



UAI
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS



Sistema de monitoreo y alertas de compras para el Banco Estado

Informe Pasantía 2023

Autores:

- Andrés Hidalgo Flores

Carrera: Ingeniería Civil Informática

Profesor: Nicolás Cenzano Silva

Resumen

El presente informe detalla el desarrollo de un sistema de monitoreo y alertas de compras, diseñado para procesar, extraer y presentar información de manera eficaz y eficiente. Nuestro objetivo principal es emplear técnicas de recolección de datos para recabar información relevante, que luego será analizada y visualizada a través de Power Bi, y finalmente publicada en una página web local accesible para todos los empleados de la empresa.

Entre las herramientas principales utilizadas encontraremos Power Bi, Docker, SQL, Python, Flask, CSS, HTML Y Power Automate, las cuales tendrán una respectiva justificación de su uso y aplicación para distintos apartados del proyecto.

El informe sigue una estructura cronológica, comenzando con un análisis exhaustivo del contexto empresarial y la identificación del problema. Posteriormente, se examinan las soluciones existentes en el mercado y la literatura relevante a través de un estado del arte, lo que nos lleva a proponer soluciones viables. Estas propuestas, evaluadas mediante criterios específicos, resultan en la solución final que se presenta en este informe, junto con los recursos necesarios para su correcta implementación en la empresa.

Finalmente, el informe proporciona una descripción detallada de cómo se implementó la solución y las repercusiones que tuvo durante el periodo de realización de la práctica actual. Finalmente, se ofrece una conclusión concisa del proyecto y se discute el futuro del proyecto en la empresa, así como las proyecciones esperadas.

Abstract

This report outlines the development of a purchase monitoring and alert system designed to process, extract, and present information efficiently and effectively. Our primary objective is to employ data collection techniques to gather relevant information, which will then be analyzed and visualized through Power BI, ultimately published on a local website accessible to all company employees.

Among the main tools used, we will find Power BI, Docker, SQL, Python, Flask, CSS, HTML, and Power Automate, each one with a respective justification for its use and application in different sections of the project.

The report follows a chronological structure, beginning with a thorough analysis of the business context and problem identification. Subsequently, existing solutions in the market and relevant literature are examined through a state-of-the-art review, leading to viable solution proposals. These proposals, assessed through specific criteria, culminate in the final solution presented in this report, along with the necessary resources for its successful implementation in the company.

Finally, this paper provides a detailed description of how the solution was implemented and its repercussions during the current practice period. Finally, a concise conclusion of the project is offered, discussing the project's future within the company and anticipated projections.

Índice de Contenidos

1. Introducción	1
1.1. Contexto	1
1.2. Identificación Problema	2
1.3. Dolores Detectados	2
1.3.1. Falta de manejo de información	3
1.3.2. Pérdida de productividad	3
1.3.3. Pérdida de información	3
1.4. Estructura del trabajo realizado	3
2. Objetivo proyecto	5
2.1. Objetivos específicos	5
2.1.1. Reducción tiempo de búsqueda	5
2.1.2. Problemas con contratos atrasados	5
2.1.3. Aumentar la productividad	5
2.2. Objetivo general	5
3. Estado del arte	6
3.1. Empresas con problemas similares	6
3.2. Soluciones similares	6
3.2.1. Oracle Procurement	6
3.2.2. Coupa Procurement	7
3.2.3. SAP Spend-Management	8
3.3. Literatura sobre sistemas de monitoreo y alertas	8
3.3.1. Importancia	8
3.3.1.1 Visibilidad	8
3.3.1.2 Detección temprana de problemas	8
3.3.1.3 Mejora de la productividad	9
3.3.1.4 Prevención de tiempo de inactividad	9
3.3.2. Consecuencias	9
3.3.2.1 Pérdida de tiempo y dinero	9
3.3.2.2 Dificultad en el seguimiento en las compras	9

3.4. Conclusión estado del arte	9
4. Medidas de desempeño	10
4.1. Frecuencia de actualización	10
4.2. Cantidad de problemas en contratos	10
4.3. Productividad	10
5. Soluciones propuestas	12
5.1. Glosario de términos	12
5.2. Solución 1	13
5.3. Solución 2	13
5.4. Solución 3	13
5.5. Viabilidad económica	13
5.5.1. Factibilidad técnica	13
5.5.1.1 Factibilidad técnica solución 1	13
5.5.1.2 Factibilidad técnica solución 2	14
5.5.1.3 Factibilidad técnica solución 3	14
5.5.2. Factibilidad económica	14
5.5.2.1 Factibilidad económica solución 3	14
5.5.3. Conclusión viabilidad económica	15
6. Metodología	16
6.1. Sistema de Monitoreo	17
6.1.1. Conexión SQL y limpieza SQL	17
6.1.2. Análisis y visualización de datos	18
6.1.3. Creación y despliegue página web	18
6.2. Sistema de alertas	19
6.2.1. Conexión SQL y limpieza SQL	19
6.2.2. Análisis y visualización de datos	19
6.2.3. Incorporación a página web	19
6.2.4. Creación bot de alertas	19
7. Planificación	20
8. Desarrollo proyecto	21

8.1.	Sistema de Monitoreo	21
8.1.1.	Conexión y limpieza SQL	21
8.1.2.	Análisis y visualización de datos	22
8.1.3.	Creación y despliegue página web	23
8.1.3.1	Estructura página web	23
8.1.3.2	Backend	23
8.1.3.3	Backend-Creación de código python encargado de redirigir solicitudes (app.py)	24
8.1.3.4	Frontend	25
8.1.3.5	Frontend-Creación de HTML y CSS	25
8.1.3.6	Creación Docker compose	26
8.2.	Sistema de Alertas	26
8.2.1.	Conexión y limpieza SQL	27
8.2.2.	Análisis y visualización de datos	29
8.2.3.	Incorporación a página web	29
8.2.4.	Creación bot de alertas	30
8.3.	Arquitectura Completa Sistema de Monitoreo y Alertas	34
9.	Implementación	35
9.1.	Entregable final	35
9.2.	Capacitación	35
9.3.	Monitoreo	36
10.	Matriz de riesgos	37
11.	Resultados	38
11.1.	Resultados cualitativos	38
11.2.	Resultados cuantitativos	38
11.2.1.	Resultado medida de desempeño 1 Velocidad de búsqueda	38
11.2.2.	Resultado medida de desempeño 2 Contratos	38
11.2.3.	Resultado medida de desempeño 3 Productividad	39
11.3.	Futuro del proyecto	39
12.	Conclusión y Discusión	40

13. Referencias**41**

Índice de Figuras

1.	Organigrama Banco Estado (Elaboración propia)	2
2.	Oracle Procurement (Imagen obtenida de link en pie de página)	7
3.	Coupa Procurement (Imagen obtenida de link en pie de página)	7
4.	SAP Spend-Management (Imagen obtenida de link en pie de página)	8
5.	Flujo de caja solución 3	15
6.	Sistema de Monitoreo (Elaboración propia)	16
7.	Sistema de Alertas (Elaboración propia)	16
8.	Metodología (Imagen obtenida de link en pie de página).	17
9.	Planificación (Elaboración propia)	20
10.	Carta Gantt (Elaboración propia)	20
11.	Power Bi Power Query limpieza de datos	21
12.	Power Bi Power Sistema de Monitoreo	22
13.	Estructura contenedores (Elaboración propia)	23
14.	Diagrama base de datos SQL (Elaboración propia)	24
15.	Contraseñas con hash	25
16.	Login Página Web	25
17.	Interfaz Principal Página Web	26
18.	Docker Compose	26
19.	Power Bi Power Query limpieza de datos	27
20.	Script en programador de tareas de Windows	28
21.	Archivo contratos fechas XLSX en la nube	28
22.	Gráficos Power BI alertas	29
23.	Exportar gráficos a página web	30
24.	Bot de alertas programación recurrencia a las 12:05	31
25.	Bot de alertas selección contratos atrasados	31
26.	Bot de alertas correo	32
27.	Bot de alertas actualizar Excel	32
28.	Bot de alertas Excel actualizado	33
29.	Bot de alertas correo recibido	33

30.	Arquitectura Proyecto (Elaboración propia)	34
31.	Matriz de riesgos	37

1. Introducción

1.1. Contexto

La pasantía presente fue realizada en la empresa estatal Banco Estado, la cual corresponde al único banco estatal comercial de Chile vigente desde 1953. El Banco cuenta con una extensa estructura jerárquica dividida por gerencias y sub gerencias, el proyecto en desarrollo se encuentra ubicado en la casa matriz del banco a pasos de "La Moneda", específicamente dentro del banco, el proyecto se lleva a cabo en la nueva "Gerencia de Compras", en el departamento de control y monitoreo de contratos creada en noviembre del año 2023.

La Gerencia de Compras está encargada de todas las compras realizadas por el banco nacional e internacionalmente, a causa de lo anterior el flujo de información es abundante, cerca de 500 compras y una cifra variable de contratos, garantías y pólizas que puede ascender hasta 40 por mes y es por eso que la misma gerencia cuenta con 12 subáreas dentro de ella, más de 24 jefes y más de 90 analistas de compras que diariamente realizan la labor de negociar y realizar un extenso y protocolar proceso de compras. El informe se enfocará en el desarrollo de una página web que permita desplegar información referente a las compras y además, mostrar cuáles están prontas a vencer (Contratos). Es importante añadir que el uso de herramientas tales como Power Bi para gráficos o Power Automate para la creación de alertas son consecuencia de los estrictos sistemas de ciberseguridad presentes en el banco, además de un limitado acceso a herramientas informáticas comunes como son los lenguajes de programación. Lo anterior tendrá gran repercusión en el estado del arte del proyecto porque limitará la gran variedad de soluciones presentes en el mercado y propuestas por el alumno a una muy específica.

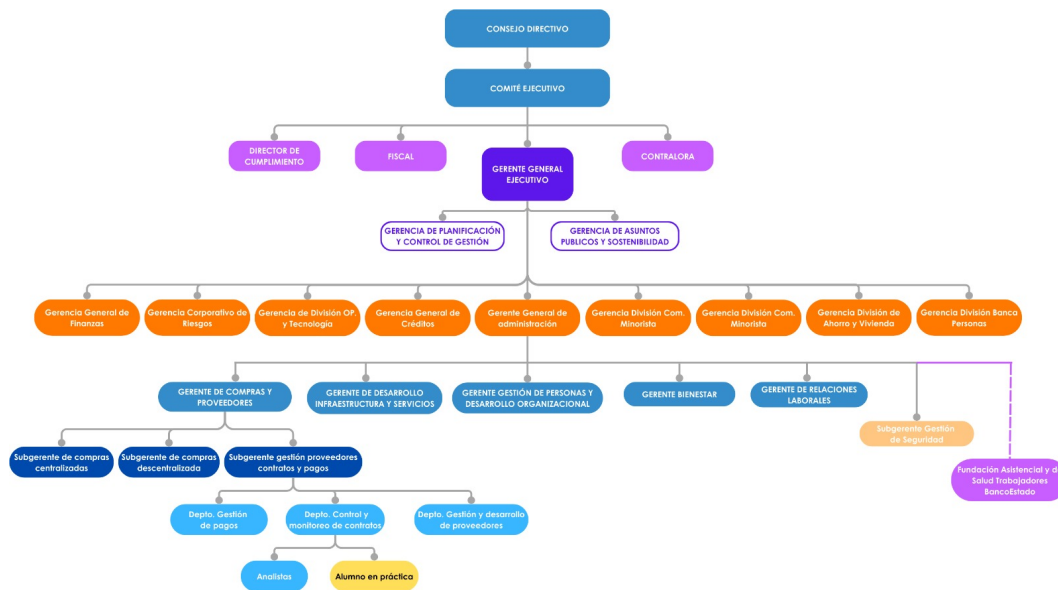


Figura 1: Organigrama Banco Estado (Elaboración propia)

1.2. Identificación Problema

Tal como se mencionó anteriormente, el flujo de información es gigante, más de 10.000 datos solo en las compras en proceso y más de 5000 datos en contratos solo en 2023, actualmente los dos servicios Qbiz y sistema de seguimiento, que corresponden a páginas web utilizadas para realizar el proceso de compras y administración de contratos respectivamente carecen de funciones que permitan saber el estado de las compras, es decir, en que parte del proceso de compra se encuentran, ni la persona asignada a esta, entre otra información relevante, como resúmenes sobre compras y otras funciones, además de la incapacidad de avisar sobre contratos, pólizas o boletas prontas a vencer, lo cual resulta en problemas de comunicación y atrasos con clientes. Los dos problemas mencionados anteriormente dan origen al proyecto de creación de un sistema capaz de solucionar los problemas manifestados por los analistas de compra, jefes, sub gerentes y gerentes.

1.3. Dolores Detectados

Se logró identificar 3 dolores al momento de identificar el problema, sumado a un estudio profundo realizado en agosto sobre este problema en la empresa.

