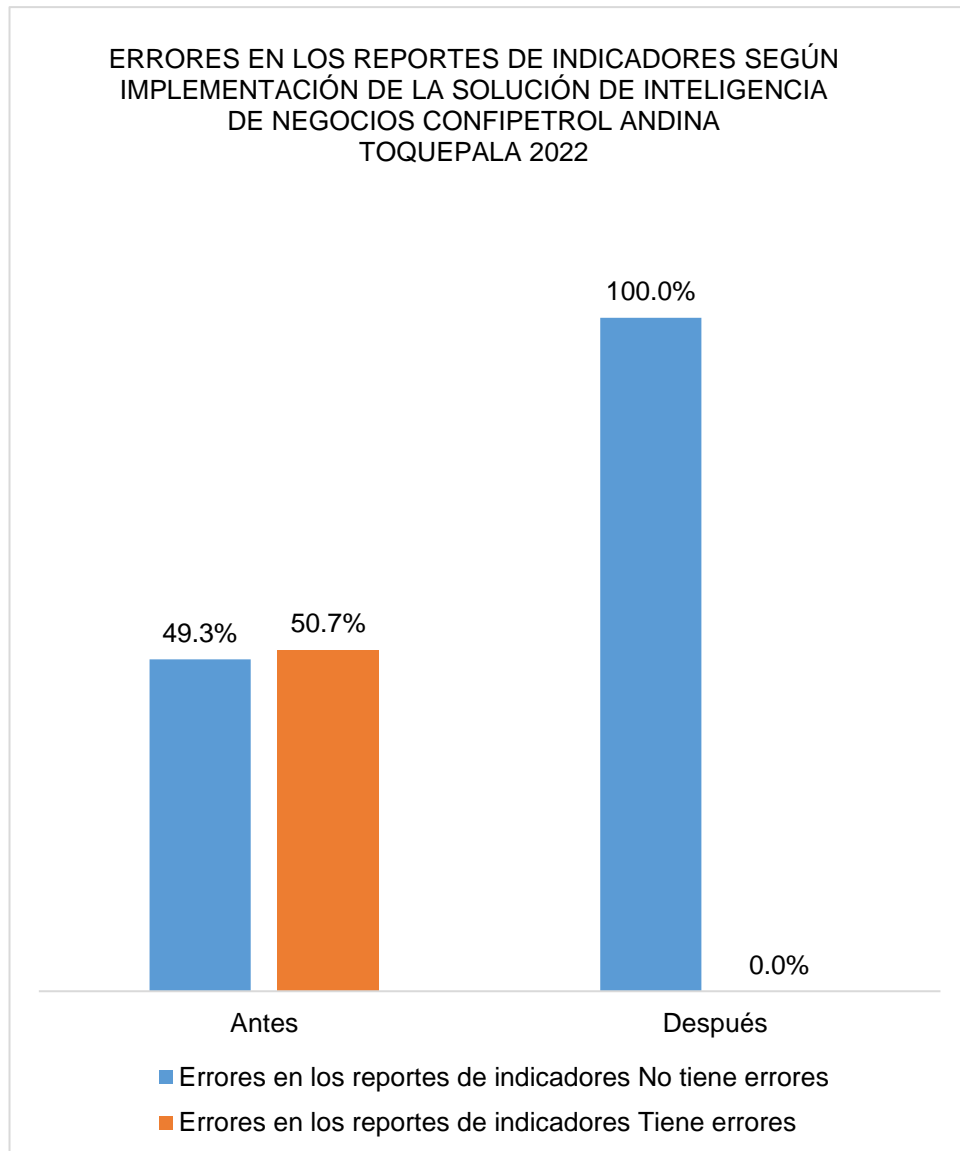
Interpretación:

En la tabla 01, referido a los errores en los reportes de indicadores según la implementación del BI en CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022:

- Antes de la implementación de la aplicación de BI: de 100%, es decir, de los 1920 casos de reportes de indicadores, 49.3%, 946 casos, no tienen errores; mientras que con mayor porcentaje de 50.7%, 974 casos, tienen errores en los reportes de indicadores.
- Después de la implementación del BI, el 100%, es decir los 1907 casos, no tienen errores en los reportes de indicadores.
- El P – valor menor que 0.001 del Chi cuadrado de homogeneidad comparado con el nivel de significancia del 0.05, indica que existe diferencia entre antes y después de la implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios en los errores de reportes de indicadores CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

El gráfico 01 ilustra los resultados mostrados en la tabla 01.

Gráfico N° 01



Fuente: Ficha de observación aplicada

4.2. Resultados respecto al objetivo:

Evaluar la influencia del BI en el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

Tabla N° 02

TIEMPO PARA ELABORAR REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022

			Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	
			Antes	Después
Tiempo para elaborar reportes de indicadores	Optimo	Recuento	0	1213
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	0.0%	63.6%
	Rápido	Recuento	0	694
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	0.0%	36.4%
	Normal	Recuento	656	0
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	34.2%	0.0%
	Demora	Recuento	645	0
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	33.6%	0.0%
	Demora demasiado	Recuento	619	0
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	32.2%	0.0%
Total	Recuento	1920	1907	
	% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	100.0%	100.0%	

Fuente: Ficha de observación aplicada

#### Medidas descriptivas:

##### ❖ Antes:

Media: 69.21; Desviación estándar: 17.382; Mínimo: 40; Máximo: 99

Coefficiente de variación: 0.251; Prueba de normalidad:  $P < 0.001$

##### ❖ Después:

Media: 17.21; Desviación estándar: 4.179; Mínimo: 10; Máximo: 24

Coefficiente de variación: 0.243; Prueba de normalidad:  $P < 0.001$

##### ❖ Prueba de U de Mann-Whitney para muestras independientes: 0.00

#### Interpretación:

De los resultados mostrados en la tabla 02, referidos al tiempo para elaborar reportes de indicadores según implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios, se puede afirmar:

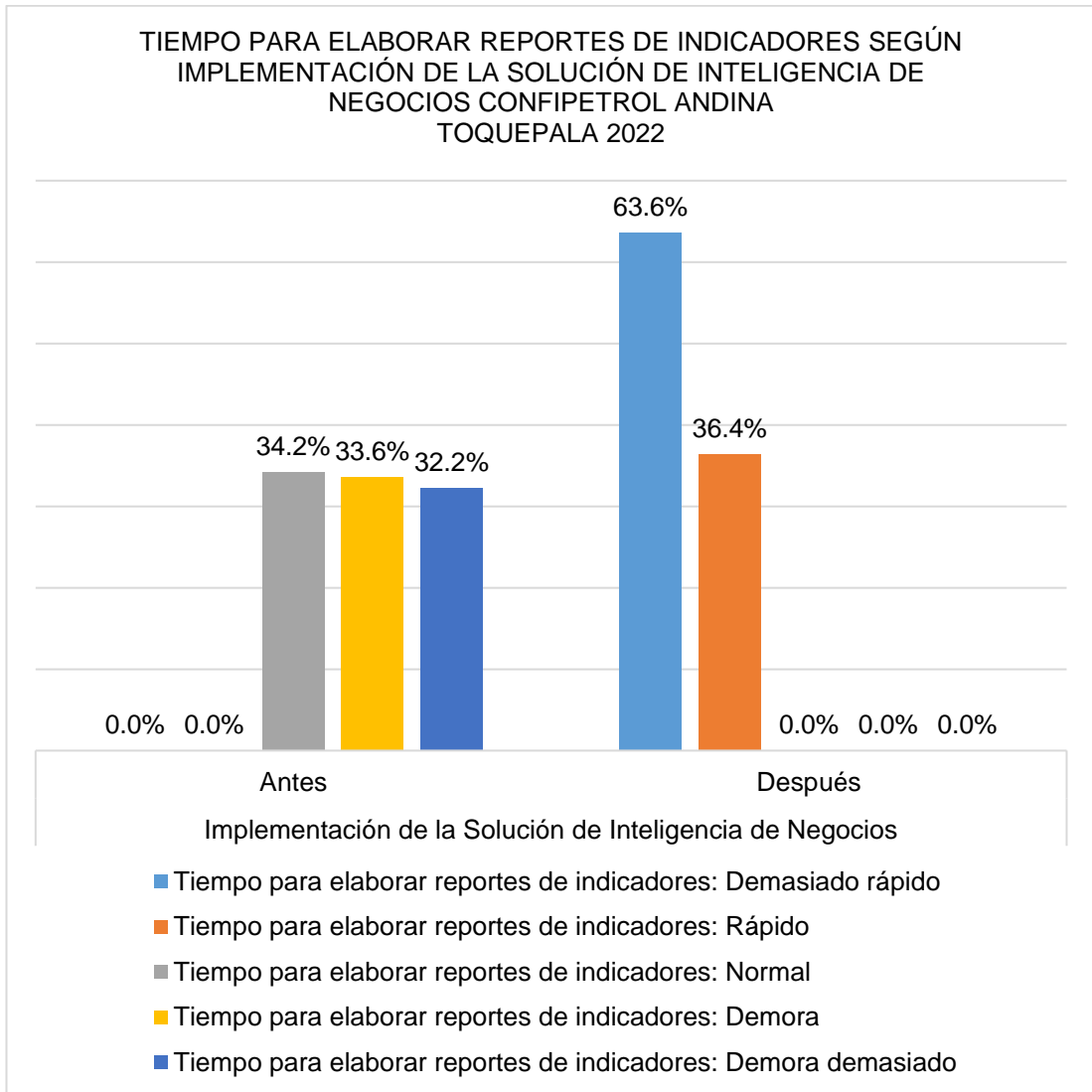
- Antes de la implementación del BI: de 100%, es decir, de los 1920 casos de reportes de indicadores, no hubo caso de optimo o rápido; 34.2%, 656 casos, están categorizados como normal, es decir que el tiempo para elaborar es de 40 a menos de 60 minutos; 33.6%, 645 casos, están categorizados como demora, es decir el tiempo de elaboración es de 60 a menos de 80 minutos; y 32.2%, 619 casos, están categorizados como demora demasiados, es decir el tiempo de elaboración es de 80 a menos de 100 minutos. El tiempo promedio de elaboración de reportes de indicadores es de 69.21 minutos, con una desviación respecto a este promedio de 17.382 minutos, el tiempo mínimo es de 40 minutos y el tiempo máximo es de 99 minutos. El P – valor de la prueba de normalidad es menor que 0.001, que indica que los datos no tienen distribución normal.