1.3.1. Falta de manejo de información

Al existir tanta información respecto a las compras y contratos en dos sistemas distintos, encontramos que no se tienen noción sobre que está pasando con esta información y en consecuencia, dependiendo del puesto, no se logran identificar problemas u oportunidades en procesos.

1.3.2. Pérdida de productividad

Relacionada con la métrica anterior, en consecuencia de existir un desconocimiento de la información, el rendimiento tiende a estancarse a nivel de departamento o en meses ocupados como son año nuevo o navidad, la cantidad de problemas en compras aumenta considerablemente debido a la imposibilidad de gestión presente, lo cual lleva a una pérdida de productividad a nivel de departamento.

1.3.3. Pérdida de información

Finalmente, a consecuencia de los más de 15.000 datos presentes entre ambos sistemas, en muchas oportunidades esta información es contaminada por errores de tipeo o se pierde, como es el caso de contratos, garantías o pólizas que pasan desapercibidas llevando a problemas con proveedores como son por ejemplo no encontrar una boleta o redactar un dato erróneamente, atrasos en renovaciones e incluso en ocasiones han llevado a la ruptura total de un vínculo entre banco y proveedor.

1.4. Estructura del trabajo realizado

La estructura del trabajo se divide en dos proyectos, el sistema de monitoreo, el cual estará compuesto de tres partes principales, y el sistema de alertas, el cual estará compuesto de cuatro partes.

La primera parte en un inicio consistió en la creación de un bot de webscrapper para extraer información de ambas páginas, pero casi al final de la pasantía presente (noviembre) fue otorgado un acceso limitado a la base de datos y se cambió la tarea anterior a la realización de peticiones automatizadas (Jobs) a la base de datos SQL existente para extraer información tanto de Qbiz como del sistema de seguimiento. La segunda parte se enfoca en el análisis de la información extraída para poder crear gráficos y diagramas con Power Bi que muestren información relevante. Por último, la tercera parte implica la creación de una página web local con Docker, a la cual se le enviará la información creada en la parte anterior.

Por otra parte, la estructura del sistema de alertas está compuesta de la siguiente forma. La primera parte

del sistema de alertas es crear Jobs SQL que nos entregue las fechas de caducidad de cada contrato, en la segunda parte al igual que el sistema de monitoreo graficaremos esta información para que se pueda visualizar, durante la tercera etapa mandaremos la información graficada a nuestra ya creada página web en Docker. Finalmente, se crearán alertas de la información obtenida en la primera parte para que se mande un alerta vía mail institucional de recordatorio a cada analista cuando un contrato este pronto a vencer.

Todo lo anterior será visto en mayor profundidad en la metodología.

2. Objetivo proyecto

El informe presente tiene como objetivo proporcionar una descripción del proceso de desarrollo del sistema de monitoreo y de alertas, los problemas durante este y posteriormente, un poco de la literatura sobre este y una vez instalado el sistema lograr mostrar los resultados de su implementación.

2.1. Objetivos específicos

En esta sección se presentan los objetivos específicos del proyecto a realizar, estos objetivos fueron definidos en conjunto al gerente, quien estuvo a cargo de monitorear durante todo el desarrollo del proyecto.

2.1.1. Reducción tiempo de búsqueda

Este objetivo tiene como fin reducir el tiempo de búsqueda de una compra a 10 segundos, es decir, aumentar la velocidad un 67 % con respecto a su tiempo actual, que es 30 segundos. La razón del porqué 10 segundos en buscar una compra es porque el gerente considera que no se debe superar esta cifra para una acción tan simple como es el buscar una compra.

2.1.2. Problemas con contratos atrasados

Este objetivo tiene como fin reducir a 0 la cantidad de contratos que pasan desapercibidos por el área, el número actual de problemas con contratos es variable dependiendo el mes, pero en los últimos meses el promedio es de 4.

2.1.3. Aumentar la productividad

Este objetivo tiene como fin aumentar la productividad del departamento en un 20 %. La razón de una cifra tan específica es porque el departamento lleva desde inicios de pandemia en 2019 sin volver a tener un aumento de productividad superior a 19 %.

2.2. Objetivo general

El objetivo Smart creado para este proyecto corresponde a "Crear un sistema de monitoreo de compras y de alertas para saber el estado de las compras diariamente y así aumentar la productividad, eficiencia y comunicación del equipo".

3. Estado del arte

Durante la presente sección se mostrarán los resultados obtenidos tras realizar el estado del arte de este proyecto.

3.1. Empresas con problemas similares

Hoy en día la enorme cantidad de información que manejan distintas empresas ha generado un aumento en la necesidad de poder controlar y visualizar esta información, es por eso que problemas de control de gestión o monitoreo en general son muy comunes en casi toda empresa que realice tareas de manejo de datos.

Usaremos SAP debido a su participación en el mercado, tal como reporta un informe obtenido el 2017 "SAP sigue liderando el grupo con una cuota del 19 %, pero, a diferencia de años anteriores, Microsoft Dynamics se sitúa en segunda posición con un 16 %, seguido por Infor y Oracle, con sendas participaciones del 13 %".

¹ Dentro de Chile aproximadamente 400 empresas utilizan SAP, y esto sin mencionar otros sistemas que cumplen con el mismo propósito que SAP, por ende podemos evidenciar que el problema de monitoreo y gestión es frecuente en muchas empresas sin importar el país. ²

3.2. Soluciones similares

Tal como se mencionó anteriormente existen una gran variedad de soluciones al problema de monitoreo de datos, a continuación se mostrarán 3 de las más famosas.

3.2.1. Oracle Procurement

Oracle es una empresa estadounidense vigente desde 1977, dentro de esta se encuentra Oracle Procurement, la cual es una Plataforma de negocios digital que conecta a las organizaciones mediante la nube, es un servicio tipo PaaS, es decir, es un conjunto de servicios basados en la nube que permite a los desarrolladores y usuarios empresariales crear aplicaciones a una velocidad que las soluciones en las instalaciones no pueden alcanzar normalmente, Oracle posee una amplia variedad de plantillas para visualizar información, sirve como sistema de compras, sistema de monitoreo de compras y sistema de alertas para compras. Sus

¹ Información obtenida de: <https://www.itreseller.es/en-cifras/2017/03/sap-lidera-el-mercado-de-software-erp-seguido-de-cerca-por-microsoft>.

² Información obtenida de: <https://news.sap.com/latinamerica/2023/08/el-76-de-las-empresas-en-chile-usa-o-planea-gestionar-su-agenda-de-sostenibilidad-con-soluciones-tecnologicas/>.

precios varían mucho según la membresía que requiera el cliente, pero varían entre 500 a 2000 dólares.³

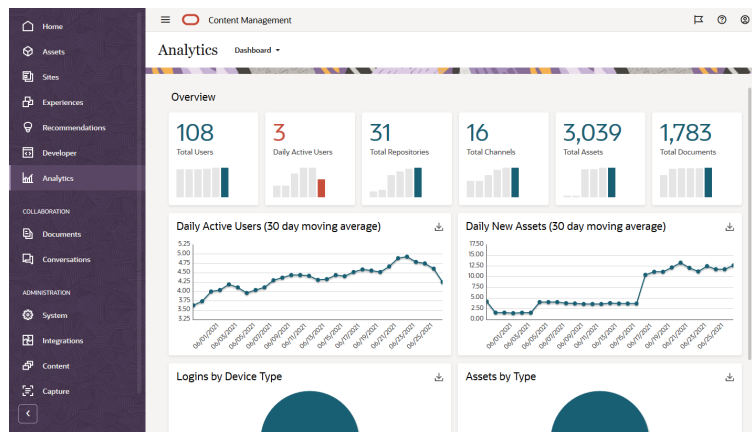


Figura 2: Oracle Procurement (Imagen obtenida de link en pie de página)

3.2.2. Coupa Procurement

Coupa es uno de los software de gestión más famosos a nivel mundial, cuenta con sedes en todos los continentes, es un servicio tipo PaaS que permite rastrear y administrar fácilmente las órdenes de compra en tiempo real, una de sus políticas es asegurar una experiencia enfocada a la comodidad del cliente. Al igual que con Oracle, los precios pueden variar bastante según las necesidades del cliente, pero los precios van desde los 549 dólares mensuales.⁴

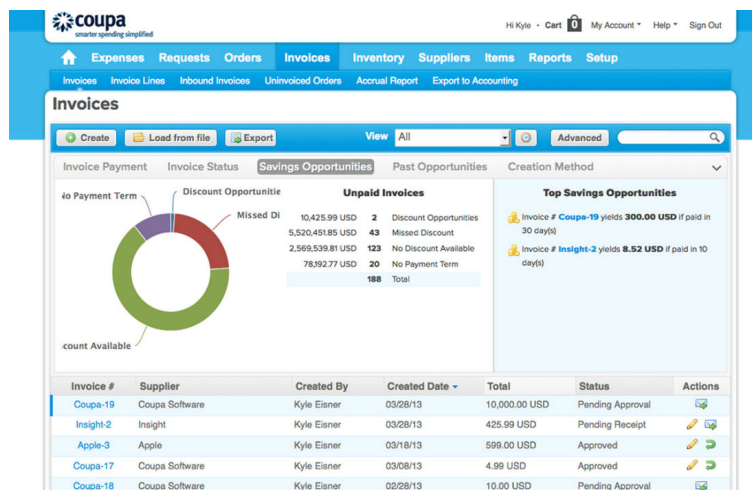


Figura 3: Coupa Procurement (Imagen obtenida de link en pie de página)

³ Imagen obtenida de <https://www.oracle.com/erp/procurement/>

⁴ Imagen obtenida de <https://www.coupa.com/es-la/productos/procurement>

3.2.3. SAP Spend-Management

SAP es una empresa multinacional alemana vigente desde 1972 dedicada al diseño de productos informáticos de gestión empresarial, ofrece servicios tipo PaaS que pueden servir como sistema de compras, sistema de monitoreo de compras y sistema de alertas para compras. En la actualidad es uno de los software de gestión más usados en Chile y sus precios varían entre los 500 dólares a 10.000 dólares mensualmente según lo que necesite el cliente.⁵

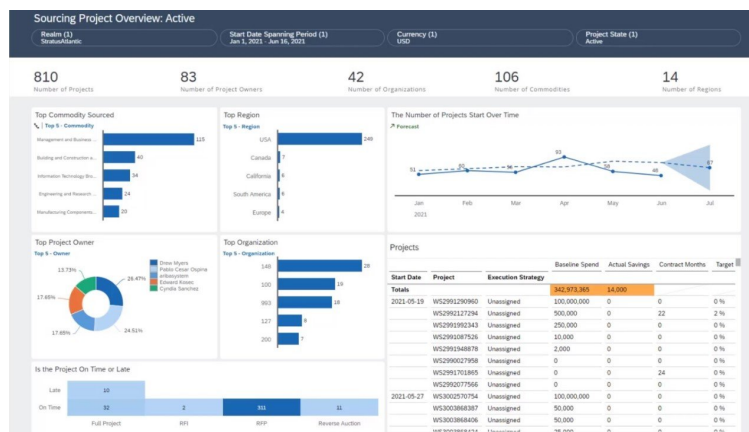


Figura 4: SAP Spend-Management (Imagen obtenida de link en pie de página)

3.3. Literatura sobre sistemas de monitoreo y alertas

Los sistemas de monitoreo y alertas son importantes por diversas razones, en la siguiente sección se mostrarán la importancia de tener y consecuencias de no tener un sistema de monitoreo y alertas.⁶

3.3.1. Importancia

3.3.1.1. Visibilidad

Los sistemas de monitoreo proporcionan una visibilidad esencial sobre la salud y el rendimiento de tus sistemas, lo que te ayuda a entender las tendencias en el uso o comportamiento.

3.3.1.2. Detección temprana de problemas

El monitoreo permite a los operadores detectar complicaciones antes de que se conviertan en problemas, ayudando a mantener una alta disponibilidad.

⁵ Imagen obtenida de <https://www.sap.com/products/spend-management.html>

⁶ Información obtenida de: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/putting-monitoring-and-alerting-into-practice>.

3.3.1.3. Mejora de la productividad

Algunas empresas utilizan software de monitoreo de empleados para entender mejor la actividad de los empleados y aumentar la productividad.

3.3.1.4. Prevención de tiempo de inactividad

Las herramientas de gestión de registros analizan los registros y encuentran problemas dentro de ellos, permitiendo a los ingenieros de fiabilidad del sitio pasar más tiempo resolviendo problemas y menos tiempo buscándolos o respondiendo a emergencias.

3.3.2. Consecuencias

3.3.2.1. Pérdida de tiempo y dinero

La falta de información puede llevar a la pérdida de tiempo y, en algunos casos, a la pérdida de ingresos.

3.3.2.2. Dificultad en el seguimiento en las compras

Sin un sistema de monitoreo eficaz, puede llevar a ineficiencias operativas que pueden tener un impacto negativo en la rentabilidad y la reputación de una empresa.

3.4. Conclusión estado del arte

Tras analizar algunas de las soluciones disponibles en el mercado, se concluye que problemas de monitoreo y gestión son habituales y existen diversas formas de resolverlos en la actualidad. Además, se aprecia la importancia y ventajas que entrega poseer un sistema de monitoreo y alertas con respecto a la competencia. Sin embargo, todas estas soluciones requieren un traspaso a un nuevo sistema de compras.

4. Medidas de desempeño

A continuación se presentarán las medidas de desempeño a utilizar en este proyecto, con el propósito de cuantificar o medir el impacto que tendrá el proyecto.

4.1. Frecuencia de actualización

La primera medida de desempeño será el tiempo antes al encontrar una compra en contraste con el tiempo con sistema de monitoreo y alertas implementado. Actualmente, no existe una cifra exacta de cuanto tarda un analista de compras tarda en realizar el proceso de encontrar una compra y ver detalles de esta porque todos tienen distintos ritmos de trabajo; sin embargo, en un catastro realizado a 10 trabajadores obtenemos un promedio de 30 segundos por analista en encontrar una compra, ver el estado y detalles de esta.

Lo ideal es que tras la aplicación de la página web, el analista, gestor, jefe, sub gerente o gerente no tarde más de 10 segundos en encontrar su compra en la pantalla de monitoreo. Aumentando su velocidad en un 67 %.

$$67\% = 100 - \left(\frac{\text{Tiempoahora}}{\text{Tiempoantes}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

4.2. Cantidad de problemas en contratos

La segunda medida de desempeño corresponde al número de problemas que encontramos a la hora de renovar contratos, en reiteradas ocasiones al no existir un mecanismo que alerte sobre cuando van a vencer los contratos suelen suceder atrasos. Al igual que con la primera medida en esta tampoco existe una cifra exacta porque es muy variable; sin embargo, durante el mes de agosto se logró apreciar que al menos 4 contratos pasaron desapercibidos y tuvieron repercusiones serias con los proveedores.

Se espera con la incorporación del sistema de alertas reducir este número a 0.

$$0 = \text{Problemas ahora} \quad (2)$$

4.3. Productividad

La última métrica a tomar en cuenta corresponde a la productividad de departamento, la cual es una métrica interna que posee el gerente a cargo en la cual puede ver el rendimiento del departamento cada mes. Rendimiento que considera cantidad de compras, cantidad, tiempo en licitar, cantidad, tiempo en adjudicar, cantidad de contratos atrasados dentro de los cuales solo se podrá influir en factores temporales con la

implementación del proyecto. Lo anterior a causa de que una vez implementado el monitoreo ahora el gerente podrá tener un rol más dinámico debido a la cantidad de información que dispone de manera rápida.

1. **CONA:** Contratos Atrasados Mes Actual.
2. **COMA:** Compras Mes Actual.
3. **COMAT:** Compras Adjudicadas a Tiempo Mes Actual.
4. **TLA:** Tiempo Licitación Mes Actual.
5. **CONAP:** Contratos Atrasados Mes Anterior.
6. **COMP:** Compras Mes Anterior.
7. **COMAP:** Compras Adjudicadas a Tiempo Mes Anterior.
8. **TLAP:** Tiempo Licitación Mes Anterior.

$$P = \frac{CONA + COMA + COMAT + TLA}{CONAP + COMP + COMAP + TLAP} \quad (3)$$

En consecuencia, esta métrica será otorgada a inicios de diciembre.

5. Soluciones propuestas

En este apartado se muestran las 3 soluciones propuestas en un inicio para solucionar el problema propuesto.

5.1. Glosario de términos

Durante el desarrollo de las soluciones se utilizarán términos a que primera vista pueden llegar a generar confusión para el espectador promedio, es por eso que a continuación se enumerarán todos los a emplear.

1. **Python:** Lenguaje de programación interpreté que permite, entre muchas tareas, la creación y automatización de tareas.
2. **Flask:** Flask es un framework minimalista escrito en Python que permite crear aplicaciones web rápidamente.
3. **Docker:** Docker es un proyecto de código abierto que automatiza el despliegue de aplicaciones dentro de contenedores de software.
4. **Power Bi:** Power BI es un servicio de análisis de datos de Microsoft orientado a proporcionar visualizaciones interactivas.
5. **Power Query:** Apartado de Power Bi que permite la modificación de los datos desde una interfaz similar a Excel.
6. **Power Automate:**Power Automate te permite crear flujos de trabajo automatizados sin código o con muy poco código.
7. **Nginx:**Nginx es un servidor web/proxy inverso ligero de alto rendimiento y un proxy para protocolos de correo electrónico.
8. **Frontend:** Front-end se refiere a la práctica de construir y diseñar la interfaz de usuario de un sitio web o aplicación.
9. **Backend:** Back end es todo lo que hace que la aplicación funcione detrás del apartado visual en una página o aplicación web.

5.2. Solución 1

La primera solución consistió en la creación de una página web hecha con Flask, la cual recibiría la información de los gráficos desde Power Bi, con bots de alertas que serían creados con bots de Python.

5.3. Solución 2

La segunda solución consistió en la creación de gráficos en Power Bi y utilizar la aplicación online de esta y transmitir los gráficos mediante un link, además de la creación de alertas sería realizada por un bot creado con Power Automate.

5.4. Solución 3

Finalmente, la última solución fue crear una página web con Docker en donde se importarían los gráficos desde Power Bi y los bots de alerta serían creados con Power Automate. Gracias al convenio del banco con Microsoft, esta página podrá ser llevada a la nube en un futuro.

5.5. Viabilidad económica

Se procede a mostrar el proceso de viabilidad económica mediante el cual se escogerá una solución. Al evaluar el contexto y el tamaño de nuestra solución se omitirán algunos aspectos más formales que poseen las soluciones a grande escalas y evaluaremos su factibilidad económica y factibilidad técnica, los cuales servirán como nuestro criterio de selección.

5.5.1. Factibilidad técnica

En primer lugar, se mostrará la factibilidad técnica de las tres soluciones propuestas para el proyecto de monitoreo y alertas del Banco Estado.

5.5.1.1. Factibilidad técnica solución 1

Esta solución se descartó tras ser presentada, porque no se permitió tener una página dependiente en un solo computador de funcionario y porque no se dieron permisos para acceder a librerías de Python que permitiesen la automatización de correos. Otra razón fue que se pretendía desde un inicio que el proyecto fuese llevado a la nube para aprovechar el convenio con Microsoft Azure y se buscaba una forma más simple y compacta para entregar al equipo TI. En conclusión, la factibilidad técnica de esta solución no es viable debido a las estrictas políticas del Banco y al enfoque que la empresa decidió darle a la solución.

5.5.1.2. Factibilidad técnica solución 2

Esta solución se descartó porque el gerente considero mejor tener una página web con DNS para acceder de manera más simple que un link enorme sin sentido, además del enorme problema de que conllevaría que todos pudiesen acceder a ese link, lo cual era preocupante porque la información del departamento de compras solo debe ser vista por el departamento de compras y Power Bi a pesar de poseer autenticación de roles, esta falla cuando no está registrado el usuario permitiéndole visualizar todo, finalmente se planea que a futuro exista un lugar en común para almacenar más paneles de monitoreo por ende una página web es necesaria. En conclusión, la factibilidad técnica de esta solución no es viable debido a las necesidades de seguridad impuestas por el banco y las específicas necesidades del cliente.

5.5.1.3. Factibilidad técnica solución 3

La factibilidad de esta solución nace tras una reunión con TI en donde se llegó a un acuerdo de las herramientas que disponían y tenían conocimiento. Esta solución lleva algunas acciones realizadas con Python, pero todas fueron librerías que el departamento de TI brindo permisos, entre ellas solo fueron PyMySQL y pandas.

Todas las librerías usadas por Docker fueron entregadas a TI para su análisis y fueron aprobadas siempre cuando ellos posean el control del contenedor. En conclusión, la factibilidad técnica de esta solución es viable gracias al cumplimiento de las necesidades del cliente y los permisos del área informática.

5.5.2. Factibilidad económica

En este apartado, se mostrará la factibilidad económica de la solución elegida, para el proyecto de monitoreo y alertas del Banco Estado, con el propósito de analizar su rentabilidad.

5.5.2.1. Factibilidad económica solución 3

Se logró crear un flujo de caja de nuestro proyecto de aquí a cinco años. Se tomarán supuestos lógicos con el fin de poder realizar los cálculos. El costo fijo corresponde a la membresía de POWER BI PRO y el costo variable al hosteo de Docker en la Nube, tomando en cuenta el convenio presente actual del Banco con Microsoft Azure. El ingreso corresponde a la proyección de lo ganado gracias al aumento de productividad esperado, dato entregado por el gerente.

Supuestos								
IPC	103%	Anual	Impuestos			29,5%		
Ganancias	10%	Anual	Aumento Costo Variable estimado			10%		
Flujo de Caja								
			0	1	2	3	4	5
	Ingresos			\$206.000	\$233.398	\$264.440	\$299.610	\$339.459
	Costos Variables			-\$60.000	-\$67.980	-\$77.021	-\$87.265	-\$98.871
	Costos fijos			\$ -24.000	\$ -24.720	-\$25.462	-\$26.225	-\$27.012
	UAI			\$122.000	\$140.698	\$161.957	\$186.120	\$213.575
	Impuestos			-\$35.990	-\$41.506	-\$47.777	-\$54.905	-\$63.005
	UDI			\$86.010	\$99.192	\$114.180	\$131.214	\$150.570
	Inversión		-100.000					
	Flujo de caja		-100.000	\$86.010	\$99.192	\$114.180	\$131.214	\$150.570
No hay costos de mantención, administrativos, ni publicitarios								

Figura 5: Flujo de caja solución 3

Ahora, se procederá a explicar los supuestos elegidos para dar coherencia al flujo. En primer lugar, asumimos un IPC de un 3 % porque es un valor lógico y coherente para el año presente 2023. Unas ganancias de un 10 % debido a que es un proyecto en crecimiento. Al ser el Banco Estado contamos con un 29,5 % de impuestos y se espera que el almacenamiento en la nube de Docker aumente con el paso del tiempo.

5.5.3. Conclusión viabilidad económica

A pesar de ser un proyecto muy pequeño dentro de la enorme estructura del banco, asumiendo que nosotros vendemos el producto al banco, encontramos que sí sería un proyecto viable, técnicamente y económicamente viable por poseer un valor mucho más rentable que realizar un cambio completo en el sistema de compras como sería traspasarse a algunas de las soluciones vistas en el estado del arte.

6. Metodología

Como se mencionó anteriormente, la metodología de este trabajo se dividió en 2 proyectos de tres y cuatro partes respectivamente, las cuales serán explicadas de manera detallada y concisa. Para facilitar la comprensión de la metodología se realizarán los siguientes diagramas que simplifican todos los pasos a realizar.