- Después de la implementación del BI: del 100%, 1907 casos de los reportes de indicadores, 63.6%, 1213 casos, están categorizados como optimo, es decir el tiempo de elaboración es de 00 a menos de 20 minutos; mientras que 36.4%, 694 casos, están categorizados como rápido, es decir que el tiempo de elaboración es de 20 a menos de 40 minutos; no hubo casos categorizados como normal, demora y demora demasiado. El tiempo promedio de elaboración de reportes de indicadores es de 17.21 minutos, con una desviación respecto a este promedio de 4.179 minutos, el tiempo mínimo es de 10 minutos y el máximo es de 24 minutos. El P – valor de la prueba de normalidad es menor que 0.001, lo cual indica que los datos no tienen distribución normal.
- El coeficiente de variación antes de la implementación es de 0.251 y después es de 0.243, lo cual permite afirmar que los valores del tiempo de elaboración de reportes de indicadores después de la Solución de Inteligencia de Negocios tienen mayor concentración respecto a su promedio.
- El P – valor de la prueba de U de Mann-Whitney para muestras independientes es 0.00, lo cual permite afirmar que existe diferencia significativa entre los valores del tiempo entre antes y después de la implementación del BI.

El siguiente gráfico 02 ilustra los resultados de la tabla 02.



Gráfico N° 02



Fuente: Ficha de observación aplicada

4.3. Resultados respecto al objetivo:

Evaluar la influencia del BI en la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

Tabla N° 03

DISPONIBILIDAD DE REPORTES DE INDICADORES SEGÚN IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA 2022

			Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	
			Antes	Después
Disponibilidad de reportes de indicadores	No está disponible	Recuento	957	0
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	49.8%	0.0%
	Está disponible	Recuento	963	1907
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	50.2%	100.0%
	Total	Recuento	1920	1907
		% dentro de Implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios	100.0%	100.0%

Fuente: Ficha de observación aplicada

Medidas descriptivas:

Prueba de Chi cuadrado de homogeneidad:  $P < 0.001$  con un nivel de significancia del 0.05.

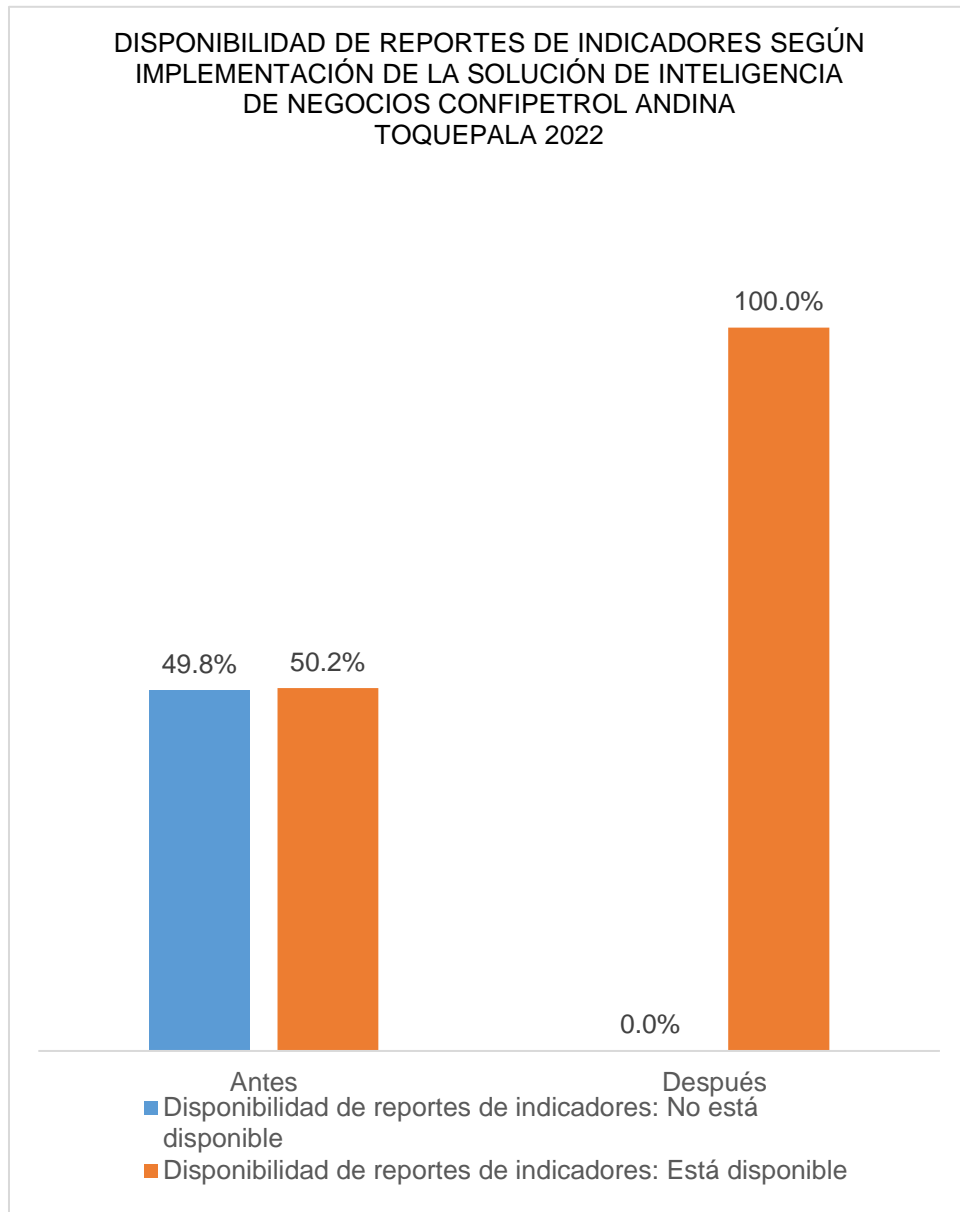
Interpretación:

En la tabla 03, referido a la disponibilidad de los reportes de indicadores según la implementación del BI en CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022:

- Antes de la implementación del BI: de 100%, es decir, de los 1920 casos de reportes de indicadores, 49.8%, 957 casos, no están disponibles; mientras que con mayor porcentaje de 50.2%, 963 casos, están disponibles los reportes de indicadores.
- Después de la implementación del BI: el 100%, es decir los 1907 casos, los reportes de indicadores están disponibles.
- El P – valor menor que 0.001 del Chi cuadrado de homogeneidad comparado con el nivel de significancia del 0.05, indica que existe diferencia entre antes y después de la implementación del BI en la disponibilidad de reportes de indicadores CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

El gráfico 03 ilustra los resultados mostrados en la tabla 03.

Gráfico N° 03



Fuente: Ficha de observación aplicada

#### 4.4. Prueba de hipótesis

4.4.1. Prueba respecto a la hipótesis específica: El desarrollo e implementación de un BI reduce los errores en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa en los errores de los reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa en los errores de los reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

Estadística de prueba: Chi cuadrado de homogeneidad

P – valor:  $P < 0.001$ . Se rechaza la hipótesis nula.

Decisión: Existe diferencia significativa en los errores de los reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

4.4.2. Prueba respecto a la hipótesis específica: El desarrollo e implementación de un BI disminuye el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

Previo a la prueba de hipótesis se comprobó que los datos (antes y después) no tienen normalidad.

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa en los tiempos de elaboración de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa en los tiempos de elaboración de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

Estadística de prueba: U de Mann-Whitney para muestras independientes

P – valor:  $P = 0.00$ . Se rechaza la hipótesis nula.

Decisión: Existe diferencia significativa en los tiempos de elaboración de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

4.4.3. Prueba respecto a la hipótesis específica: El desarrollo e implementación de un BI mejora la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa en la disponibilidad de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa en la disponibilidad de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

Estadística de prueba: Chi cuadrado de homogeneidad

P – valor:  $P < 0.001$ . Se rechaza la hipótesis nula.

Decisión: Existe diferencia significativa en la disponibilidad de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI CONFIPETROL – ANDINA en Toquepala 2022.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN**

CONFIPETROL ANDINA S.A. empresa dedicada a brindar soluciones integrales en operación y mantenimiento a las empresas dedicadas al rubro eléctrico, minería e hidrocarburos. Con el propósito de superar la problemática de reportes de indicadores con errores, utilizar excesivo tiempo en su elaboración y no contar con la disponibilidad de estos reportes, decidió implementar un BI en la sucursal de Toquepala.

Los resultados resumidos y mostrados en la tabla 01 referido a los errores en los reportes de indicadores, la prueba Chi cuadrado de homogeneidad con un P – valor menor que 0.001 comparados con el nivel de significancia de 0.05 indica que existe diferencia significativa en los errores entre antes y después de la implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios, observando la tabla 01, se identifica que la diferencia está en que después de la respectiva implementación, es decir con el uso de un BI, no existe errores en los reportes de indicadores lo que no sucedía antes de este evento.