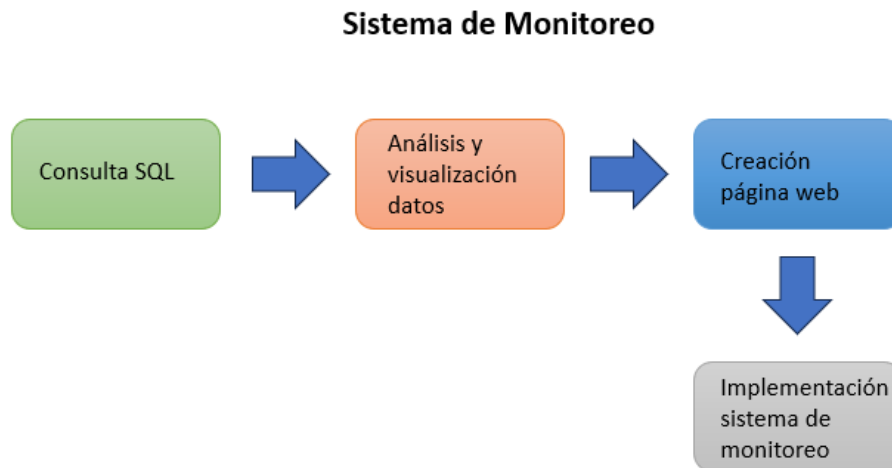


Figura 6: Sistema de Monitoreo (Elaboración propia)

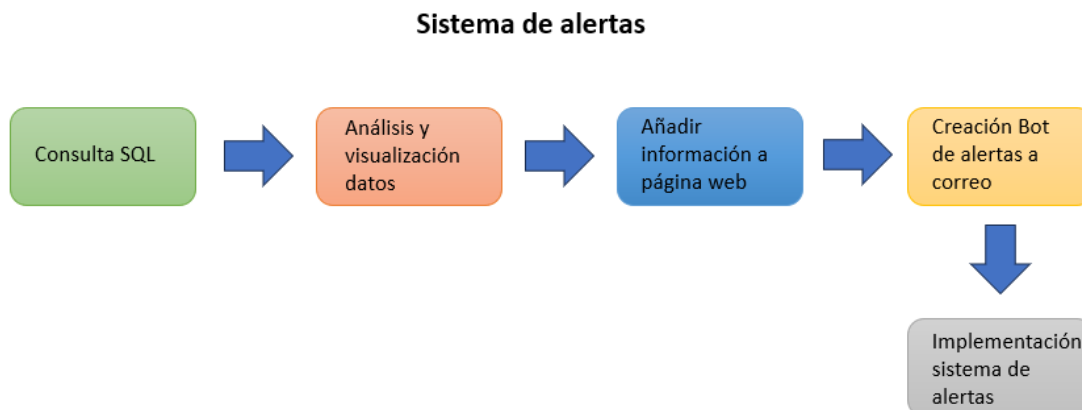


Figura 7: Sistema de Alertas (Elaboración propia)

Por otro lado, la metodología informática a emplear en ambos proyectos será CRISP-DM debido a que al ser solo un integrante y además estar ante un proyecto de manejo de datos, se estima conveniente el uso

de esta. abajo, se adjunta una imagen⁷ indicando las partes de la metodología anteriormente mencionada

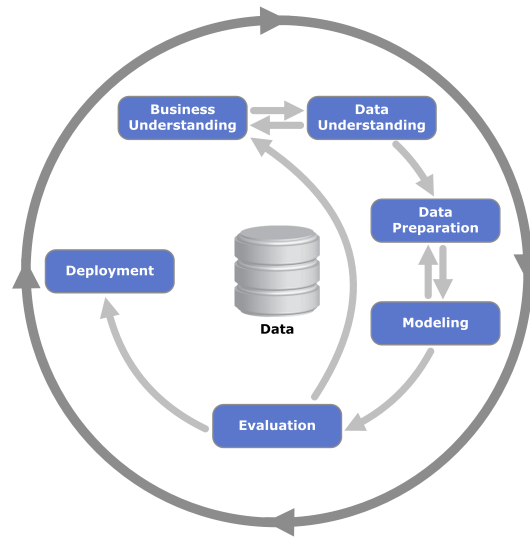


Figura 8: Metodología (Imagen obtenida de link en pie de página).

6.1. Sistema de Monitoreo

6.1.1. Conexión SQL y limpieza SQL

En primer lugar, se llevó a cabo el proceso de aprendizaje sobre la base de datos SQL presente en la empresa, es importante mencionar que durante el proceso de pasantía en esta empresa se lograron obtener limitados permisos para entrar a esta misma; sin embargo, fueron las tablas necesarias para crear consultas que nos brindaran datos útiles para el monitoreo de compras y alertas.

En esta subsección, se explicará que se obtendrá conectándose a la base de datos.

Se busca que al momento de realizar la conexión, conectarse a todas las tablas y sus respectivas foráneas que tengan información sobre compras, la conexión a la base de datos es simple debido a que se disponen de credenciales de lectura y Power Bi dispone de una opción llamada ".Ex+traer información desde base de datos". Una vez aclarado lo que se obtendrá una vez establecida la conexión, será importante limpiar la data obtenida de estas tablas, debido a que muchas cuentan con distintos formatos, formatos erróneos, duplicados, nulos. Por lo anterior se llevará a cabo un proceso de limpieza de datos en el PowerQuery entregado por Power Bi para obtener la data de la manera más limpia posible.

⁷ Imagen obtenida de <https://healthdataminer.com/data-mining/crisp-dm-una-metodologia-para-mineria-de-datos-en-salud/>.

6.1.2. Análisis y visualización de datos

Una vez finalizada la conexión, se debe proceder a encontrar formas visualmente agradables y útiles para el cliente (Analistas de compras), es por eso que se utilizará la herramienta Power Bi a raíz del convenio de la empresa, su fácil conexión con base de datos y finalmente su amplia variedad de gráficos entregados.

6.1.3. Creación y despliegue página web

Durante el proceso de investigación se identificaron varios problemas a la hora de crear una página para el banco que serán mencionados ahora debido a su alta relevancia a la hora de tomar decisiones y estructurar el proyecto.

En primer lugar, como se mencionó anteriormente, el Banco Estado es una red totalmente aislada, lo que lleva a que todos sus portales solo puedan verse dentro de la red. Al momento de tener una reunión con personal del área de monitoreo del banco encontramos que todos los puertos del banco están cerrados y que para desplegar una página web se debe solicitar un permiso que resulto en el permiso para poder usar algunos puertos, pero siempre y cuando área de TI sea la encargada de gestionar el manejo y uso de la página web. Adicionalmente, cabe mencionar que la página web debe poder ser hosteada en un servidor, en este caso la nube y será configurada para ser solo visible para aquel funcionario que pertenezca a la Gerencia de Compras y proveedores.

Finalmente, el último problema era con qué aplicación o herramienta se podría hostear la página web si la mayoría están bloqueadas. Tras conversar con el área de ciberseguridad del banco, se logró establecer que Docker sería la forma más fácil y segura para hostear un sitio web debido a su velocidad a la hora de desplegar, su enorme variedad de imágenes ya hechas, su seguridad y finalmente el potencial de escalabilidad que tiene con la nube de Microsoft Azure.

6.2. Sistema de alertas

6.2.1. Conexión SQL y limpieza SQL

Al igual que en el sistema de monitoreo, es necesaria información de fechas acerca de vencimientos de contratos y boletas. Sin embargo, esta información está almacenada en otro lugar en la base de datos y es por eso que esta vez se extraerá de otra tabla con la información referente a contratos, la cual corresponde a lo necesario para un monitoreo de alertas.

Adicionalmente, se hará un Job cuyo propósito será crear un archivo xlsx todos los días a una hora específica con la información de las fechas de renovación de contratos, ID contrato y su respectivo gestor o analista a cargo, esto será útil a futuro para la creación del bot de alertas. El proceso de Job igualmente puede ser ejecutado con script en Python en caso de estimarlo conveniente.

6.2.2. Análisis y visualización de datos

Una vez obtenida la información se procederá de manera similar al sistema de monitoreo a encontrar diversas formas gráficas y visuales sobre los contratos prontos a vencer.

6.2.3. Incorporación a página web

Los gráficos serán incorporados mediante la creación de un link HTML en Power Bi, este link estará restringido a nivel de organización y solo podrán entrar aquellos cuyo correo pertenezca a la organización de Banco Estado.

6.2.4. Creación bot de alertas

Con el propósito de disminuir la cantidad de problemas en contratos que pasan desapercibidos, se creará un bot con Power Automate capaz de analizar el Excel extraído en paso 1 y posteriormente con base en ciertos condicionales enviará un correo a la persona encargada de dicho contrato. El bot realizará este proceso una vez al día y lo hará estando programado para realizar estas tareas todos los días a medio día.

7. Planificación

A continuación, se mostrarán los dos esquemas usados para explicar la planificación que se llevará a cabo durante el transcurso del proyecto.



Figura 9: Planificación (Elaboración propia)

El gráfico anterior corresponde a las fechas importantes o hitos que deben ser realizados antes o durante esas fechas. Además de lo anterior se incluye una carta gantt realizada para lograr ver la planificación de manera más detallada en cada parte.

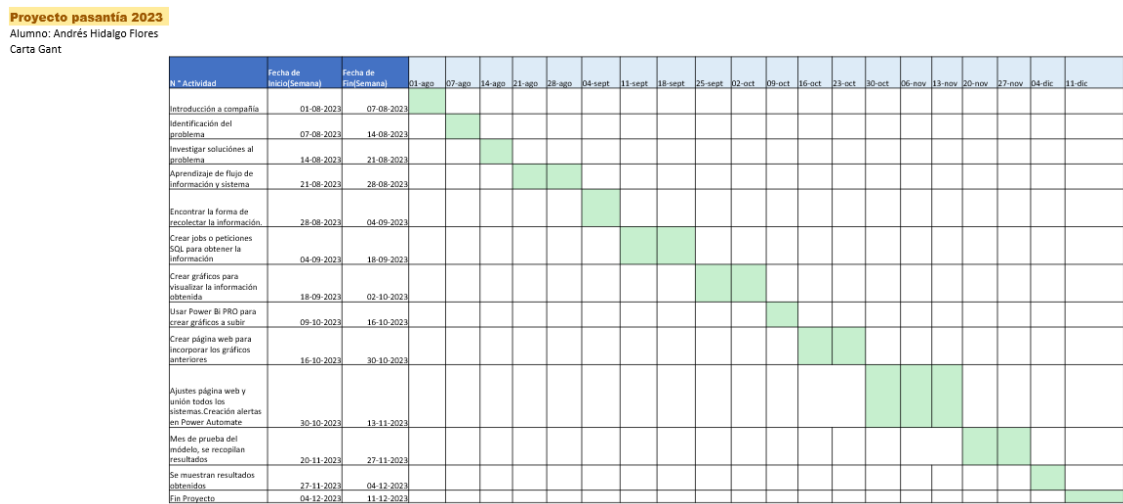


Figura 10: Carta Gantt (Elaboración propia)

8. Desarrollo proyecto

Desde este punto, se mostrará el desarrollo alcanzado en este proyecto. Adicionalmente, al final se entregará un link al repositorio entregado al Banco que contiene todo lo realizado en este proyecto con respecto a la página web.

8.1. Sistema de Monitoreo

En la sección presente se mostrará de manera detallada todo el proceso de creación del primer prototipo de sistema de monitoreo para el Banco Estado.

8.1.1. Conexión y limpieza SQL

En primer lugar, tal como se mencionó anteriormente en la metodología, los permisos a algunas tablas del servidor SQL presente fueron otorgados a inicios de noviembre (Cuarto mes de pasantía). La conexión a SQL fue realizada mediante la opción obtener data desde "SQL Server", de la cual solo se extrajo la tabla con toda la información necesaria de las compras.

Una vez realizada la conexión en la opción "Transformar Datos" se nos permite ver la información extraída en formato tabla y desde ahí mismo se nos permite crear reglas mediante las cuales podemos modificar cada tabla. Se procede a mostrar un fragmento de lo realizado.

The screenshot shows the Power BI Power Query editor interface. The main area displays a table with columns: INICIO, DIAS_MENOS, DIAS_ABIERTA, SIA_ACORDADO, CUMPLE_SIA, and RESPONSABLE. The table contains 27 rows of data. The right-hand pane shows the 'Configuración de la consulta' (Query Settings) for 'SEGUIMIENTO_COMPRAS'. The 'PASOS APLICADOS' (Applied Steps) list includes: Origen, Navegación, Cambio ID, Cambio FEC, GERENCIA, COLUMNA, ANALISTAS, Formalización, Modalidad, Fecha, Gestor, Cambio, Nueva, Vuelta, Comentario, and Familia.

	INICIO	DIAS_MENOS	DIAS_ABIERTA	SIA_ACORDADO	CUMPLE_SIA	RESPONSABLE
7	26/10/2022	22	375	216	Fuera de Plazo	Compras
8	23/11/2022	12	347	216	Fuera de Plazo	Compras
9	23/11/2022	12	347	216	Fuera de Plazo	Compras
10	30/12/2022	1	310	216	Fuera de Plazo	Compras
11	25/01/2023	0	284	216	Fuera de Plazo	Compras
12	25/01/2023	0	284	216	Fuera de Plazo	Compras
13	26/01/2023	0	283	191	Fuera de Plazo	Compras
14	13/01/2023	0	296	45	Fuera de Plazo	Compras
15	23/01/2023	0	286	216	Fuera de Plazo	Compras
16	14/02/2023	0	264	163	Fuera de Plazo	Compras
17	31/01/2023	0	278	94	Fuera de Plazo	Compras
18	26/01/2023	0	283	62	Fuera de Plazo	Compras
19	24/02/2023	0	254	216	Fuera de Plazo	Compras
20	10/03/2023	0	240	216	Fuera de Plazo	Compras
21	07/03/2023	0	243	222	Fuera de Plazo	Compras
22	22/03/2023	0	228	99	Fuera de Plazo	Compras
23	19/04/2023	0	200	163	Fuera de Plazo	Compras
24	05/04/2023	0	214	202	Fuera de Plazo	Compras
25	30/05/2023	0	159	216	En Plazo	Compras
26	19/04/2023	0	200	73	Fuera de Plazo	Compras
27						

Figura 11: Power Bi Power Query limpieza de datos

La labor de minería realizada en resumen fueron cambiar tipo de datos, establecer estándares de fecha, texto y números tales como ante la presencia de una fecha nula, usar 01/01/1900 o en caso de tener texto nulo usar "SIN ESPECIFICAR". Por otra parte, aquella información en donde existían espacios adicionales se borraron mediante funciones presentes en Power BI, además de aquella información que estaba duplicada en mayúsculas y en minúsculas, para las cuales simplemente se estableció dejar la columna en una de estas dos respectivamente. Todo lo anterior fue realizado con funciones, cambiar tipo, transformar datos y reemplazar valores.

8.1.2. Análisis y visualización de datos

La segunda parte del proyecto, una vez discutido con el equipo de TI sobre que disponían, consistía en encontrar formas visualmente útiles de mostrar la información que disponíamos. Power Bi es una herramienta de Microsoft de la cual el banco tiene licencias y a causa de esto era necesario trabajar en esta herramienta, además de poseer un equipo que tiene conocimiento del uso de esta herramienta, lo cual es muy útil en caso de que se quieran modificar o añadir gráficos o información a futuro.

El proceso de análisis consistió en un extenso estudio de la información presente en la base de datos, además de las necesidades presentes en distintos sectores dentro del departamento de compras, para lograr encontrar las necesidades que manifestaban los analistas, gestores, jefes, sub gerente y gerentes. Se priorizó en todo momento crear una vista general útil para todo tipo de perfil, sin importar la jerarquía.

En la imagen siguiente se muestra el resultado del primer panel de monitoreo creado a banco estado.

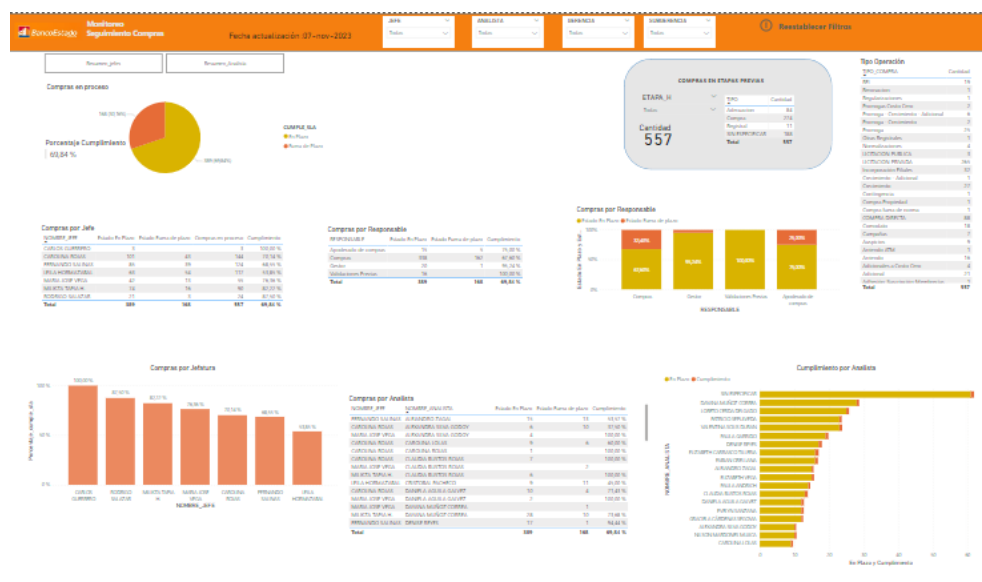


Figura 12: Power Bi Power Sistema de Monitoreo

8.1.3. Creación y despliegue página web

Previo a la creación de la página se firmó un acuerdo de confidencialidad con el banco acerca de los datos que se podían mostrar y compartir. Esto llevo a que se desarrollaron dos proyectos en paralelo, uno para el banco estado y otro para mostrar en el informe presente. Sin embargo, ambos proyectos son exactamente iguales, solo difiriendo en la data mostrada en los gráficos de Power BI y se reemplaza el uso de MySQL Server por MySQL Workbench por la carencia de herramientas prestada por MySQL Server gratuito.

8.1.3.1. Estructura página web

Como se mencionó anteriormente, se llegó a un acuerdo para usar Docker y la estructura será hecha a base de containers. Existirán 3 contenedores, uno conectado a la base de datos SQL, el segundo almacenará el Backend creado con Flask Python y finalmente el contenedor de Frontend tendrá el servidor Web Nginx. Se adjunta la imagen de un diagrama ilustrando lo anteriormente mencionado con sus respectivos puertos.

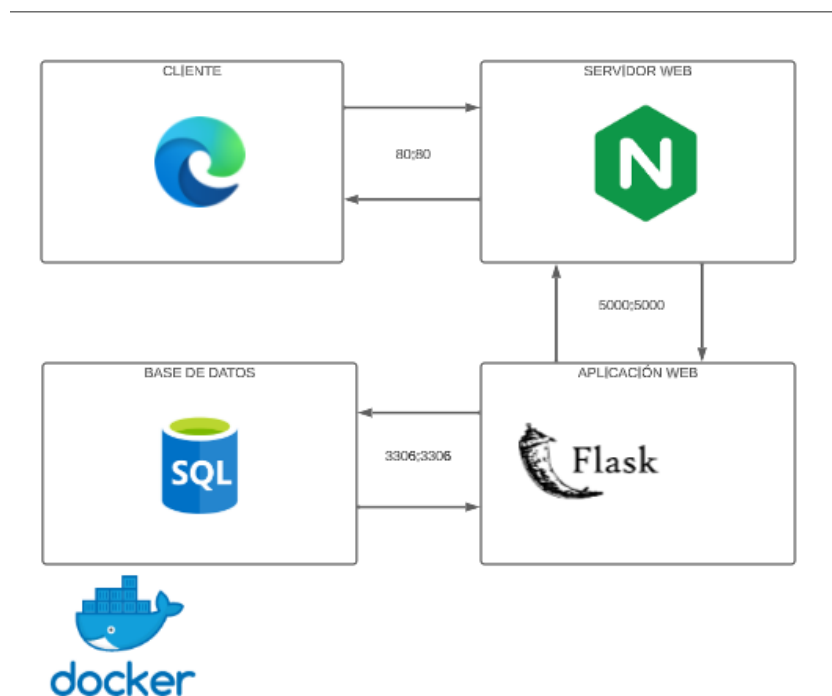


Figura 13: Estructura contenedores (Elaboración propia)

8.1.3.2. Backend

En esta sección se mostrará todo lo realizado en el apartado backend de la página web, se omitirá mostrar archivos en específicos como HTML o CSS en caso de haberlos en este apartado.

Backend-Creación base de datos MySQL A continuación, se muestra el diagrama entidad relación creado para ilustrar el proyecto, cabe mencionar que es una base de datos de referencia porque no está permitido mostrar la estructura de las bases de una empresa; sin embargo, nuestra base de datos contiene todas las columnas necesarias para realizar el proyecto.

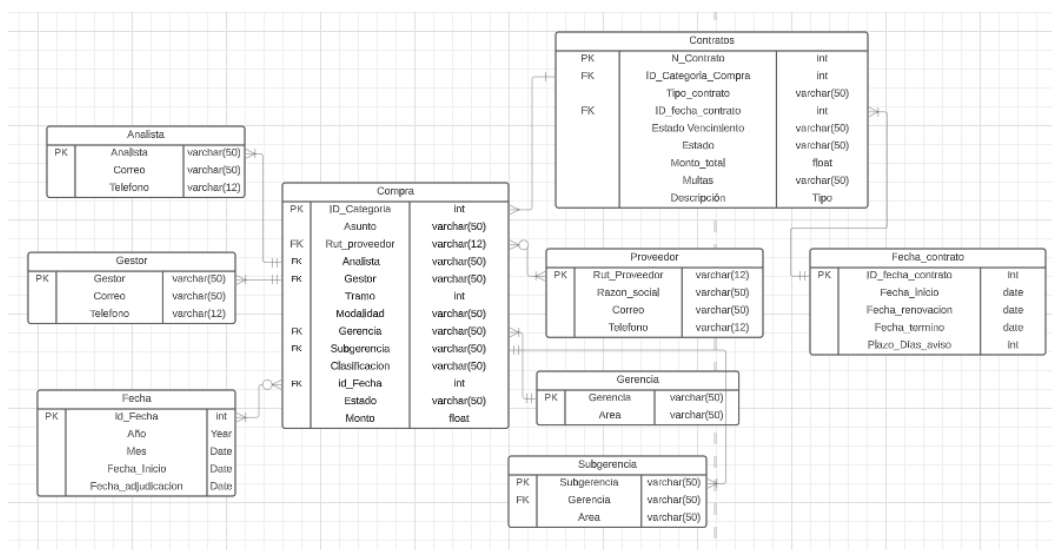
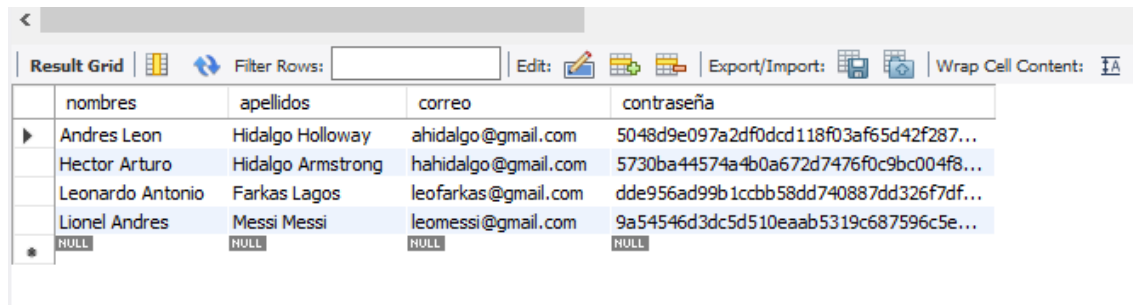


Figura 14: Diagrama base de datos SQL (Elaboración propia)

8.1.3.3. Backend-Creación de código python encargado de redirigir solicitudes (app.py)

Como se mencionó anteriormente, para realizar la parte de redirigir solicitudes y todo lo encargado referente a mover información dentro y fuera de la página fue realizado con Flask. Desde la conexión con la base de datos hasta la conexión con el servidor Web. Mencionar en este apartado tres funciones creadas que son relevantes en ámbitos de ciberseguridad. La primera corresponde a una función encargada de no permitir que el usuario se movilece por directorios sin estar previamente logueado, la segunda corresponde a una función encargada de transformar la contraseña ingresada por el usuario a hash para posteriormente ser contrastada con la información de la base de datos en donde las contraseñas están guardadas en formato hash, finalmente se tenía una función que exigía un formato de correo y contraseña para evitar inyecciones SQL.



	nombres	apellidos	correo	contraseña
▶	Andres Leon	Hidalgo Holloway	ahidalgo@gmail.com	5048d9e097a2df0dcd118f03af65d42f287...
	Hector Arturo	Hidalgo Armstrong	hahidalgo@gmail.com	5730ba44574a4b0a672d7476f0c9bc004f8...
	Leonardo Antonio	Farkas Lagos	leofarkas@gmail.com	dde956ad99b1ccbb58dd740887dd326f7df...
	Lionel Andres	Messi Messi	leomessi@gmail.com	9a54546d3dc5d510eaab5319c687596c5e...
*	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 15: Contraseñas con hash

8.1.3.4. Frontend

Finalmente, el frontend de nuestra página web será creado con servidor web Nginx debido a su alto rendimiento, poca sobrecarga, además de ser excelente balanceando cargas en caso de que en un futuro la cantidad de información aumentase o la cantidad de peticiones realizadas por los usuarios fuera mayor.

8.1.3.5. Frontend-Creación de HTML y CSS

Gran parte de lo realizado es proveniente de plantillas gratuitas sin copyright encontradas en internet que posteriormente fueron adaptadas para cumplir lo necesitado, además del HTML que nos entrega Power Bi para poder mostrar nuestros gráficos en nuestra página web.