Los resultados resumidos y mostrados en la tabla 02 referidos al tiempo de elaboración de reportes de indicadores la estadística U de Mann-Whitney con P – valor de 0.000 se rechaza la hipótesis nula, se concluye que existe diferencia significativa en el tiempo de elaboración entre antes y después de la implementación de un BI, observando la tabla 02, se identifica que después de la respectiva implementación, con el uso del BI, el tiempo de elaboración se reduce significativamente, es así que existe de los 1907 casos; 63.6%, 1213 casos, categorizado como optimo, el tiempo utilizado es de 00 a menos de 20 minutos; 36.4%, 694 casos, categorizado como rápido, el tiempo



utilizado es de 20 a menos de 40 minutos; y no existe casos con mayor tiempo de elaboración de reportes de indicadores. No sucedía esto antes de la implementación del BI, en la tabla 02 se puede observar que de los 1920 casos; 34.2%, 656 casos, están categorizados como normal, el tiempo utilizado es de 40 a menos de 60 minutos; 33.6%, 645 casos, están categorizados como demora, el tiempo utilizado es de 60 a menos de 80 minutos; y 32.2%, 619 casos, son categorizados como demora demasiado, el tiempo utilizado es de 80 a menos de 100 minutos.

En la tabla 03, resultados referido a la disponibilidad de reportes de indicadores cuando la alta dirección requiera analizar, el P – valor del Chi cuadrado de homogeneidad es menor que 0.001 indica que existe diferencia entre antes y después de la implementación de un BI, observando la tabla 03 se puede corroborar este cálculo. Después de la respectiva implementación, con el uso del BI, el 100%, los 1907 reportes, están disponibles; lo que no sucede antes de la implementación, de los 1927 casos; 50.2%, 963 casos, están disponibles y 49.8%, 957 casos, no están disponibles cuando la alta dirección lo requiere para su respectivo análisis.

Woxi (2021), afirma que las soluciones tecnológicas, en este caso el BI, facilitan la resolución de necesidades y acciones repetitivas; la empresa Informática Milenium (2022) afirma que la adquisición de un paquete informático, en este caso el BI, ayuda a resolver un problema con éxito. García Arias y otros (2016) y (Flórez, F. 2012) cuando refieren a la utilización del BI, dicen que es una forma fácil, rápida y sencilla de acceder a la información, considerando un arte de extraer la información, en este caso a los reportes de indicadores reduciendo a cero los errores, disminuyendo el tiempo de

elaboración y colocando al 100% la disponibilidad de los reportes cuando la alta dirección lo requiere. Los resultados mostrados en la tabla 01, 02 y 03 no se contradice con la afirmación de García Arias y otros (2016) cuando dice que el BI es una herramienta de soporte para las decisiones de alta dirección.

Los resultados obtenidos en la presente confirman los beneficios obtenidos por Arévalo A. (2021) en su tesis “Solución de inteligencia de negocios, desarrollado con la metodología de Ralph Kimball en la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Corsein”; Navarro, V. (2020) en su tesis “Desarrollo e implementación de una solución de inteligencia de negocios para la toma de decisiones de cobrabilidad y morosidad a nivel gerencial en Electro Oriente S.A. 2020”; Pereda C. y Cabrera M. (2019) en su tesis “Solución de inteligencia de negocios (BI) para mejorar el análisis de la información en los procesos de ventas de la empresa Ingenieros en Acción S.R.L. utilizando la arquitectura de Pentaho BI”; Agüero J. (2019) en su tesis “Aplicación de la inteligencia de negocios para la toma de decisiones en las pequeñas y medianas empresas de la provincia de Pasco”; y, Tuesta E. y Vela D. (2020) en su tesis “Efecto de la solución de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de la gerencia de planeamiento, gestión y regulación de Electro Oriente S.A. 2018”. Todos ellos concluyeron que hubo mejora con la implementación de un BI, automatizaron el proceso, hicieron el arte de extraer información valiosa como soporte para la toma de decisiones.

Las respectivas prueba de hipótesis con Chi cuadrado de homogeneidad para los errores y la disponibilidad de los reportes y U de Mann-Whitney para muestras independientes para el tiempo de elaboración de reportes permite responder a la interrogante planteada, la implementación de un BI contribuye

de manera positiva en los reportes de indicadores disminuyendo a cero los errores, disminuye el tiempo de elaboración y coloca el 100% de los reportes a disposición de la alta dirección, lo cual corrobora la hipótesis del investigador “el desarrollo e implementación de un BI contribuye significativamente en la mejora de reportes de indicadores en CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022”.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- El P – valor del Chi cuadrado de homogeneidad es menor que 0.001, indica que existe diferencia significativa en los errores de los reportes de indicadores entre antes y después de la implementación del BI y observando los resultados de la tabla 01 se puede concluir que el desarrollo e implementación de un BI influye en la reducción de errores de reportes de indicadores, a cero, de CONFIPETROL – ANDINA Toquepala 2022.
- El P – valor de U de Mann-Whitney de 0.00, indica que existe diferencia significativa en los tiempos de elaboración de reportes de indicadores entre antes y después de la implementación de un BI y observando los resultados de la tabla 02 se puede concluir que el desarrollo e implementación del BI influye en la reducción de tiempo de elaboración de reportes de indicadores de CONFIPETROL – ANDINA Toquepala 2022.
- El P – valor del Chi cuadrado de homogeneidad es menor que 0.001, indica que existe diferencia significativa en la disponibilidad de los reportes de indicadores entre antes y después de la implementación de un BI y observando los resultados de la tabla 03 se puede concluir que el desarrollo e implementación de un BI influye con mejora para la disponibilidad de reportes de indicadores, al 100%, de CONFIPETROL – ANDINA Toquepala 2022.
- Respecto al objetivo general, se puede concluir que el desarrollo e implementación de un BI permitió reducir los errores a 00%, reducir el tiempo de elaboración de reportes y poner 100% de los reportes de indicadores disponibles para la alta dirección; de este modo se acepta la

hipótesis del investigador: El desarrollo e implementación de un BI contribuye significativamente en la mejora de reportes de indicadores en CONFIPETROL ANDINA Toquepala – 2022.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

- Brindar capacitaciones constantes respecto al uso de formatos de llenado de información a los supervisores del servicio con el propósito de mantener actualizado los datos de origen para el cálculo de indicadores.
- Dar mantenimiento y verificar la información de pago de los triggers en Azure para garantizar el correcto funcionamiento de las actualizaciones automáticas
- Verificar que el servidor de base de datos en Azure se encuentre siempre activo para garantizar el consumo de información histórica
- Realizar mantenimientos constantes a las visualizaciones, dado que con alguna actualización del contenedor de los scripts de Power Bi se distorsionen.

## CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Agüero Zevallos, Jimmy David. 2019.** *Aplicación de la inteligencia de negocios para la toma de decisiones en las pequeñas y medianas empresas de la provincia de Pasco.* Escuela de formación profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco : s.n., 2019. pág. 90, Informe de tesis. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas y Computación.

**Arevalo Vargas, Araceli. 2021.** *Solución de inteligencia de negocios, desarrollado con la metodología de Ralph Kimball en la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Corsein.* Unidad de investigación de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería y arquitectura de la Universidad Autónoma del Perú. Lima : s.n., 2021. pág. 174, Informe de tesis. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas.

**CHAVEZ, HUAPAYA SILVIA MARIBEL y CONTRERAS, OCHOA CARMEN YAHAIRA. 2018.** *IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL, PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE VENTAS. EMPRESA YUKIDS.* LIMA : UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL PERÚ, 2018. pág. 176, TESIS.

*Disposición y disponibilidad como indicadores para el transporte.* **Penabad Sanz, Laksmi, y otros. 2016.** [ed.] Fructuoso Rodríguez Pérez. 4, La Habana : Universidad Agraria de La Habana, Octubre - Diciembre de 2016, Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 25, págs. pp 64 - 73. 1010-2760.

*El concepto del tiempo.* **Heidegger, Martin. 2016.** [ed.] Eduardo Carrasco P y Jaime Araos. 51, Chile : Escuela de Filosofía, 2016, Revista de Filosofía, págs. Pág. 149 - 165.

*ERROR, INCERTIDUMBRE, PRECISIÓN Y EXACTITUD, TÉRMINOS ASOCIADOS A LA CALIDAD ESPACIAL DEL DATO GEOGRÁFICO.* **Ruiz Armenteros, Antonio Miguel, Garcia Balboa, José Luis y Mesa Mingorance, José Luis. 2010.** Jaén : Universidad de Jaén, 16 - 18 de Junio de 2010, Congreso Internacional de Catastro Unificado y Multipropósito, pág. 8. El primer Congreso Internacional sobre Catastro Unificado Multipropósito se celebrará en la Universidad de Jaén, España, entre los días 16 a 18 de junio de 2010.. 978-84-8439-519-5.

**Florencia Ucha. 2009.** Definicion ABC. *Definicion ABC.* [En línea] Julio de 2009. [Citado el: 08 de Octubre de 2022.] <https://definicionabc.com/reporte/>.

**GARCIA ARIAS, KAREN EVELYN y ZUBIA PANTIGOSO, EMERSON RENAN. 2016.** *IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO PARA INCREMENTAR LAS VENTAS DEL ÁREA DE BANCA*

*MINORISTA DE UN BANCO*. LIMA : UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES, 2016. pág. 114.

**Informatica Mllemium. 2022.** Informatica Mllemium. *Informatica Mllemium*. [En línea] 2022. [Citado el: 07 de Octubre de 2022.] <https://www.informaticamillemium.com.mx/es/temas/que-son-soluciones-it.html>.

*Inteligencia de Negocios Como Apoyo a la Toma de Decisiones En la Gerencia*. **Flórez, Fernandez Hector Arturo. 2012.** [ed.] Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Facultad Tecnológica. 2, Caldas : Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Facultad Tecnológica, Julio de 2012, VINCULOS, Vol. 9. 1794-211X.

**Mejia Crespo, Marcia Fernanda. 2012.** *DISEÑO DE INDICADORES COMO HERRAMIENTAS PARA MEDIR LA GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS EN EL DEPARTAMENTO DE ATENCION AL CLIENTE DEL HOSPITAL SANTA INES*. CUENCA : UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA, 2012. pág. 123.

**MICROSOFT. 2023.** MICROSOFT. *MICROSOFT*. [En línea] MICROSOFT, 2023. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/cloud-adoption-framework/get-started/what-is-azure>.