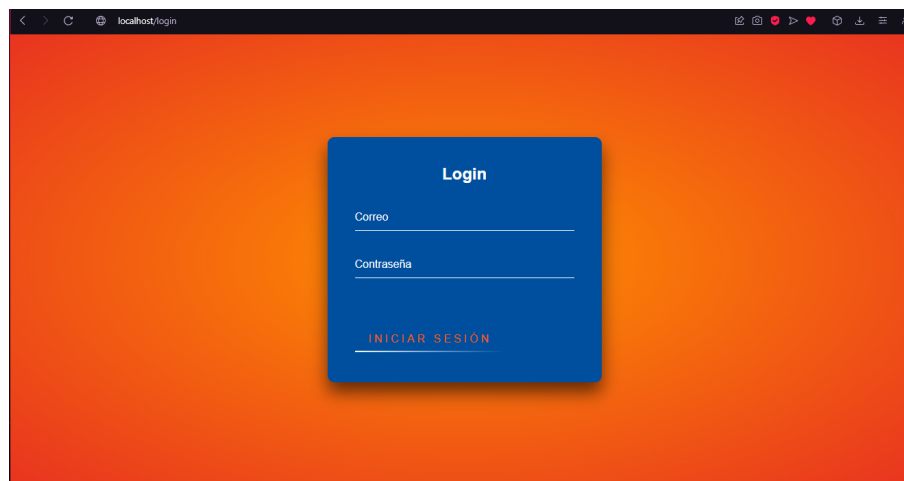


Figura 16: Login Página Web

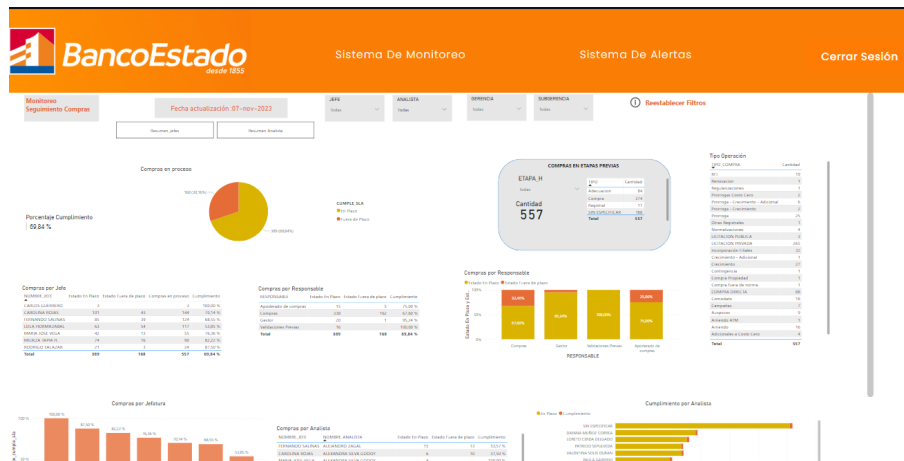


Figura 17: Interfaz Principal Página Web

8.1.3.6. Creación Docker compose

Finalmente, se muestra el resultado tras realizar la construcción del archivo Docker Compose, archivo que estará disponible en el repositorio a compartir en este informe.

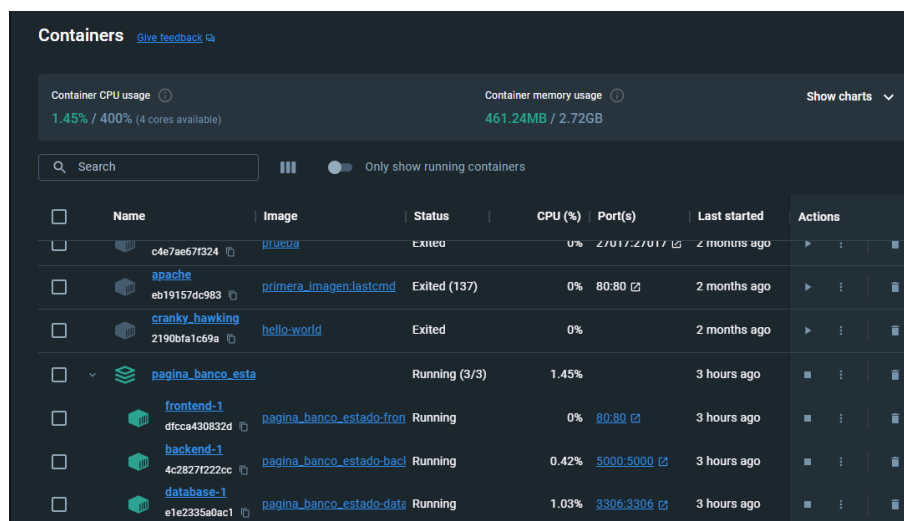


Figura 18: Docker Compose

8.2. Sistema de Alertas

En la sección presente se mostrará de manera detallada todo el proceso de creación del primer prototipo de sistema de alertas para el Banco Estado.

8.2.1. Conexión y limpieza SQL

El proceso conexión y limpieza es exactamente igual al realizado en el sistema de monitoreo; sin embargo, el proceso de limpieza difiere un poco debido a que la data es distinta, pero se utilizaron las mismas funciones para limpiar los datos.

Table: ReplaceValue(*COMENTARIO SIN COMENTARIO*, null, #date(1900, 1, 1), Replacer.ReplaceValue(*FECHA MARCA...))

Columna	Valor
1	01/01/1900 SIN ESPECIFICAR
2	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
3	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
4	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
5	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
6	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
7	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
8	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
9	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
10	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
11	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
12	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
13	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
14	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
15	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
16	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
17	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
18	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
19	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
20	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
21	01/01/1900 SIN COMENTARIOS
22	01/01/1900 SIN COMENTARIOS

73 COLUMNAS, 199 FILAS - Generación de perfiles de columnas basada en las 1000 primeras filas

VISTA PREVIA DESCARGADA A LAS 09:11

Figura 19: Power Bi Power Query limpieza de datos

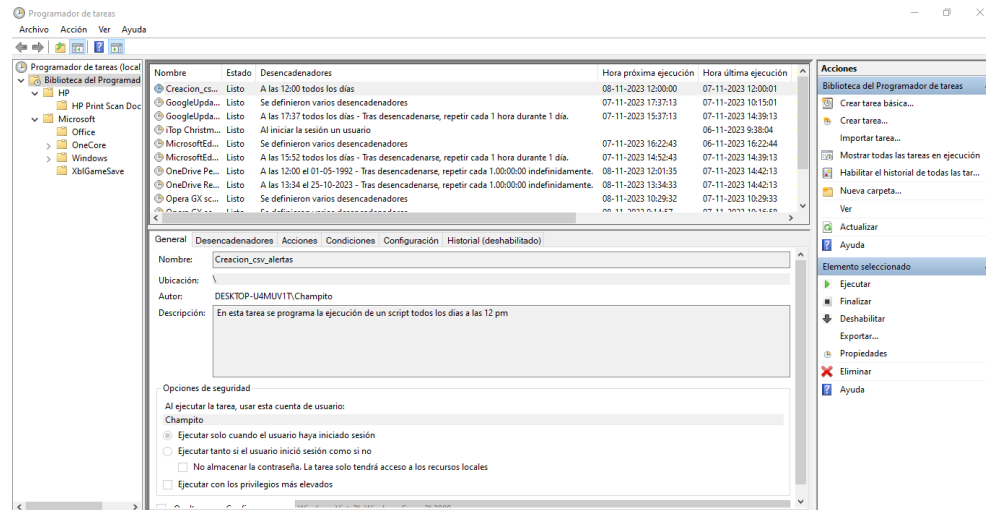


Figura 20: Script en programador de tareas de Windows

En la siguiente imagen se ilustra como queda el archivo una vez almacenado en la nube.

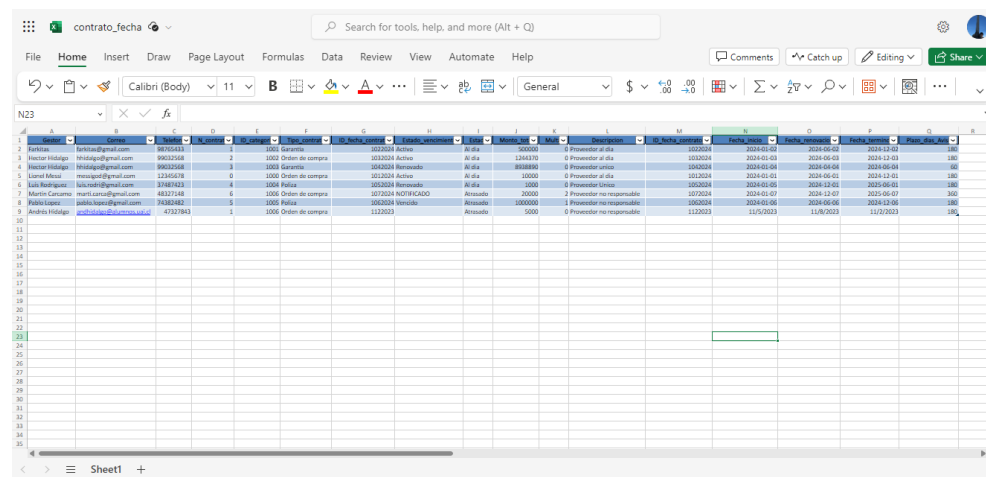


Figura 21: Archivo contratos fechas XLSX en la nube

8.2.2. Análisis y visualización de datos

El proceso realizado es exactamente igual al realizado en el sistema de monitoreo, solo difiriendo que la información graficada está enfocada en mostrar información relevante a los contratos.

En la siguiente imagen, se muestra el resultado del panel de alertas, este panel a diferencia del de seguimiento cuenta con un solo enfoque y es el enfoque general debido a que se determinó junto a los trabajadores que solo uno era necesario para cumplir con el propósito de sistema de alertas.

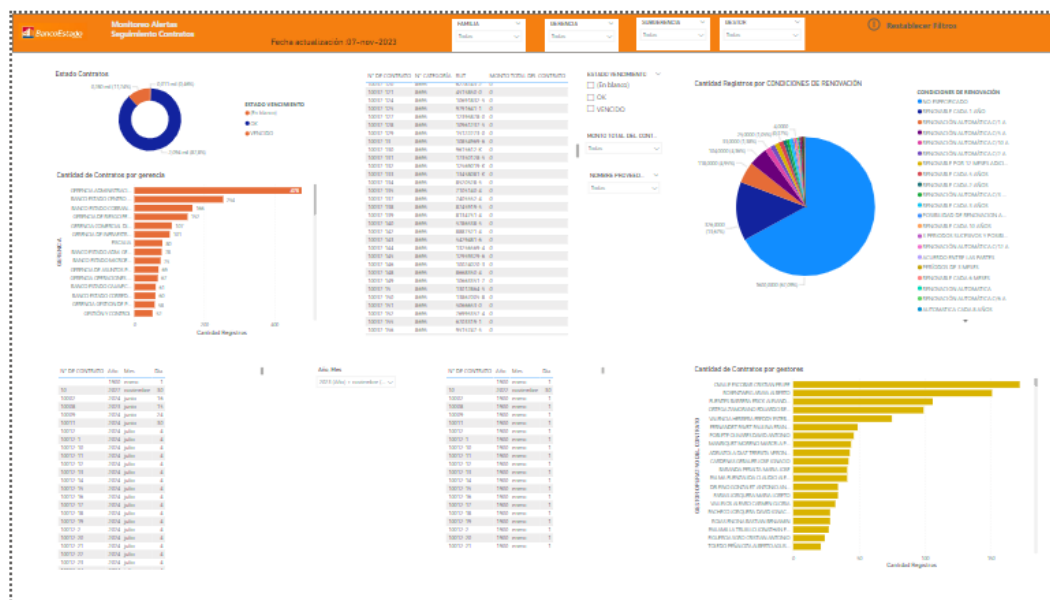


Figura 22: Gráficos Power BI alertas

8.2.3. Incorporación a página web

Tanto como para el sistema de monitoreo como de alertas, se utilizó la opción insertar informe en Sitio web o portal para obtener un código HTML que nos mandará la información de los gráficos a nuestra página web.

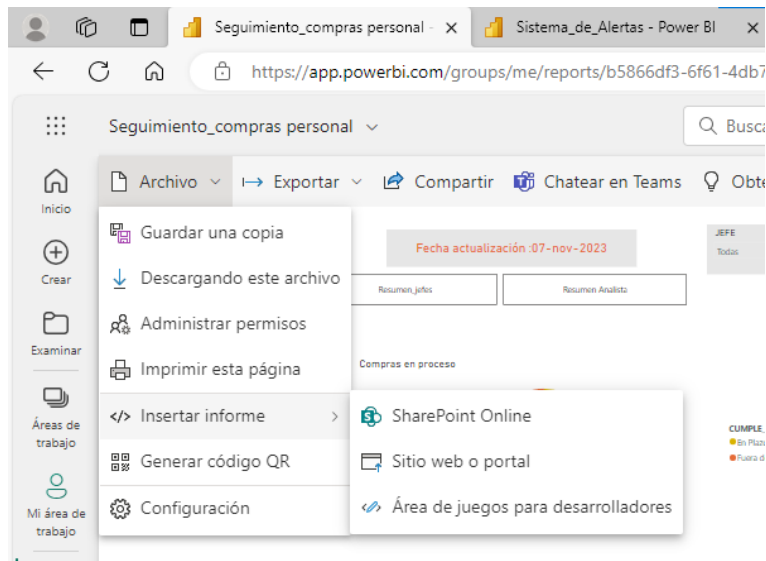


Figura 23: Exportar gráficos a página web

La razón del porqué se mostró esto en una sección casi al final es debido a que el sistema de alertas fue el último en crearse y la importación de gráficos corresponde a la parte final de proyecto en lo que se refiere a páginas web.

8.2.4. Creación bot de alertas

La creación de un bot de alertas fue realizada con Power Automate debido a su facilidad y las licencias que poseía la empresa. En primer lugar, se creó un flujo en Power Automate, el cual se ejecutará todos los días a las 12:05. Se procederá a mostrar el proceso detallado de creación de este flujo y que hace en cada etapa. Es importante añadir que este proceso se realizó en la cuenta del banco y la cuenta de la institución del alumno

En la primera etapa del flujo lo configuramos para funcionar todos los días a las 12:05 horario de Santiago de Chile.

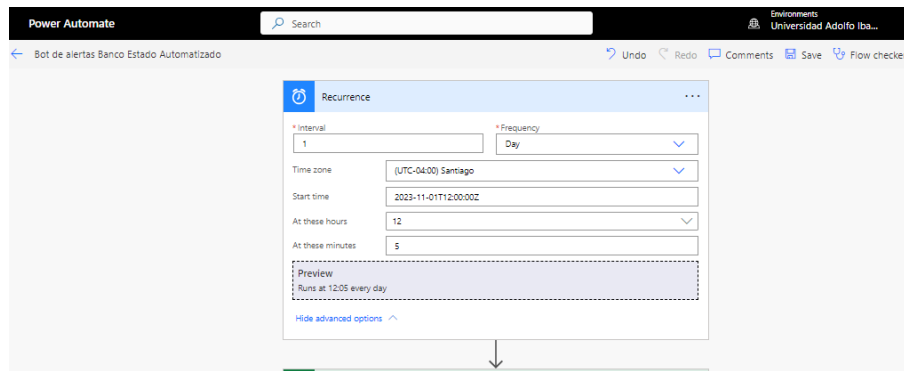


Figura 24: Bot de alertas programación recurrencia a las 12:05

En la segunda etapa del flujo abrimos el archivo creado contratos fecha XLSX ubicado en nuestra carpeta de OneDrive y seleccionamos todos aquellos cuyo estado de contrato sea igual ha atrasado, este indicador quiere decir que se pasó la fecha de renovación y el contrato está atrasado.

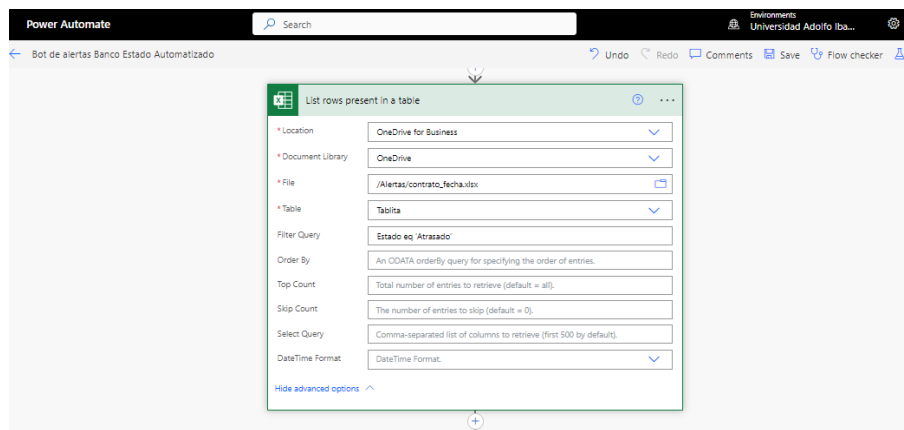


Figura 25: Bot de alertas selección contratos atrasados

En la tercera etapa del flujo enviamos un correo al correo de la persona cuyo contrato tiene estado atrasado.

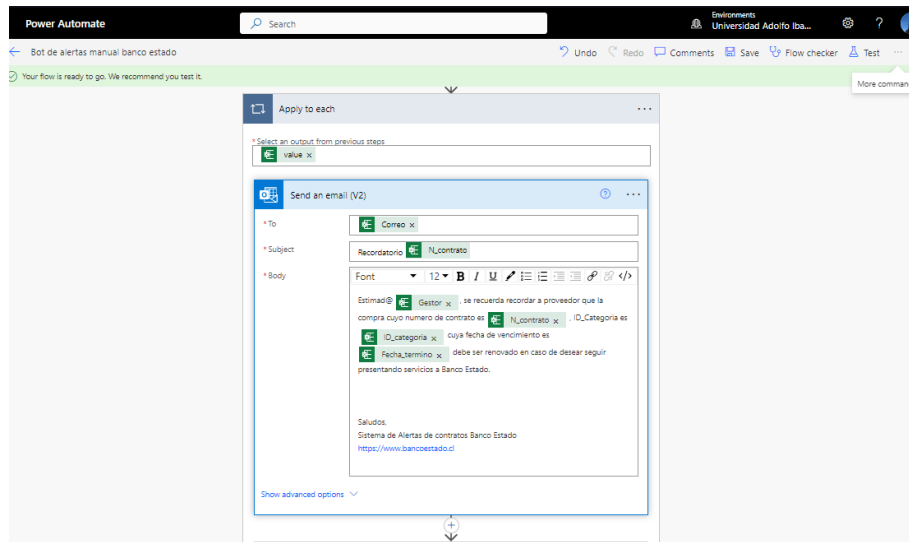


Figura 26: Bot de alertas correo

En la última etapa del flujo actualizamos la columna estado de vencimiento, la cual es una columna que solo sirve para saber si el gestor a cargo del contrato fue notificado o no.

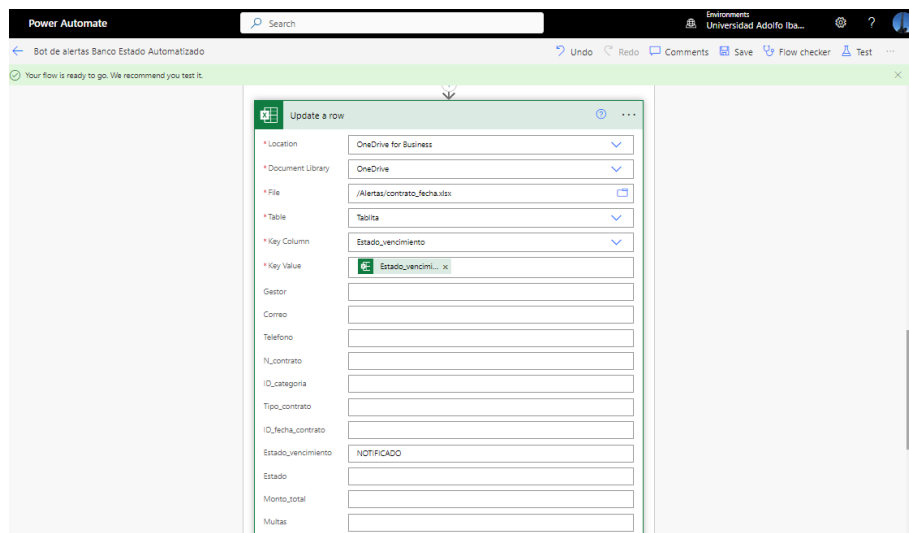


Figura 27: Bot de alertas actualizar Excel

Como resultado obtenemos lo siguiente. El archivo se actualiza

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Sender	Correo	Id_contrato	Id_categoria	Tipo_contrato	Id_fecha_contrato	Estado_vencimiento	Estado	Monto	Mult	Descripcion	Id_fecha_contrato	Fecha_vencimiento	Fecha_renovacion	Plazo_dias_Auto			
Parkibay	parkibay@gmail.com	99032568	3	1002	Orden de compra	1032024	Activo	Al día	1244370	0	Proveedor al día	1032024	2024-01-03	2024-06-03	2024-12-03	180	
Hector Hidalgo	hhidalgo@gmail.com	99032568	3	1003	Garantía	1042024	Renovado	Al día	8938890	0	Proveedor único	1042024	2024-01-04	2024-06-04	2024-06-04	60	
Lionel Mena	lmenam@gmail.com	122345678	0	1000	Orden de compra	1012024	Activo	Al día	10000	0	Proveedor al día	1012024	2024-01-01	2024-06-01	2024-12-01	180	
Luis Rodriguez	luisrodri@gmail.com	37487423	4	1004	Póliza	1052024	Renovado	Al día	1000	0	Proveedor único	1052024	2024-01-05	2024-12-01	2025-06-01	180	
Martin Carcamo	marti.carc@gmail.com	48327148	6	1006	Orden de compra	1072024	NOTIFICADO	Atrasado	20000	2	Proveedor no responsable	1072024	2024-01-07	2025-06-07	2025-06-07	360	
Pablo Lopez	pablo.lopez@gmail.com	74307482	5	1005	Póliza	1062024	Vencido	Atrasado	100000	1	Proveedor no responsable	1062024	2024-01-06	2024-06-06	2024-12-06	180	
Andrés Hidalgo	andresid@comercio.cl	47327843	5	1006	Orden de compra	1122023	NOTIFICADO	Atrasado	5000	0	Proveedor no responsable	1122023	11/5/2023	11/8/2023	11/2/2023	180	

Figura 28: Bot de alertas Excel actualizado

Finalmente, el remitente recibe un mail similar al siguiente, con diferencia que le manda al link para acceder a la página de contratos del Banco.

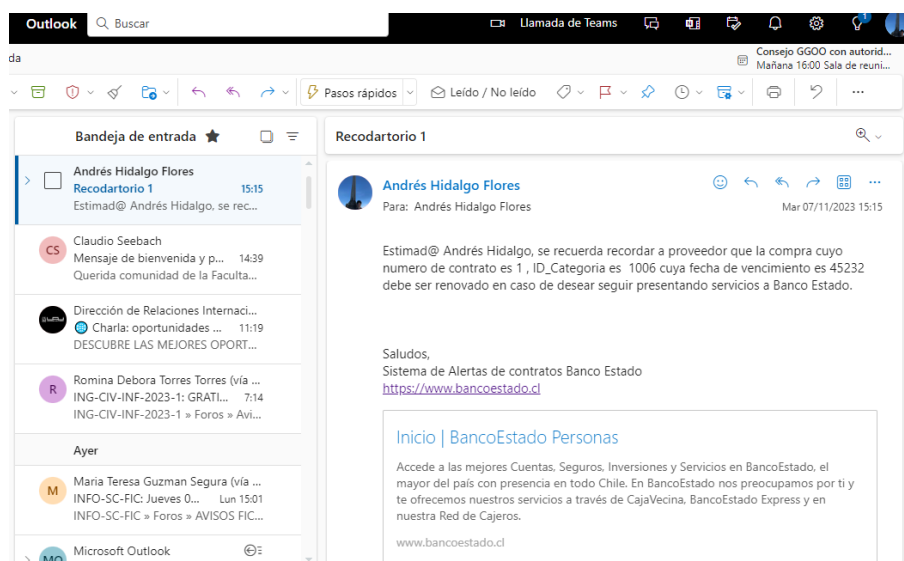


Figura 29: Bot de alertas correo recibido

Cabe mencionar que como el archivo se extrae diariamente de la base de datos, el bot estará mandando mails constantemente hasta que el gestor cambie el estado del contrato de manera manual en la base de datos, lo cual lo vuelve un método muy bueno para no olvidar la renovación.

8.3. Arquitectura Completa Sistema de Monitoreo y Alertas

Finalmente, se procede a mostrar un diagrama ilustrando como funciona el flujo de información del proyecto realizado durante todo el semestre.

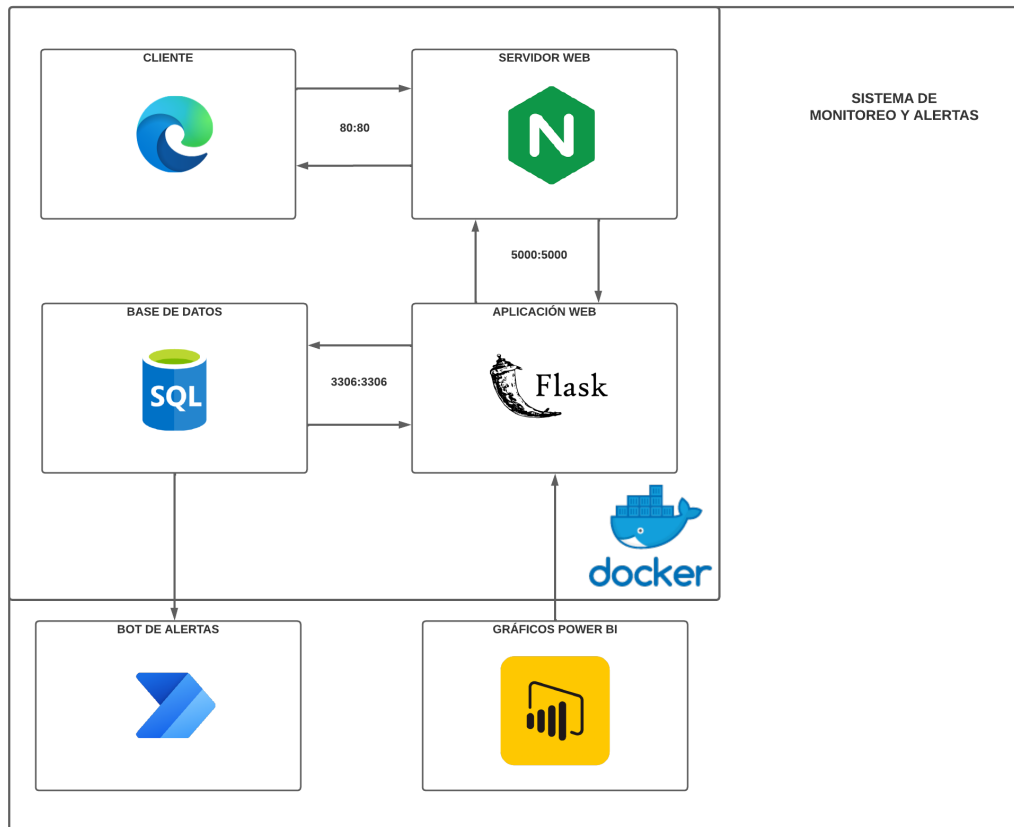


Figura 30: Arquitectura Proyecto (Elaboración propia)

9. Implementación

Para la correcta implementación de este proyecto se utilizó CRISP-DM y constantemente se estuvo en reuniones con distintos cargos dentro del área de compra para lograr un correcto enfoque a base de las necesidades del cliente. El proceso de implementación se dividió en 3 partes que se comentarán a continuación.