**Navarro Pereyra, Victor Gabriel. 2021.** *Desarrollo e implementación de una solución de inteligencia de negocios para la toma de decisiones de cobrabilidad y morosidad a nivel gerencial en Electro Oriente S.A. 2020*. Unidad de Investigación, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos : UIFISI, 2021. pág. 64, Informe de tesis. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.

**Pereda Medina, Cesar Antonio y Cabrera Sanchez, Martín Wilfredo. 2019.** *Solución de inteligencia de negocios (BI) para mejorar el análisis de la información en los procesos de ventas de la empresa Ingenieros en Acción S.R.L. utilizando la arquitectura de Pentaho BI*. Unidad de investigación de la escuela profesional de Ingeniería de Computación y de Sistemas, Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : s.n., 2019. pág. 139, Informe de tesis. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas.

**Tuesta Vega, Emanuel Jhire y Vela Rengifo, David. 2020.** *Efecto de la solución de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de la gerencia de planeamiento, gestión y regulación de Electro Oriente S.A. 2018*. Unidad de Investigación, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos : UIFISI, 2020. pág. 81, Informe de tesis. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática.



**Woxi. 2021.** Woxi Digital. *Woxi Digital*. [En línea] 25 de Enero de 2021. [Citado el: 07 de Octubre de 2022.] <https://woxi.digital/2021/01/25/que-son-las-soluciones-tecnologicas-y-por-que-deben-estar-en-tu-negocio/#:~:text=Cuando%20hablamos%20de%20soluciones%20tecnol%C3%B3gicas,el%20uso%20de%20la%20tecnolog%C3%ADa..>

### ANEXOS:

1. Matriz de consistencia
2. Ficha de observación antes de la implementación de la solución de inteligencia de negocios
3. Ficha de observación después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.
4. Declaración jurada de no plagio del tesista
5. Declaración jurada de no plagio del asesor
6. Carta de aceptación del especialista en analítica de datos de la empresa CONFIPETROL ANDINA.
7. Carta de haber concluido satisfactoriamente la ejecución del plan de investigación en la empresa CONFIPETROL ANDINA.
8. Desarrollo de la solución

## Anexo 01

### Título: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA - 2022

Preguntas de investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumentos de recolección
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿De qué manera contribuirá el desarrollo e implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuál es la influencia del desarrollo e implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios en los errores de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022?</p> <p>¿Cuál es la influencia del desarrollo e implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios en el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022?</p> <p>¿Cuál es la influencia del desarrollo e implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios en la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Explicar de qué manera contribuirá el desarrollo e implementación de un BI en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Evaluar la influencia del BI en los errores de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p> <p>Evaluar la influencia del BI en el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p> <p>Evaluar la influencia del BI en la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>El desarrollo e implementación de un BI contribuye significativamente en la mejora de reportes de indicadores en CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>El desarrollo e implementación del BI reduce los errores en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p> <p>El desarrollo e implementación del BI disminuye el tiempo para elaborar reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p> <p>El desarrollo e implementación de un BI mejora la disponibilidad de reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala - 2022.</p>	<p><b>Diseño metodológico</b></p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo, porque utilizó estadística para probar las hipótesis, responder las interrogantes y lograr los objetivos.</p> <p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>Según propósito del investigador: <b>Aplicada</b>, el desarrollo e implementación de un BI estuvo dirigido a solucionar el problema de generar reportes de indicadores en hoja de Excel, procurando reducir los errores y el tiempo, y tener siempre disponible los reportes cuando la alta dirección lo requiere.</p> <p>Según la intervención del investigador: <b>Con intervención no experimental</b>, la implementación del BI en el servidor de CONFIPETROL ANDINA Toquepala modificó el estado inicial pero no con fines experimentales, sino, para solucionar el problema de generar reportes en Excel.</p> <p>Según relación causal: <b>Analfítico</b>, tuvo como objetivo explicar la contribución del BI en la generación de reportes de indicadores.</p> <p>Según mediciones: <b>Longitudinal</b>, se midió dos veces la variable dependiente, reportes de indicadores, antes y después de la implementación del BI.</p> <p>Según toma de datos: <b>Prospectivo</b>, los datos no están registrados en archivos físicos ni digitales; en consecuencia, el autor planificó y levantó datos.</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>Se utilizó el diseño longitudinal de tendencia para explicar la contribución del BI en los reportes de indicadores de CONFIPETROL ANDINA Toquepala 2022.</p> <p style="text-align: center;"><math>G: O_1 \quad X \quad O_2</math></p> <p><math>G</math>: Población (Reportes de indicadores)  <math>O_1</math>: Evaluación de los errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de reportes de indicadores antes de la implementación del BI.  <math>X</math>: Implementación del BI.  <math>O_2</math>: Evaluación de los errores, tiempo de elaboración y disponibilidad de los reportes de indicadores después de la implementación del BI.</p>	<p><b>Población de estudio:</b> Estuvo conformado por 3827 reportes de indicadores generados desde 17 de octubre hasta el 16 de diciembre del 2022; sin considerar sábados, domingos y feriados. 1920 generados antes y 1907 después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.</p> <p><b>Muestra:</b> Se analizó todos los elementos de la población.</p> <p><b>Muestreo:</b> Censal</p> <p>Criterio de inclusión: Todos los reportes de indicadores generados desde el 17 de octubre hasta el 16 de diciembre del 2022 y en horas y días laborables.</p> <p>Criterio de exclusión: Todos los reportes generados: Antes del 17 de octubre y después del 16 de diciembre del 2022. Sábados, domingos y feriados. En horas no laborable.</p> <p><b>Procesamiento y análisis de datos</b></p> <p>Para procesar los datos se utilizó el SPSS versión 27 en español.</p> <p>Para analizar los errores y la disponibilidad de los reportes de indicadores se usó la moda, tablas estadísticas para variables cualitativas, gráficos de barras agrupadas y para determinar si existe diferencia entre antes y después de la implementación del BI se utilizó la estadística Chi cuadrado de homogeneidad con un nivel de significancia del 5%.</p> <p>Para analizar el tiempo se usó la media, desviación estándar, mínimo, máximo, coeficiente de variación, tablas estadísticas para variable cualitativa, gráfico de barras agrupadas; y para determinar si existe diferencia de tiempos, entre antes y después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, se usó la prueba de normalidad de kolmogorov - Smirnov para determinar normalidad en cada grupo; al no presentar normalidad, se usó la estadística no paramétrica U de Mann-Whitney con un nivel de significancia del 5%.</p>	<p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b></p> <p><b>Técnicas:</b> Observación directa a los reportes de indicadores referente a errores, tiempo y disponibilidad.</p> <p>Instrumentos: Ficha de observación, validado con juicio de expertos (anexo 02 y 03).</p>

## Anexo 02

### Ficha de observación antes de la implementación de la solución de inteligencia de negocios

Errores en los reportes de indicadores: Reportes de indicadores que difieren del valor real	
Categorías	Marque con un aspa
El reporte de indicadores difiere del valor real	
El reporte de indicadores no difiere del valor real	

Tiempo para elaborar reportes de indicadores: Medición del desarrollo de la actividad “Elaboración de reporte”, tomado como instrumento el reloj ya sea analógico o digital, teniendo en cuenta que el día tiene 24 horas, 1 hora 60 minutos.	
Categorías	Marque con un aspa
Optimo	[0; 20[
Rápido	[20; 40[
Normal	[40; 60[
Demora	[60; 80[
Demora demasiado	[80; 100[

Disponibilidad de reportes de indicadores: Asumiéndolo como un objeto de estar presente cuando la alta dirección requiera analizar y que adicionalmente no debe contener errores.	
Categorías	Marque con un aspa
El reporte no está presente cuando lo quiere la alta dirección	
El reporte está presente cuando lo requiere la alta dirección	

### Anexo 03

#### Ficha de observación después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios

Errores en los reportes de indicadores: Reportes de indicadores que difieren del valor real	
Categorías	Marque con un aspa
El reporte de indicadores difiere del valor real	
El reporte de indicadores no difiere del valor real	

Tiempo para elaborar reportes de indicadores: Medición del desarrollo de la actividad “Elaboración de reporte”, tomado como instrumento el reloj ya sea analógico o digital, teniendo en cuenta que el día tiene 24 horas, 1 hora 60 minutos.	
Categorías	Marque con un aspa
Optimo	[0; 20[
Rápido	[20; 40[
Normal	[40; 60[
Demora	[60; 80[
Demora demasiado	[80; 100[

Disponibilidad de reportes de indicadores: Asumiéndolo como un objeto de estar presente cuando la alta dirección requiera analizar y que adicionalmente no debe contener errores.	
Categorías	Marque con un aspa
El reporte no está presente cuando lo requiere la alta dirección	
El reporte está presente cuando lo requiere la alta dirección	

## Anexo 04

### DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DEL TESISISTA

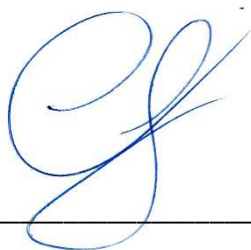
Yo, Bachiller DEIVIS DEKSTHER FERNANDEZ MEZA, identificado con D.N.I. N° 73703104, egresado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, **autor** del plan de tesis titulado DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA – 2022.

#### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

El tema de tesis es auténtico, siendo resultado de trabajo personal, que no se ha copiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.

Iquitos, 24 de octubre del 2022



---

DEIVIS DEKSTHER FERNANDEZ MEZA  
D.N.I. N° 73703104

## Anexo 05

### DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DEL ASESOR

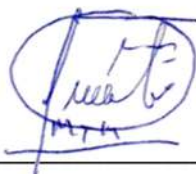
Yo, Licenciado MANUEL TUESTA MORENO, identificado con D.N.I. N° 05336037, Docente asignado al Departamento de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, asesor del plan de tesis titulado DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA – 2022.

#### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

El tema de tesis es auténtico, siendo resultado de trabajo personal, que no se ha copiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.

Iquitos, 24 de octubre del 2022



---

MANUEL TUESTA MORENO  
D.N.I. N° 05336037

Anexo 06

Lima 10 de octubre del 2022 CARTA

001 – 2022 - CONFIPETROL

Señor:

Dr. Ángel Enrique López Rojas

Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática - UNAP  
Iquitos - Moore 280

Asunto: CARTA DE ACEPTACIÓN PARA EJECUTAR PLAN DE TESIS

El que suscribe, jefe del departamento de Análisis de Datos de CONFIPETROL ANDINA.

**AUTORIZA**

A don DEIVIS DEKSTHER FERNANDEZ MEZA, Bachiller en Ingeniería de Sistemas e Informática, realizar el desarrollo y ejecución de plan de tesis titulado “DESARROLLO E IMPLEMNTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA – 2022”.

Atentamente



**Emanuel Jhira Tuesta Vega**  
Ingeniero de Sistemas e Informática  
Reg. CIP. 262496



Anexo 07

Lima 19 de diciembre del 2022 CARTA

012 – 2022 - CONFIPETROL

Señor:

Dr. Ángel Enrique López Rojas

Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática - UNAP

Iquitos - Moore 280

Asunto: CONFORMIDAD EN LA EJECUCIÓN DE PLAN DE TESIS

El que suscribe, jefe del departamento de Análisis de Datos de CONFIPETROL ANDINA.

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y hacer de conocimiento que Don DEIVIS DEKSTHER FERNANDEZ MEZA, Bachiller en Ingeniería de Sistemas e Informática, ejecutó de manera CONFORME el plan de tesis que tiene por título “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA REPORTES DE INDICADORES CONFIPETROL ANDINA TOQUEPALA – 2022”. Por tanto, expido el presente documento para los fines que crea correspondiente.

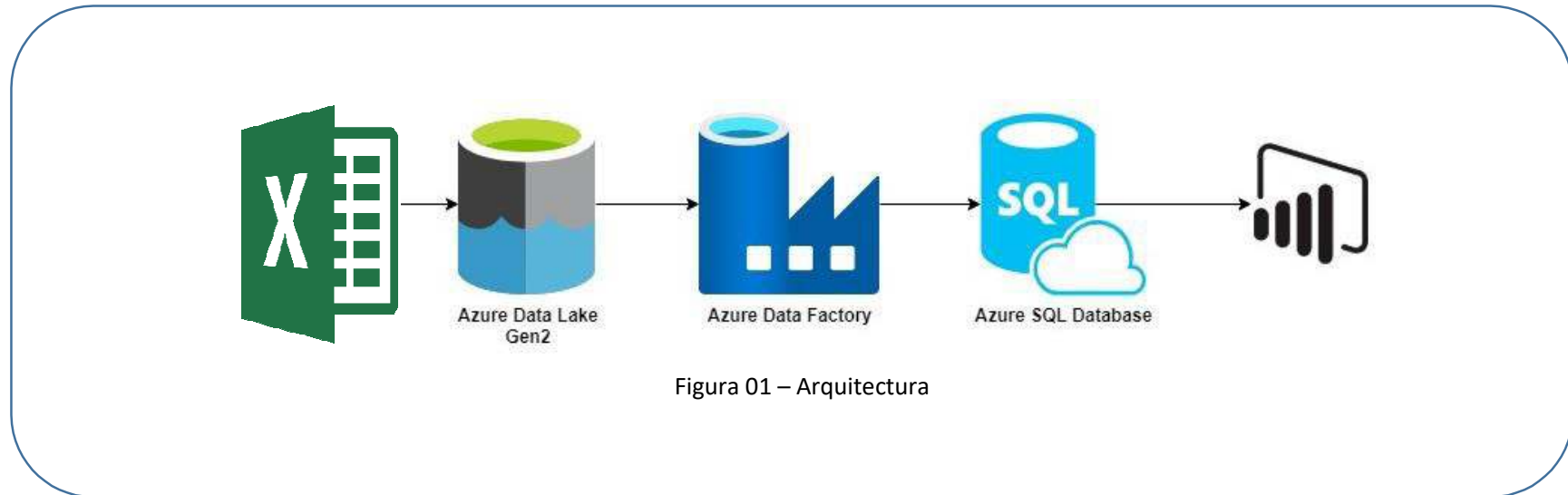
Sin otro en particular, hago propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente



**Emanuel Jhira Tuesta Vega**  
Ingeniero de Sistemas e Informática  
Reg. CIP. 262498

1. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN



### 1.1. Archivos de datos Origen

En estos archivos fuente contendrán la información de los servicios necesarios para solución. Estos archivos tendrán una estructura y formato acorde para su funcionalidad.

### 1.2. Servidor Destino

Servidor que contendrá la Base de datos destino donde se centraliza la data heterogénea que se carga desde los archivos fuente de datos. La base de datos contendrá las tablas del modelo de análisis.

### 1.3. Herramienta de Transformación e Intermedia

- Azure Data Lake.- Herramienta de la nube Azure que se usará para el almacenamiento de las archivos fuente y sus datos en crudo.
- Azure Data Factory.- Herramienta de la nube Azure que se encargará de realizar la orquestación, automatización el movimiento y la transformación de datos estructurados y no estructurados.
- Azure SQL Database.- Herramienta de la nube Azure encargado de almacenar la estructura final del modelo de análisis.

### 1.4. Herramientas de Visualización




- Power Bi Embedded. - Herramienta que ayudará a la visualización de los reportes y dashboards según las necesidades de los usuarios.

DESCRIPCION	AMBIENTE
fuelle de datos	Plantillas: horas_extras.xlsx <ul style="list-style-type: none"><li>• ordenes_trabajo.xlsx</li><li>• disponibilidad_equipos.xlsx</li></ul>

## 2. MODELO DE DATOS

### 2.1. Modelo de Datos Data Lake

En esta área se alojarán los archivos de los servicios de origen de datos, la cual servirán como input para las tablas finales del modelo de análisis en Azure SQL Database. La nomenclatura que se tomará para los nombres de las tablas será la misma como provienen de la fuente origen.

Plantillas	 horas_extras.xlsx
	 ordenes_trabajo.xlsx
	 disponibilidad_equipos.xls

### 2.2. Modelo de datos Azure SQL Database

Es el área que contendrán las tablas finales en la nube Azure (SQL Database). La nomenclatura que se tomará para los nombres de las tablas finales será la siguiente:

Archivos	TABLA AZURE SQL DATABASE
horas_extras	TB_TOQUEPALA_HORASEXTRAS
ordenes_trabajo	TB_TOQUEPALA_ORDENESTRABAJO
disponibilidad_equipos	TB_TOQUEPALA_DISPONIBILIDAD_EQUIPOS

#### 2.2.1. Modelo de Tablas Finales

Este modelo soportará las necesidades de información de los usuarios que utilicen la información, el cual permitirá analizar su información.

### 3. DISEÑO TABLAS AZURE SQL DATABASE

#### 3.1. Tablas

TABLAS	MEDIDAS
TB_TOQUEPALA_HORASEXTRAS	<i>Sin medida.</i>
TB_TOQUEPALA_ORDENESTRABAJO	<i>Sin medida.</i>
TB_TOQUEPALA_DISPONIBILIDAD_EQUIPOS	<i>Sin medida.</i>

#### 3.2. Mapeos de datos

A continuación, se muestra el mapeo para poblar cada una de las tablas que tienen la base de datos. El objetivo de estos documentos es simplemente comprender las interacciones (origen-destino) necesarias para provisionar una tabla.

Cada mapeo tiene la siguiente estructura:

HOJA	CONTENIDO
Control de Versiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historial de cambios al contenido</li> </ul>
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de tabla destino</li> <li>• Diseño de la tabla</li> <li>• Estructura de la tabla</li> </ul>
Mapeo Campo a campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificación de tabla y campos destino</li> <li>• Especificación de tabla y campos Origen</li> <li>• Relación de tablas y relaciones entre tablas destino y origen</li> <li>• Criterio de filtro y agrupación</li> </ul>
Archivos de datos fuente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel indicados anteriormente</li> </ul>
Base de datos destino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DBSERVICE</li> </ul>

TABLAS	MAPEO
TB_TOQUEPALA_HORASEXTRAS	 TB_TOQUEPALA_HORASEXTRAS
TB_TOQUEPALA_ORDENESTRABAJO	 TB_TOQUEPALA_ORDENESTRABAJO
TB_TOQUEPALA_DISPONIBILIDAD_EQUIPOS	 TB_TOQUEPALA_DISPONIBILIDAD_EQUIPOS

#### 4. HERRAMIENTA DE EXPLOTACIÓN

CONFIPETROL ha seleccionado como herramienta de explotación Power BI que permitirá crear rápidamente diversas visualizaciones para un mejor análisis de información. Luego utilizará Power Embedded para poder visualizarlo en una página web.

#### 5. PRUEBAS DE CALIDAD DE DATOS

La prueba a realizar permitirá validar que la información sea la correcta, para esto se realizará dos tipos de validaciones con el fin de reducir el porcentaje de error en las cargas y datos del negocio.

##### 5.1. Validación de Carga

Se procederá a validar la base de datos de las áreas Azure Data Lake y Azure SQL Database contra los archivos de datos orígenes Con el propósito de verificar que los datos extraídos sean igual al modelo de tablas.

La validación se realizará para cada una de tablas identificadas.

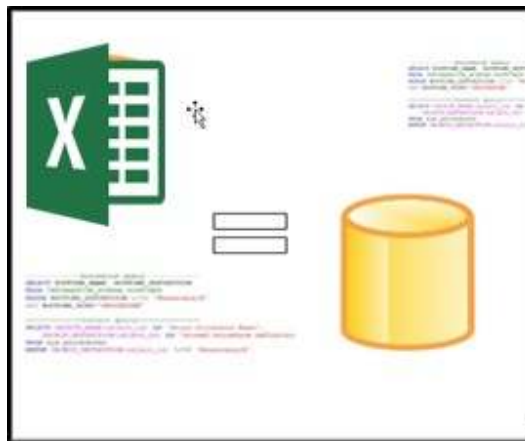


Figura. Validación de archivos origen y Modelo Tablas Final

##### 5.2. Sinceramiento de Datos

Se realizará las validaciones correspondientes con la información brindada por CONFIPETROL para verificar los datos del 2020, para cada uno de las tablas identificadas.