9.1. Entregable final

Durante el desarrollo del proyecto se fueron entregando diversos gráficos y versiones de la página web con tal de crear la forma más simple de acceder y modificar lo puesto en la página web. Se entregaron dos MVP durante el proyecto, a finales de octubre, una versión de prueba de una página web local en Flask con el fin de obtener resultados en noviembre y a mediados de noviembre la versión final en un repositorio privado en donde estaba la estructura entera de la página para crear los contenedores que en algún futuro cercano serán subidos a la nube del banco gracias a su convenio con Azure. A continuación se entrega el link al repositorio mencionado, este link contiene exactamente lo entregado al banco para la página web, no contiene ninguna información confidencial y tiene el Script en Python que simulaba el Job realizado por SQL server todos los días. Los flujos de Power Automate están en la cuenta del banco del alumno y del área de TI.

[Repositorio_Pasantía_Andrés_Hidalgo_Flores](#)

9.2. Capacitación

A medida que se fueron entregando los MVP y mostrando respectivos avances, se enseñaba en la reunión semanal las herramientas y cómo se usaban, cabe mencionar que la capacitación realizada variaba mucho según el cargo del trabajador. A los analistas de compra simplemente se les enseñó a utilizar la página web y a al área informática del departamento de compras se le mostró como funciona la página web y cómo realizar cambios en los gráficos presentes en caso de ser necesarios. Finalmente, el equipo de TI, se le mostró como levantar el servicio de Docker compose y una copia de la página web en el repositorio anterior. Finalmente, es importante mencionar que el equipo de TI, ya de base, estaba capacitado en creación de páginas web, debido a que ellos son los encargados de la página oficial de Banco Estado

9.3. Monitoreo

El paso final de la implementación está ubicado a mediados de noviembre e inicios de diciembre. Monitoreo consiste en recolectar los resultados de la implementación de nuestro proyecto y monitorear posibles errores que ocurren durante el funcionamiento de este.

10. Matriz de riesgos

A continuación se adjunta la matriz de riesgos del proyecto realizado, es importante aclarar que el fundamento de las probabilidades fue realizado mediante la experiencia del equipo TI encargado de la administración de las páginas de Banco Estado junto a la experiencia personal en proyectos similares.

Pre Mitigación				Mitigaciones/	Post Mitigación		
Riesgo	Gravedad de riesgo	Probabilidad de riesgo	Nivel de riesgo		Gravedad del riesgo	Probabilidad de riesgo	Nivel de riesgo
	-ACEPTABLE -TOLERABLE -INDESEABLE -INTOLERABLE	-IMPROBABLE -POSIBLE -PROBABLE	-BAJO -MEDIO-BAJO -MEDIO -MEDIO-ALTO -ALTO -EXTREMO		-ACEPTABLE -TOLERABLE -INDESEABLE -INTOLERABLE	-IMPROBABLE -POSIBLE -PROBABLE	-BAJO -MEDIO-BAJO -MEDIO -MEDIO-ALTO -ALTO -EXTREMO
Alguna columna del archivo contratos_vencimiento.xlsx desactualizada.	TOLERABLE	POSIBLE	MEDIO-BAJO	Se ejecuta script de python de manera manual	ACEPTABLE	IMPROBABLE	BAJO
Información base de datos sql usuarios desactualizada.	TOLERABLE	PROBABLE	MEDIO-BAJO	Cada usuario nuevo debe solicitar su debido ingreso a esta base de datos.	ACEPTABLE	IMPROBABLE	BAJO
Caída de algún contenedor en Docker.	INTOLERABLE	POSIBLE	EXTREMO	Se configuró para que al caerse un contenedor siempre se reinicie, además de una copia de respaldo con todos los contenedores a disposición de TI.	ACEPTABLE	IMPROBABLE	MEDIO-BAJO
Correo bot de alertas atrasado	TOLERABLE	PROBABLE	MEDIO-BAJO	Se disponen de dos flujos, uno manual y otro automatizado, en caso que no se ejecute el automatizado.	ACEPTABLE	IMPROBABLE	BAJO
Inyecciones SQL	INTOLERABLE	POSIBLE	ALTO	Se crearón dos funciones en el Backend para exigir un tipo de formato, además de poner un hash a lo ingresado	ACEPTABLE	IMPROBABLE	MEDIO-BAJO
Problemas de conectividad con gráficos Power BI	INDESEABLE	POSIBLE	MEDIO-BAJO	Se adquieren licencias pro en Power Bi además de futura escalabilidad a la nube en Azure Docker.	TOLERABLE	IMPROBABLE	MEDIO-BAJO
Caída total del sistema	INTOLERABLE	POSIBLE	EXTREMO	Existe una copia de todos los sistemas a disposición de TI en caso de catastrofe	TOLERABLE	IMPROBABLE	MEDIO

Figura 31: Matriz de riesgos

11. Resultados

Finalmente, se muestran los resultados obtenidos con los datos recopilados tras la implementación del sistema de monitoreo y alertas.

11.1. Resultados cualitativos

El resultado obtenido fue un sistema completo y casi automatizado en su totalidad que logra cumplir con todas las necesidades de los clientes. El sistema cuenta con diversas partes que fueron presentadas en el desarrollo del proyecto.

En los siguientes enlaces, se entregan demos del sistema en su totalidad con sus respectivos capítulos de video para lograr apreciar de mejor forma el funcionamiento de este. Recordar que por temas de confidencialidad todas las pruebas fueron hechas en un entorno aislado del banco.

[Video Demo simulación local página web](#)

[Video Demo simulación local manual, bot de alertas y flujos Power Automate](#)

11.2. Resultados cuantitativos

11.2.1. Resultado medida de desempeño 1 Velocidad de búsqueda

En la medida de desempeño 1 se debía lograr aumentar la velocidad de búsqueda de una compra en un 67 % y los resultados obtenidos fueron los siguientes.

$$73 \% = 100 - \left(\left(\frac{8seg}{30seg} \right) \times 100 \%\right) \quad (4)$$

Como resultado obtenemos un aumento en la velocidad de búsqueda de un 73 % pasando de 30 segundos a 8 segundos ahora, se concluye que se superó el objetivo de esta medida.

11.2.2. Resultado medida de desempeño 2 Contratos

En la medida de desempeño 2 se debía reducir la cantidad de contratos a 0, a continuación se entregan los resultados obtenidos.

$$0 = 0 \text{ en mes de noviembre} \quad (5)$$

Como resultado, obtenemos una reducción absoluta a 0 contratos con respecto a meses anteriores como agosto, en los cuales hubo un recuento 4 contratos, más tarde en septiembre fueron 3 y finalmente 5 problemas con contratos en octubre. Se concluye que se logró el objetivo de esta medida.

11.2.3. Resultado medida de desempeño 3 Productividad

A consecuencia del poco tiempo de implementación no se logró alcanzar la meta propuesta de un 20 % de aumento de productividad. En la siguiente fórmula se ilustran el resultado obtenido a fecha de 30 de noviembre.

$$1,12 = \frac{0 + 100 + 50 + 20}{5 + 70 + 41 + 35} \quad (6)$$

Se concluye que no se logró el objetivo de esta medida, pero sí un resultado satisfactorio para ser el primer mes con la solución implementada.

11.3. Futuro del proyecto

Al ser un proyecto con bastante libertad, la escalabilidad y modificación de este mismo es muy simple, si bien el alcance de este proyecto llegaba solo a un alcance local dentro de la compañía se planea en un futuro muy cercano llevar todos los sistemas del banco a la nube debido al acuerdo firmado este año entre el Banco y Microsoft. De igual forma, en caso de que la empresa decida cambiar la forma de ver el monitoreo, el departamento de compras ya cuenta con acceso a los gráficos con toda la libertad de edición que no repercutirá en la página web.

12. Conclusión y Discusión

Con el debido análisis de la industria, investigación del estado del arte, conversaciones con diversos trabajadores de distintas jerarquías, se logró crear un producto con un enorme potencial, accesibilidad y escalabilidad. Esta solución no solo servirá para el departamento de compras, debido a que un futuro se planea expandir este producto a todos los departamentos del banco e incluso sucursales externas, obviamente con sus respectivas limitaciones de permisos de lectura. Gracias a este proyecto se logró la creación de un departamento enfocado específicamente al monitoreo de compras y contratos, se espera que en un futuro cercano el banco migre a la nube todo lo entregado y amplíe aún más el sistema.

El producto al momento de ser compartido a distintas áreas del departamento de compras tuvo una buena recepción y evidenció a los respectivos trabajadores sus falencias y sus respectivos problemas durante el proceso de compras y contratos, los jefes lograron distribuir de mejor forma el trabajo de sus analistas y finalmente el gerente logró tener un rol más activo en las compras, debido a que ahora tenía la información de donde surgían los problemas. Fueron diversas las lecciones aprendidas durante este proyecto, pero se recalca que una buena organización, comunicación con el personal y uso correcto de la metodología fueron claves para mostrar avances a tiempo y finalmente entregar un MVP sólido y funcional al Banco Estado.

En conclusión, el proyecto de creación de sistema de monitoreo y alertas para el banco ha generado un gran impacto en el departamento de compras y ha logrado recolectar y visualizar toda la información de los sistemas del banco. Aunque no todos los objetivos específicos se lograron cumplir como se planeaba, se obtuvieron resultados muy satisfactorios que probablemente si el ritmo del proyecto se mantiene, si logrará alcanzar y superar la meta previamente establecida por el gerente.

13. Referencias

SAP Noticias. (10 de Agosto de 2023). El 76 % de las empresas en Chile usa o planea gestionar su agenda de sostenibilidad con soluciones tecnológicas. SAP News Center Latinoamérica. Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://news.sap.com/latinamerica/2023/08/el-76-de-las-empresas-en-chile-usa-o-planea-gestionar-su-agenda-de-sostenibilidad-con-soluciones-tecnologicas/>.

Group, I. D. M. (7 de marzo de 2017). SAP lidera el mercado de software ERP, seguido de cerca por Microsoft. . Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://www.itreseller.es/en-cifras/2017/03/sap-lidera-el-mercado-de-software-erp-seguido-de-cerca-por-microsoft>.

Oracle Procurement .Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://www.oracle.com/erp/procurement/>

Coupa Procurement .Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://www.coupa.com/es-la/productos/procurement>

SAP Spend-Management .Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://www.sap.com/products/spend-management.html>

Rueda, J. F. V. (2019). CRISP-DM: una metodología para minería de datos en salud. Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://healthdataminer.com/data-mining/crisp-dm-una-metodologia-para-mineria-de-datos-en-salud/>

Ellingwood, J. (18 de Enero de 2018). Putting Monitoring and Alerting into Practice. Digitalocean.com; DigitalOcean. Recuperado 18 de Noviembre de 2023, desde: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/putting-monitoring-and-alerting-into-practice>.

Champitouai. Proyecto llevado a cabo durante práctica profesional 2023. Recuperado 28 de Noviembre de 2023, desde: https://github.com/champitouai/Proyecto_banco_estado

Andrés Hidalgo Flores. Demo Sistema de Monitoreo y Alertas. (2023). Recuperado 28 de Noviembre de 2023, desde: https://www.youtube.com/watch?v=2_411Wa8AV4.

Andrés Hidalgo Flores. Demo alertas. (2023). Recuperado 28 de Noviembre de 2023, desde: https://www.youtube.com/watch?v=pPZsJW_P14Y.