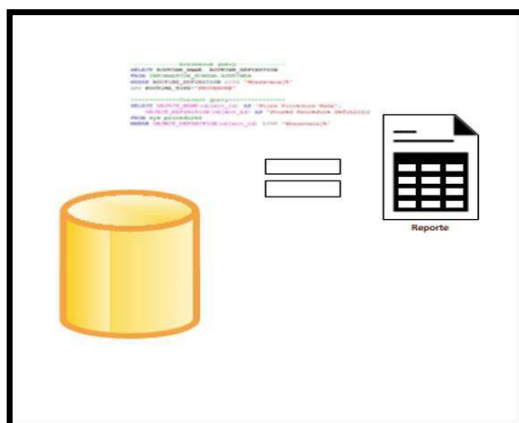


Figura. Sincronización de Datos

## 6. ESTRATEGIA DE CARGA

La estrategia a trabajar para los procesos de Extracción y Carga (EL), será la siguiente, primero se colocarán los archivos orígenes en el contenedor Azure Datalake. Adicional, los datos en la nube Azure serán transformados y orquestados por la herramienta Azure Data Factory y posteriormente la data será alojada en las tablas de Azure SQL Database.

SELECCIÓN HERRAMIENTAS	
<b>Azure Data Factory</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de orquestación de datos.</li> <li>• Desarrollo ELT (Extracción, Carga y Transformación).</li> <li>• Transformación de los datos.</li> <li>• Gran volumen de datos.</li> <li>• Datos Estructurados y No Estructurados.</li> </ul>
<b>Azure Datalake</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alojamiento de Archivos de diferentes formatos</li> </ul>
<b>Azure SQL Database</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de tablas y alojamiento de la información</li> </ul>

### 6.1. Selección de Herramienta Azure Datalake

Basado en la recopilación de grandes cantidades y variedad de tipo de datos.

### 6.2. Selección de Herramienta Azure Data Factory

Basado en las ventajas y desventajas de Azure Data Factory (ADF, se ha determinado que las transformaciones y orquestación y tienen menor complejidad se harán con DataFactory.

### 6.3. Procesos de carga

#### 6.3.1. Provisionar los datos a las tablas del Azure SQL Database mediante los archivos del Azure Data Lake

##### **Fuentes:**

TIPO FUENTE	FUENTE	UBICACION
ARCHIVO	HORAS_EXTRAS_AÑO	ctnppbie/01-TOLOAD/TOQUEPALA/HE/
ARCHIVO	ORDENES_TRABAJO_AÑOMES	ctnppbie/01-TOLOAD/TOQUEPALA/OT/
ARCHIVO	DISPONIBILIDAD_EQUIPOS_PERSONAL_AÑO	ctnppbie/01-TOLOAD/TOQUEPALA/DE/

##### **Herramienta:**

- Azure Data Lake
- Azure Data Factory

##### **Pre- Condiciones**

- Los archivos en formato .xlsx deben estar alojados en las carpetas del Azure Data Lake (sappbie) en la siguiente ruta:
  - ctnppbie/01-TOLOAD/SERVICIO/CARPETA INICIALES NOMBDE DEL ARCHIVO EXCEL/archivo.xlsx

Cabe indicar que cada archivo estará alojado, según su ámbito, en una subcarpeta dentro de la ruta indicada.

Contar con la estructura de la fecha del proceso, ejemplo: **NOMBRE DEL ARCHIVO\_2020.xlsx (información de un año), NOMBRE DEL ARCHIVO\_202010.xlsx (información de un mes de un año), ARCHIVO.xlsx (información de varios años y meses)**

##### **Malla Diario:**

EJECUCION	ORDEN	PIPELINES	PREDECESOR	TIPO CARGA
Secuencia	1	Pipeline Master		DF
Secuencia	2	Pipeline TOQUEPALA	1	DF

- Se creará Pipeline Maestro para los pipelines mencionados anteriormente en Azure Data Factory para su ejecución automática y programada.

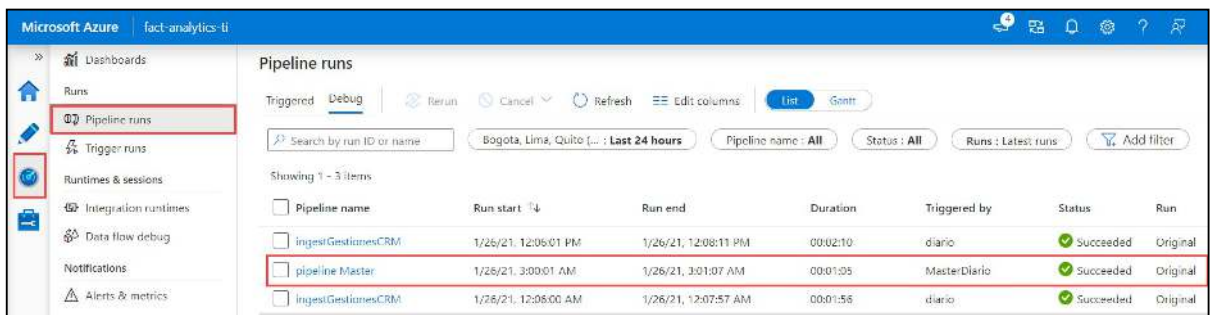
Nombre: **pipeline Master**



- El horario de ejecución automática será a las 00:01 a.m.

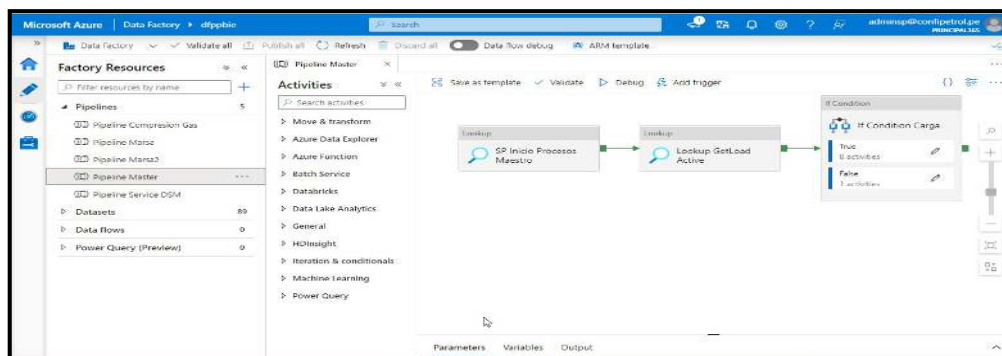
**Excepciones:**

- En caso que uno de los pipelines maestros del Azure Data Factory inicie o termine con error, la malla registrará el error en el Log de Procesos ubicado en la tabla EjecucionProceso, para que el administrador pueda validarlo.
- Los procesos creados se registrarán en la tabla Procesos en la cual hay un campo FlagCargaActiva que se tiene que actualizar en 1 si es que se requiere que todos los días o un día se procese sino dejarlo en valor 0.
- De Igual manera en caso de proceso sea exitoso, quedará registrado en el Log de Procesos mencionado en el punto anterior para la supervisión del administrador.
- Adicional el Azure Data Factory posee su propio Log de Proceso para pipelines y triggers runs, donde el administrador podrá realizar la supervisión del caso.



*Imagen Referencial*

- Para reprocesar la malla se tiene que ingresar su carpeta e identificar la que presenta el error y ejecutarla manualmente.



## Imagen Referencial

### Consideraciones:

- El usuario no podrá eliminar ningún archivo con formato .xlsx del Azure Data Lake en la ruta “ctnppbie/01-TOLOAD/SERVICIO /CARPETA INICIALES NOMBRE DEL ARCHIVO EXCEL/archivo.xlsx”, para ello estará a cargo del administrador de Azure.
- El usuario no podrá agregar ningún archivo en las carpetas del Azure Data Lake, solo la persona responsable de alojar los archivos.
- El usuario no podrá eliminar ninguna carpeta del Azure Data Lake.

### Destinos:

#### 1. Archivo Fuente HORAS\_EXTRAS\_AÑO

SERVER	BD	TIPO	SCHEMA	NOMBRE
srvppbie.database.windows.net	DBSERVICE	Tabla	Dbo	TB_TOUEPALA_HORASEXTRAS

#### 2. Archivo Fuente ORDENES\_TRABAJO\_AÑOMES

SERVER	BD	TIPO	SCHEMA	NOMBRE
srvppbie.database.windows.net	DBSERVICE	Tabla	Dbo	TB_TOQUEPALA_ORDENESTRABAJO

#### 3. Archivo Fuente DISPONIBILIDAD\_EQUIPOS\_AÑO

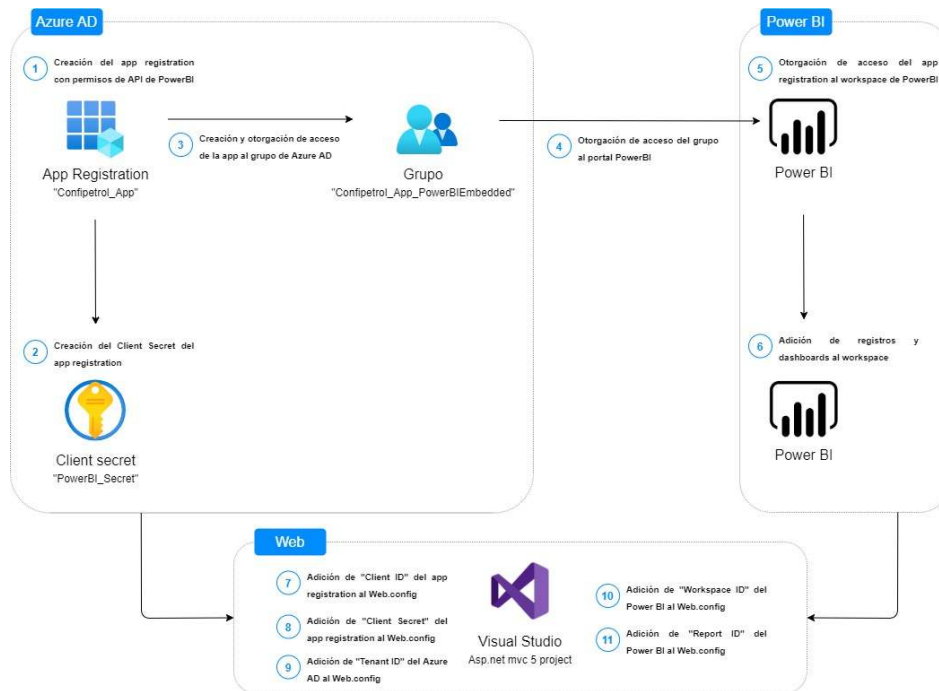
SERVER	BD	TIPO	SCHEMA	NOMBRE
srvppbie.database.windows.net	DBSERVICE	Tabla	dbo	TB_TOQUEPALA_DISPONIBILIDAD_EQUIPOS

## 7. RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN WEB

Los recursos utilizados para el desarrollo, implementación y despliegue de la app en lanube se dividen en 5 secciones.

- Power BI Embedded App
- Azure AD B2C
- App Service
- Azure Power BI Embedded (servicio en producción)
- Azure AD Login

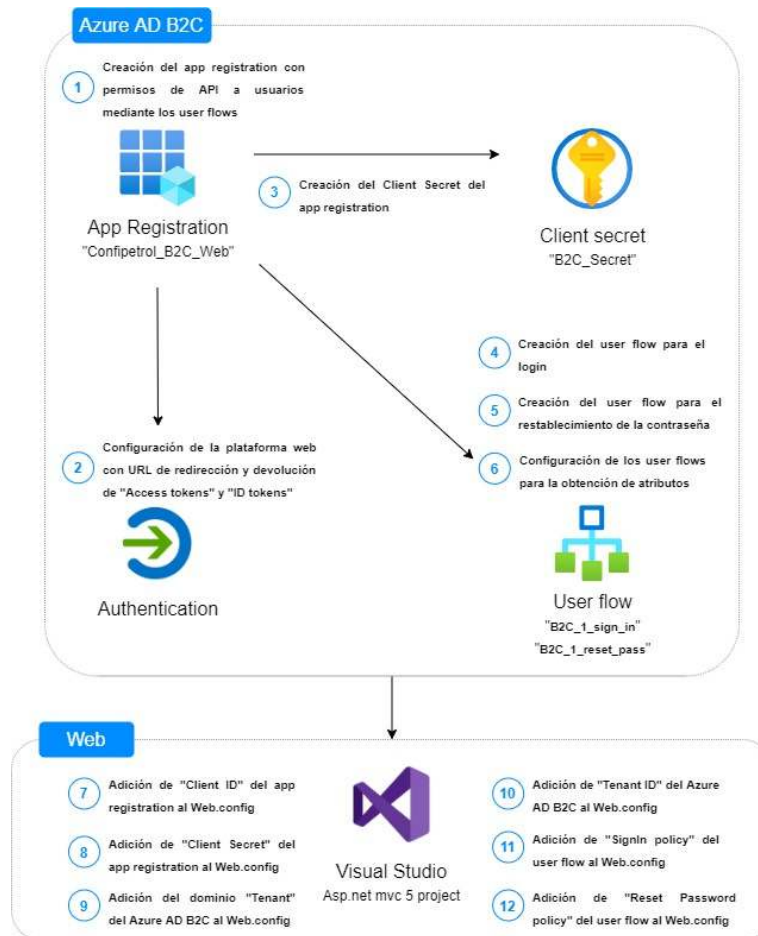
## 7.1. Power BI Embedded App



- Creación de la app registration "Confipetrol\_App" con los permisos de acceso al API de PowerBI con la herramienta: <https://app.powerbi.com/embedsetup/appowndata>
- Creación de un Client Secret en la app "Confipetrol\_App" llamado "PowerBI\_Secret"
- Creación de un grupo de acceso de Azure AD: "Confipetrol\_App\_PowerBIEmbedded"
- Adición del servicio de app registration "Confipetrol\_App" al grupo "Confipetrol\_App\_PowerBIEmbedded"
- Otorgamiento de permisos de acceso al portal PowerBI al grupo "Confipetrol\_App\_PowerBIEmbedded"
- Otorgamiento de permisos de acceso al workspace PowerBI a la app "Confipetrol\_App"

KEY	NOMBRE	VALOR
Client ID	Confipetrol_App	8172e1de-7ba4-4019-8ef4-ee988789af4b
Client Secret	PowerBI_Secret	M6.QnRU443X.ePEbL~EM.Inl6R22n-3u57
Tenant ID	principal365	a81183e9-88ec-4e45-9296-6174b282f4ab

## 7.2. Azure AD B2C

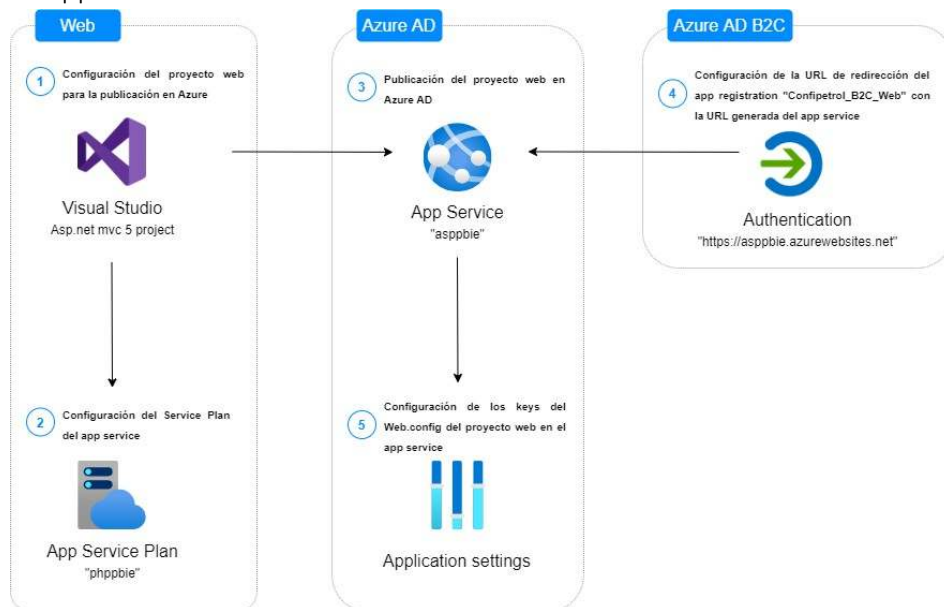


- Creación de la app registration "**Confipetrol\_B2C\_Web**" con los permisos de acceso al API a las cuentas de cualquier proveedor de identidad y directorio organizacional (user flows)
- Configuración de la plataforma de autenticación web y devolución de "Access tokens" y "ID tokens" en la respuesta del login
- Creación de un Client Secret en la app "**Confipetrol\_B2C\_Web**" llamado "**B2C\_Secret**"
- Creación de un "user flow" para el login de los usuarios llamado "**B2C\_1\_sign\_in**"
- Creación de un "user flow" para el reset password de los usuarios llamado "**B2C\_1\_reset\_pass**"

- Configuración del user flow "**B2C\_1\_sign\_in**" y "**B2C\_1\_reset\_pass**" para la obtención del nombre, correo y organización (jobTitle) del usuario

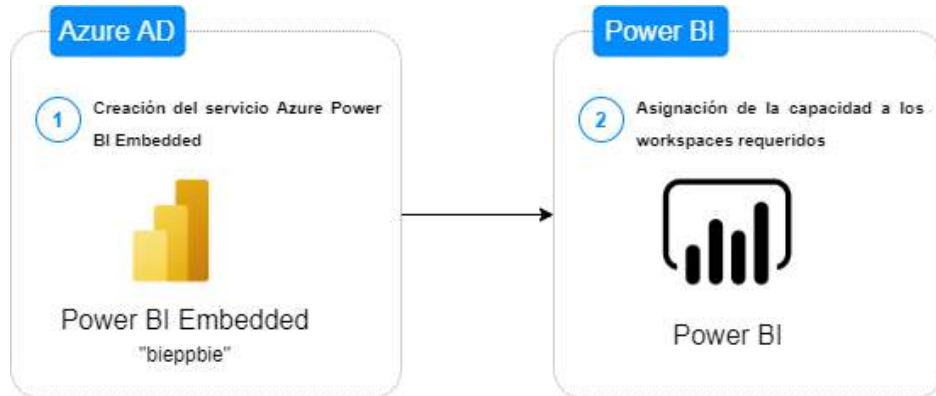
KEY	NOMBRE
Client ID	Confipetrol_B2C_Web
Client Secret	B2C_Secret
Tenant Domain	principal365B2C2
Tenant ID	principal365B2C2
SignIn policy	B2C_1_sign_in
Reset Password policy	B2C_1_reset_pass

### 7.3. App Service



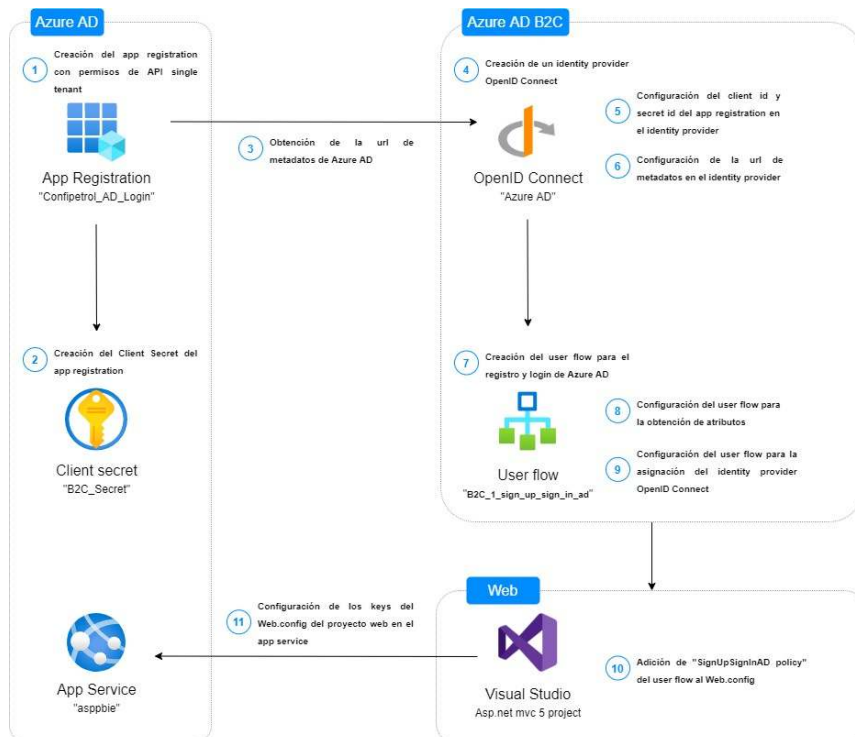
- Creación del App Service "**asppbie**" desde el wizard de publicación de la web en VisualStudio
- Creación y asignación del plan hosting "**phpbbie**" (S1) al App Service desde el wizard en Visual Studio
- Configuración de la URL de redirección de la app registration "**Confipetrol\_B2C\_Web**" con la URL generada de la app service "**asppbie**" (<https://asppbie.azurewebsites.net>)
- Configuración de los keys en la sección Application Settings de la app service "**asppbie**" (Environment Variables)

#### 7.4. Azure Power BI Embedded (Service)



- Creación del Power BI Embedded "**bieppbie**" (A1) como servicio en el portal de Azure, estaserá la capacidad a usar en el portal Power BI
- Asignación de la capacidad "**bieppbie**" en los workspaces requeridos

#### 7.5. Azure AD Login



- Creación de la app registration "**Confipetrol\_AD\_Login**" con los permisos de acceso al API a las cuentas que están dentro de la organización (single tenant)
- Configuración del redirect URL de "**Confipetrol\_AD\_Login**" en la ruta de respuesta del identity provider del B2C ([https://principal365b2c2.b2clogin.com/principal365b2c2.onmicrosoft.com/oauth2/authr\\_esp](https://principal365b2c2.b2clogin.com/principal365b2c2.onmicrosoft.com/oauth2/authr_esp))
- Creación de un Client Secret en la app "**Confipetrol\_AD\_Login**" llamado "**B2C\_Secret**"
- Creación del identity provider OpenID Connect en Azure AD B2C con las claves client id y client secret de la app "**Confipetrol\_AD\_Login**" y la url de metadatos del Azure AD llamado "**Azure AD**"
- Creación de un "user flow" para el registro y login de los usuarios del Azure AD llamado "**B2C\_1\_sign\_up\_sign\_in\_ad**"
- Configuración del user flow "**B2C\_1\_sign\_up\_sign\_in\_ad**" para la obtención del nombre y correo del usuario
- Configuración del user flow "**B2C\_1\_sign\_up\_sign\_in\_ad**" para la asignación del identityprovider "**Azure AD**"
- Configuración del user flow "**B2C\_1\_sign\_up\_sign\_in\_ad**" en el Web.config del proyecto Web .NET y en la app service "**asppbie**"

KEY	NOMBRE
Client ID	Confipetrol_AD_Login
Client Secret	B2C_Secret
OpenID Connector	Azure AD
SignUpSignInAD policy	B2C_1_sign_up_sign_in_ad

#### 8. PERMISOS DE POWER BI EMBEDDED

A continuación, se mencionan los permisos de API de PowerBI que se van a otorgar a la app en Azure Active Directory (En el caso de usar un Service Principal, los permisos no tendrían efecto en la app, solo funcionaría si este fuera un Master User. De igual forma se aplicarán estos permisos para definir lo que se mostrará al usuario final).

NOMBRE	DESCRIPCION
Dashboard.Read.All	Visualizar todos los dashboard
Report.Read.All	Visualizar todos los reportes

9. DEFINICION DE LOS CAMPOS REQUERIDOS PARA LOS POLICIES

Se lista los campos que se van a requerir para el correcto funcionamiento del inicio desesión y el filtro de reportes y dashboards por cliente.

CAMPO	DESCRIPCION
Email	Correo electrónico del usuario
Contraseña	Contraseña del usuario
Nickname	Nickname del usuario
Puesto (jobTitle)	Empresa a la que pertenece el usuario

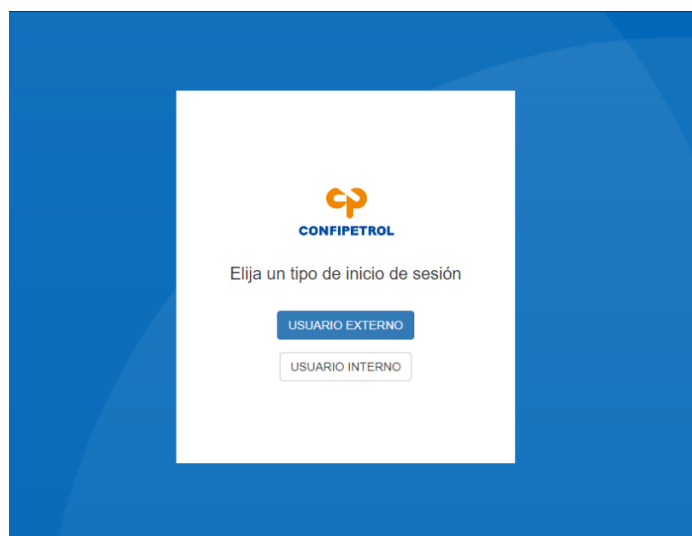
10. SEGURIDAD

Los niveles de seguridad se realizarán en función a los usuarios del dominio de Windows. Esto significa que cada empleado que acceda a la información o necesite administrarla deberá contar con un usuario en el dominio de CONFIPETROL.

11. WEB APP REPORTERIA Y DASHBOARD

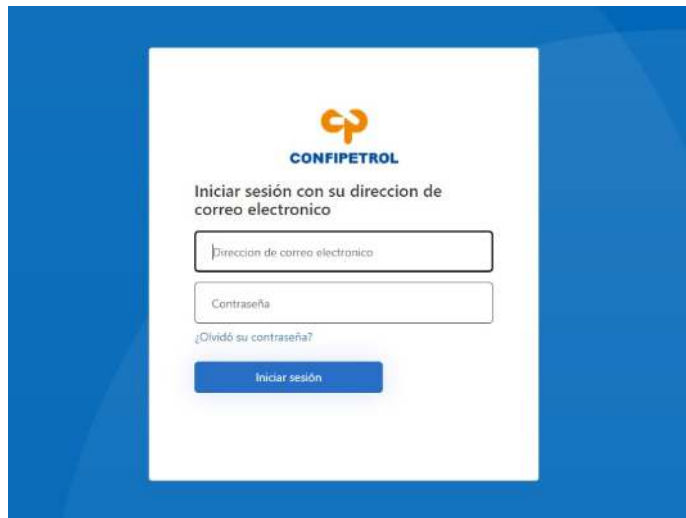
Se desarrollará una Web App que contenga los reportes de acuerdo al login, dichas pantalla serán de acuerdo al mockup que se muestra a continuación:

Pantalla de Inicio (selección del tipo de inicio de sesión):



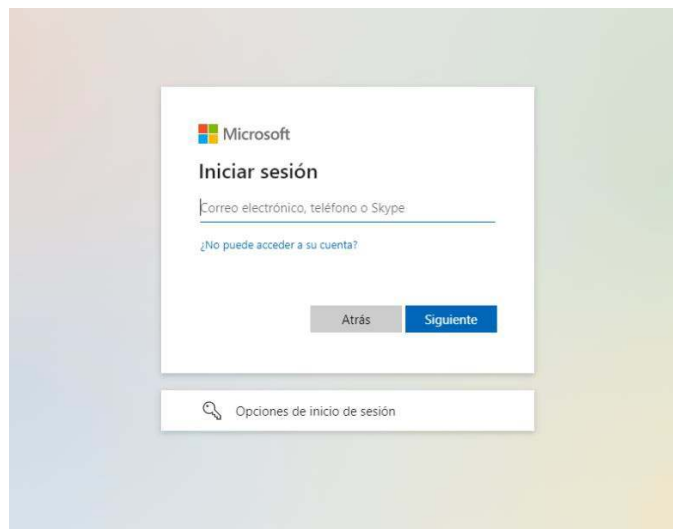


Pantalla de Login del Usuario Externo:



The screenshot shows a login page for CONFIPETROL. At the top center is the CONFIPETROL logo, which consists of two interlocking orange rings above the word "CONFIPETROL" in blue. Below the logo, the text "Iniciar sesión con su dirección de correo electrónico" is displayed. There are two input fields: the first is labeled "Dirección de correo electrónico" and the second is labeled "Contraseña". Below these fields is a link that says "¿Olvidó su contraseña?". At the bottom of the form is a blue button labeled "Iniciar sesión". The entire form is centered on a white background with a blue gradient border.

Pantalla de Login del Usuario Interno:



The screenshot shows a Microsoft login page. At the top left is the Microsoft logo. Below it, the text "Iniciar sesión" is displayed. There is a single input field labeled "Correo electrónico, teléfono o Skype". Below this field is a link that says "¿No puede acceder a su cuenta?". At the bottom of the form are two buttons: "Atrás" (disabled) and "Siguiente" (active). Below the main form is a separate box with a magnifying glass icon and the text "Opciones de inicio de sesión". The background is a light, abstract gradient.

Pantalla de visualización de reportes:

