



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Implementación de una solución de inteligencia de
negocios aplicado a la balanza comercial en una
entidad reguladora**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniera de Sistemas

AUTOR

Mayra Vanessa JARA AVALOS

ASESOR

César Augusto ANGULO CALDERÓN

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Jara, M. (2021). *Implementación de una solución de inteligencia de negocios aplicado a la balanza comercial en una entidad reguladora*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	MAYRA VANESSA JARA AVALOS
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46690987
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6877-0587
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	CÉSAR AUGUSTO ANGULO CALDERÓN
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	32907109
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-5123-5008
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	NORBERTO ANTONIO OSORIO BELTRÁN
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08799230
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JOSÉ CÉSAR PIEDRA ISUSQUI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25628915
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Propio

Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Jr. Carlos Amezaga No. 375 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -12.0564232 Longitud: -77.0843327
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2021
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 -- Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las **20:00** horas del día **22** de diciembre del año 2021, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio (Presidente), Mg. Piedra Isusqui Jose Cesar (Miembro) y el Lic. Angulo Calderón Cesar Augusto (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<https://meet.google.com/gfv-qdyi-szt>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS APLICADO A LA BALANZA COMERCIAL EN UNA ENTIDAD REGULADORA”**, por la Bachiller **Jara Avalos Mayra Vanessa**; para obtener el Título Profesional de Ingeniera de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó a la Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

La Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, la Bachiller obtuvo la nota de **17 DIECISIETE**.

A continuación el Presidente de Jurados el Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio, declara a la Bachiller **Ingeniera de Sistemas**.

Siendo las **20:58** horas, se levantó la sesión.

Presidente

Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio

Miembro

Mg. Piedra Isusqui José Cesar

Miembro Asesor

Lic. Angulo Calderón Cesar Augusto

Dedicatoria

A mis padres, que siempre me brindaron su apoyo para poder seguir adelante. Sin ellos, nada de lo que soy hoy en día, sería posible.

Agradecimiento

A mi asesor, por las sugerencias y guía brindaba en la elaboración de este informe.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
APLICADO A LA BALANZA COMERCIAL EN UNA ENTIDAD REGULADORA**

Autor: Jara Avalos, Mayra Vanessa
Asesor: Angulo Calderón, César Augusto
Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de Ingeniera de Sistemas
Fecha: Diciembre 2021

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional describe el análisis, desarrollo e implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para una entidad bancaria reguladora. Para este proyecto la autora del informe se desempeñó como líder técnico y participó en todas las etapas del ciclo de vida del sistema. Esta solución tenía como objetivo realizar un sistema para la consulta de los principales indicadores de la Balanza Comercial. De la misma manera, se requirió realizar reportes y tableros gerenciales, donde mediante filtros dinámicos se pudiera consultar la información histórica y actual. Así mismo, otro objetivo importante de resaltar fue la creación de un repositorio centralizado, donde se pudiera obtener información consistente y de manera oportuna para la toma de decisiones. Por ende en el proceso de desarrollo del sistema, se optó por utilizar la Metodología Incremental, para que se pudiera entregar productos parciales al usuario y así recibir una retroalimentación oportuna.

Palabras claves: Inteligencia de Negocios, Balanza Comercial, Metodología Incremental.

NATIONAL MAJOR UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS ENGINEERING AND INFORMATICS
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING

**IMPLEMENTATION OF A BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION APPLIED TO
THE TRADE BALANCE IN A REGULATORY ENTITY**

Author: Jara Avalos, Mayra Vanessa
Advisor: Angulo Calderón, César Augusto
Title: Professional Sufficiency Work for Opt for the Professional
Title of Systems Engineer
Date: December 2021

ABSTRACT

This professional sufficiency work describes the analysis, development and implementation of a Business Intelligence solution for a regulatory banking entity. For this project, the author of the report served as technical leader and participated in all stages of the system life cycle. The objective of this solution was to create a system for consulting the main indicators of the Trade Balance. In the same way, it was required to make reports and management dashboards, where through dynamic filters the historical and current information could be consulted. Likewise, another important objective to highlight was the creation of a centralized repository, where consistent and timely information could be obtained for decision-making. Therefore, in the system development process, it was decided to use the Incremental Methodology, so that partial products could be delivered to the user and thus receive timely feedback..

Key words: Business Intelligence, Trade Balance, Incremental Methodology.

INDICE GENERAL

RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL	11
CAPITULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	14
2.1. Empresa – Actividad que realiza	14
2.3. Misión	14
2.4. Organización de la empresa	15
2.5. Área, cargo y funciones desempeñadas	15
2.6. Experiencia profesional realizada en la organización.....	16
CAPITULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS	17
3.1. Situación problemática	17
3.1.1. Definición del problema.....	17
3.2. Solución	17
3.2.1. Objetivos.....	17
3.2.2. Alcance	18
3.2.3. Etapas y metodología	19
3.2.4. Fundamentos utilizados	22
3.2.5. Implementación de las áreas de procesos y sus buenas prácticas	31
3.3. Evaluación.....	64
3.3.1. Evaluación económica.....	64
3.3.2. Beneficios obtenidos.....	64
CAPITULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	65
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1. Conclusiones.....	66
5.2. Recomendaciones.....	66
5.3. Fuentes de información	67
5.4. Glosario	69
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Experiencia profesional	11
Tabla 2: Formación Académica Profesional	12
Tabla 3: Formación Académica Complementaria.....	12
Tabla 4: Ventajas y desventajas de una metodología tradicional.....	20
Tabla 5: Metodología tradicional vs Metodología incremental.....	20
Tabla 6: Hitos principales	31
Tabla 7: Roles del proyecto.....	32
Tabla 8: Tabla_A	39
Tabla 9: Tabla_B	40
Tabla 10: SATabla_A	42
Tabla 11: SATabla_B	43
Tabla 12: DWTabla_agrupproducto	44
Tabla 13:DWTabla_dimE	45
Tabla 14:DWTabla_dimA	45
Tabla 15:DWTabla_dim_ajusteD.....	46
Tabla 16:DWTabla_ajusteC	46
Tabla 17:DWTabla_ajusteA.....	47
Tabla 18:DWTabla_dim_act.....	47
Tabla 19:DWTabla_dim_adu.....	47
Tabla 20:DWTabla_dim_bien	48
Tabla 21:DWTabla_dim_pro.....	48
Tabla 22:DWTabla_dim_prod.....	48
Tabla 23:DWTabla_dim_grup.....	49
Tabla 24:DWTabla_dim_ali	49
Tabla 25:DWTabla_dim_cuc	49
Tabla 26:DWTabla_dim_cuo.....	50
Tabla 27:DWTabla_dim_mon.....	51
Tabla 28:DWTabla_pais.....	51
Tabla 29:DWTabla_dim_par.....	52
Tabla 30:DWTabla_dim_per.....	52
Tabla 31:DWTabla_dim_pet.....	53
Tabla 32:DWTabla_dim_prod.....	53
Tabla 33:DWTabla_dim_reg.....	53
Tabla 34:DWTabla_dim_ruc.....	54
Tabla 35:DWTabla_dim_sector	54
Tabla 36:DWTabla_dim_sec	55
Tabla 37: DWTabla_fact_control	56
Tabla 38:DWTabla_control.....	57
Tabla 39:DWTabla_fact_control	57
Tabla 40:DWTabla_fact_det.....	58
Tabla 42: Estimación de horas y esfuerzo	64
Tabla 43: Proceso antes versus proceso después	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama del Banco Central de Reserva.....	15
Figura 2: Ubicación geográfica de las sedes de la institución	19
Figura 3: Etapas de la metodología adoptada	22
Figura 4: Arquitectura del Datawarehouse	24
Figura 5: Proceso de extracción, transformación y carga	26
Figura 6: Relación entre Datawarehouse y Datamart.....	27
Figura 7: Modelo estrella	28
Figura 8: Modelo copo de nieve	29
Figura 9: Esquema de constelación	29
Figura 10: Capas físicas y lógicas.....	30
Figura 11: Organigrama del proyecto.....	32
Figura 12: Proceso de negocio.....	34
Figura 13: Diagrama de arquitectura.....	38
Figura 14: Modelo de datos principal	60
Figura 15: Modelo de datos agregado.....	61
Figura 16: Diagrama de secuencia.....	62
Figura 17: Correo otorgando conformidad	70
Figura 18: Acta de inicio	70
Figura 19: Acta de cierre	71

INTRODUCCIÓN

En el presente informe de suficiencia profesional, la autora describe el proyecto de implementación de una solución de inteligencia de negocios para una de las áreas principales de una entidad reguladora. Esta solución tuvo como objetivo centralizar los datos en un único repositorio, y así contar con información fidedigna para la toma de decisiones.

La solución abarcó desde la concepción, levantamiento de requerimientos con los usuarios, diseño, desarrollo y despliegue en producción.

El presente informe de suficiencia profesional está estructura de la siguiente manera:

En el Capítulo I se describe la experiencia profesional de la autora, detallando las funciones desempeñadas, los periodos de tiempo y los cargos que ha ocupado. Además se describe la formación académica, incluido los cursos complementarios y certificaciones.

En el Capítulo II se detalla la información de la empresa donde se realizó la experiencia laboral. Así mismo se describe la misión, visión, organigrama de la institución, posición y funciones de la autora dentro de la misma.

En el Capítulo III en base al problema planteado, se describe la solución de inteligencia de negocios propuesta, los objetivos, el alcance y metodología utilizada. Además para contar con una sólida base teórica, se detallan los fundamentos utilizados y la evaluación técnica empleada.

En el Capítulo IV de acuerdo a la experiencia en el proyecto descrito en el presente informe, se describe la apreciación crítica y las lecciones aprendidas.

En el Capítulo V se describe las conclusiones obtenidas luego de realizado el proyecto. Así mismo, las sugerencias impartidas de parte de la autora.

CAPITULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL

La autora del presente trabajo es bachiller en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con una experiencia laboral de alrededor de 4 años como analista de inteligencia de negocios en el sector público y privado. Cuenta con habilidades interpersonales para trabajar en equipo, tanto con roles técnicos y de negocio.

A continuación en la tabla 1 se detalla la experiencia profesional en las empresas que laboró desde que adquirió el grado de bachiller:

Tabla 1: Experiencia profesional

Empresa:	Banco Central de Reserva del Perú
Fecha:	Mayo 2018 – Actualidad
Gerencia:	Gerencia de Tecnologías de Información
Cargo:	Especialista en gestión y desarrollo de soluciones
Desempeño	<p>Lideré la adaptación de la metodología ágil Scrum a la cultura organizacional del Banco Central de Reserva y su posterior formalización y uso en la Gerencia de Tecnologías de Información.</p> <p>Implementé un modelo predictivo en R y Oracle Business Intelligence para el departamento de Base de Datos de Reservas Internacionales, el cual posteriormente fue expuesto en el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA).</p> <p>Lideré cinco proyectos de datamart para los departamentos principales del banco. Líder de proyecto, encargado de realizar la planificación y gestión con equipo interno y externo, y líder técnico como principal responsable de la comprensión del negocio y los datos, de la creación de ETLs, modelado y visualización.</p> <p>Lideré equipo con roles técnicos y de negocio para el proyecto web de la elaboración de la intranet colaborativa del Banco Central de Reserva.</p>
Empresa:	Accenture Perú S.R.L
Fecha:	Octubre 2017 – Abril 2018
Cargo:	Software Engineering New Associate
Desempeño	Trabajé en equipo con Scaled Agile Framework (SAFe) conjuntamente con áreas de Pacífico Seguros.

Optimicé sentencias SQL mediante técnicas de tuning para mejorar el rendimiento de la base de datos del Portal de Corredores de Pacífico Seguros.

Desarrollé procesos ETL y mallas para SOAT en Guidewire PolicyCenter para Pacífico Seguros.

Nota: Elaboración propia

A continuación en la tabla 2 se detalla la formación académica básica recibida por la autora:

Tabla 2: Formación Académica Profesional

Institución: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad: Ingeniería de Sistemas e Informática

Grado: Bachiller en Ingeniería de Sistemas

Fecha: Marzo 2012– Julio 2017

Nota: Elaboración propia

A continuación en la tabla 3 se describe la formación académica complementaria recibida desde que adquirió el grado de bachiller:

Tabla 3: Formación Académica Complementaria

Institución: ScrumStudy

Acreditación: Scrum Master Certified (SMC)

Institución: ScrumStudy

Acreditación: Scrum Fundamentals Certified (SFC)

Institución: PM Certifica

Curso: Scrum Master

Fecha: Junio 2020

Institución: New Horizons

Curso: Lean Startup

Fecha: Julio 2019

Institución: Universidad del Pacífico

Curso: Big data analytics

Fecha: Noviembre 2019

Institución: Universidad del Pacífico

Curso: Data mining

Fecha: Octubre 2019

Institución: Universidad del Pacífico

Curso: Text mining

Fecha: Setiembre 2019

Institución: Universidad del Pacífico

Curso: Python para análisis de datos

Fecha: Agosto 2019

Institución: Universidad del Pacífico

Curso: Design Thinking

Fecha: Diciembre 2018

Institución: ICPNA

Curso: Ingles intermedio

Fecha: Enero 2021

Nota: Elaboración propia

CAPITULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1. Empresa – Actividad que realiza

La entidad reguladora es una de las instituciones públicas más reconocidas del país, debido a la labor que viene cumpliendo año a año en el crecimiento económico del Perú.

“Hay dos aspectos fundamentales que la Constitución Peruana establece con relación al Banco Central: su finalidad de preservar la estabilidad monetaria y su autonomía.” (BCRP, 2021).

De acuerdo a la Constitución Política del Perú, el Banco Central de Reserva (2021) cumple las funciones descritas a continuación:

- Controlar la emisión de billetes y monedas.
- Promover la efectiva y eficiente acumulación del capital en el sistema financiero.
- Administrar las reservas internacionales.
- Administrar la política económica monetaria.
- Regular el crédito del sistema financiero.

2.2. Visión

“Preservar la estabilidad monetaria” (BCRP, 2021).

2.3. Misión

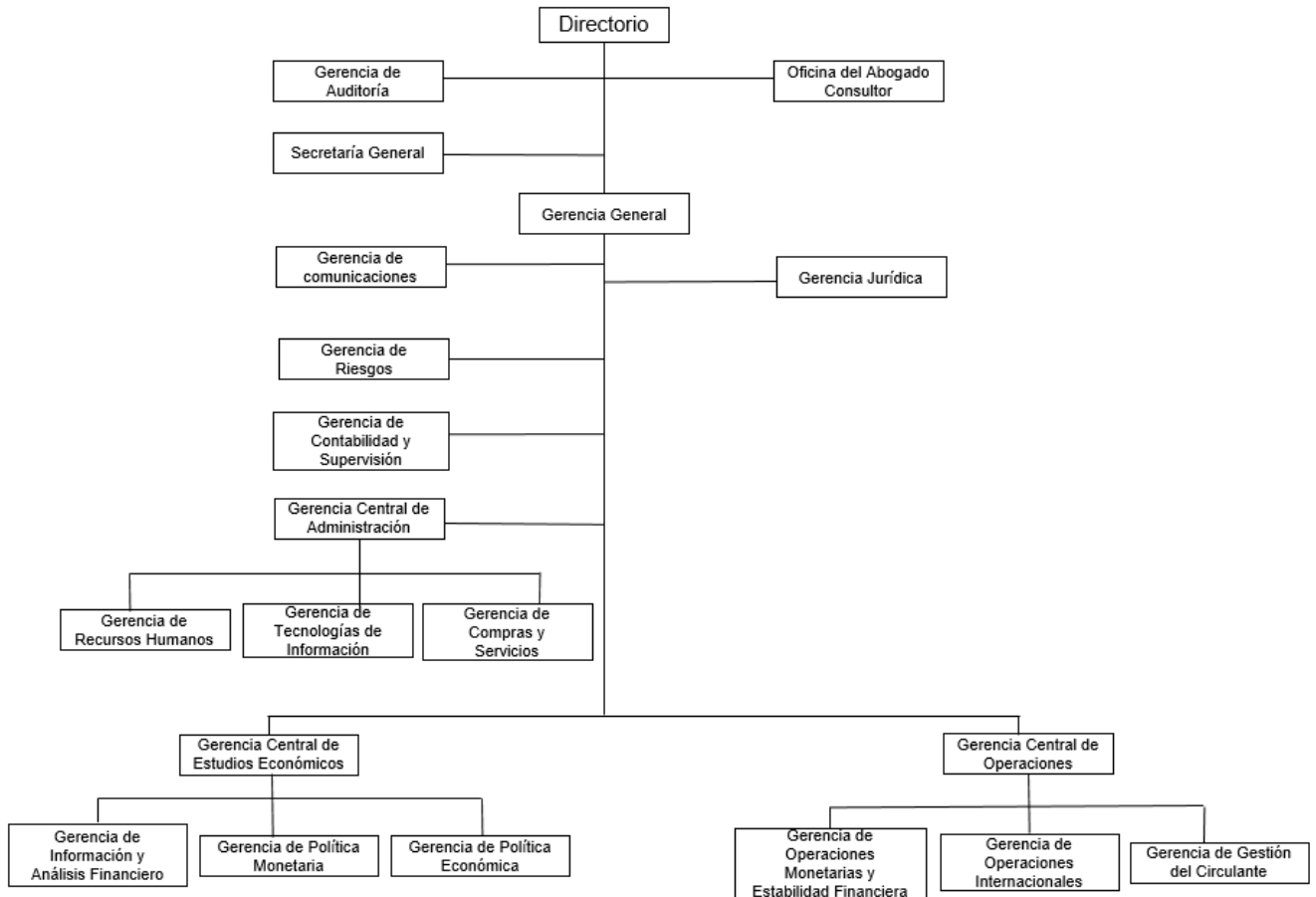
El Banco Central de Reserva (2021), nos manifiesta lo siguiente sobre su misión:

Somos un Banco Central de primer nivel internacional, autónomo, con un modelo económico actual, que cumple con las expectativas de la población y con elevada veracidad. Los colaboradores se desempeñan en un ambiente laboral agradable. Donde constantemente se sienten motivados a compartir conocimiento. Contamos con profesionales altamente calificados, eficientes y comprometidos con sus labores diarias.

2.4. Organización de la empresa

A continuación en la figura 1 se muestra el organigrama actual del Banco Central de Reserva del Perú:

Figura 1: Organigrama del Banco Central de Reserva



Nota: Adaptado de BCRP (2021).

2.5. Área, cargo y funciones desempeñadas

- Área: Gerencias de tecnologías de información, departamento de gestión y desarrollo de soluciones de tecnologías de información.
- Cargo: Especialista en gestión y desarrollo de soluciones de tecnologías de información.
- Funciones:

Levantar requerimientos de los usuarios finales.

Recopilar información sobre buenas prácticas de base de datos.

Realizar seguimiento de los proyectos a mi cargo.

Desarrollar e implementar soluciones de inteligencia de negocio para las distintas áreas de la institución.

Diseñar y elaborar dashboards gerenciales.

Identificar mejoras en los procesos y tareas diarias de los usuarios.

Impulsar la metodología ágil de desarrollo de proyectos.

Elaborar las guías para la adaptación de la metodología ágil en la institución.

Desarrollar procesos de extracción, transformación y carga de datos.

Desarrollar procesos de base de datos para el procesamiento y carga de grandes volúmenes de información.

Realizar soporte al datawarehouse de la institución.

Coordinar con proveedores externos los servicios contratados para los proyectos.

Coordinar con proveedores de la fábrica de software los desarrollos en curso.

2.6. Experiencia profesional realizada en la organización

La autora del presente informe de suficiencia profesional, ha tenido un crecimiento profesional en ascenso desde el ingreso a la institución. Inició realizando soportes a los proyectos, bajo la supervisión de un Jefe de Proyecto. Luego, pasó a realizar funciones como Líder de Proyecto, encargándose de los nuevos desarrollos. Y más adelante ocupó el cargo de Jefe de Proyecto, teniendo a su cargo proveedores de la fábrica de software y procesos de contrataciones de servicios con proveedores externos.

CAPITULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1. Situación problemática

En la institución, la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración (SUNAT) envía bases consolidadas de la Balanza Comercial. Estos archivos tienen el formato .dbf y son enviados mensualmente. En base a estos archivos, una de las áreas principales procesa y transforma los datos en cada estación de trabajo del colaborador, para posteriormente elaborar informes que son presentados al Directorio de la Institución para la toma de decisiones sobre la economía del país.

3.1.1. Definición del problema

El procesamiento y transformación de la data, era realizado por economistas, cuya labor principal debía ser el de realizar análisis e investigaciones de los patrones económicos. Así mismo, el procesamiento de esta información, implicaba contar con los recursos de software y hardware suficientes para su explotación. A pesar de cubrir este requerimiento, la insuficiencia de recursos se volvía cada vez más recurrente, sobre todo cuando fue creciendo el volumen de la información.

3.2. Solución

La solución realizada comprendió la automatización de los procesos en el tratamiento de los datos, donde uno de los principales aportes fue la elaboración de consultas dinámicas, el cual mediante filtros permitía personalizar los reportes.

3.2.1. Objetivos

A continuación se detallaran los objetivos generales y específicos que formaron parte de la solución propuesta en el presente proyecto:

a) General

Implementar una solución de inteligencia de negocios que permita la consulta de información de los principales indicadores de la Balanza Comercial.

b) Específicos

- Implementar un repositorio centralizado, que permita almacenar las distintas variables de la Balanza Comercial.
- Analizar la metodología que nos permita la entrega de productos incrementales al usuario.
- Implementar reportes dinámicos y tableros gerenciales, donde permita realizar consultas a las variables económicas, mostrando información consolidada de la Balanza Comercial.

3.2.2. Alcance

a) Alcance funcional

El alcance funcional del presente proyecto, consiste en elaborar una solución de inteligencia de negocios, donde se permita consultar los principales indicadores económicos de la Balanza Comercial, para una de las áreas principales de una entidad bancaria reguladora.

b) Alcance organizacional

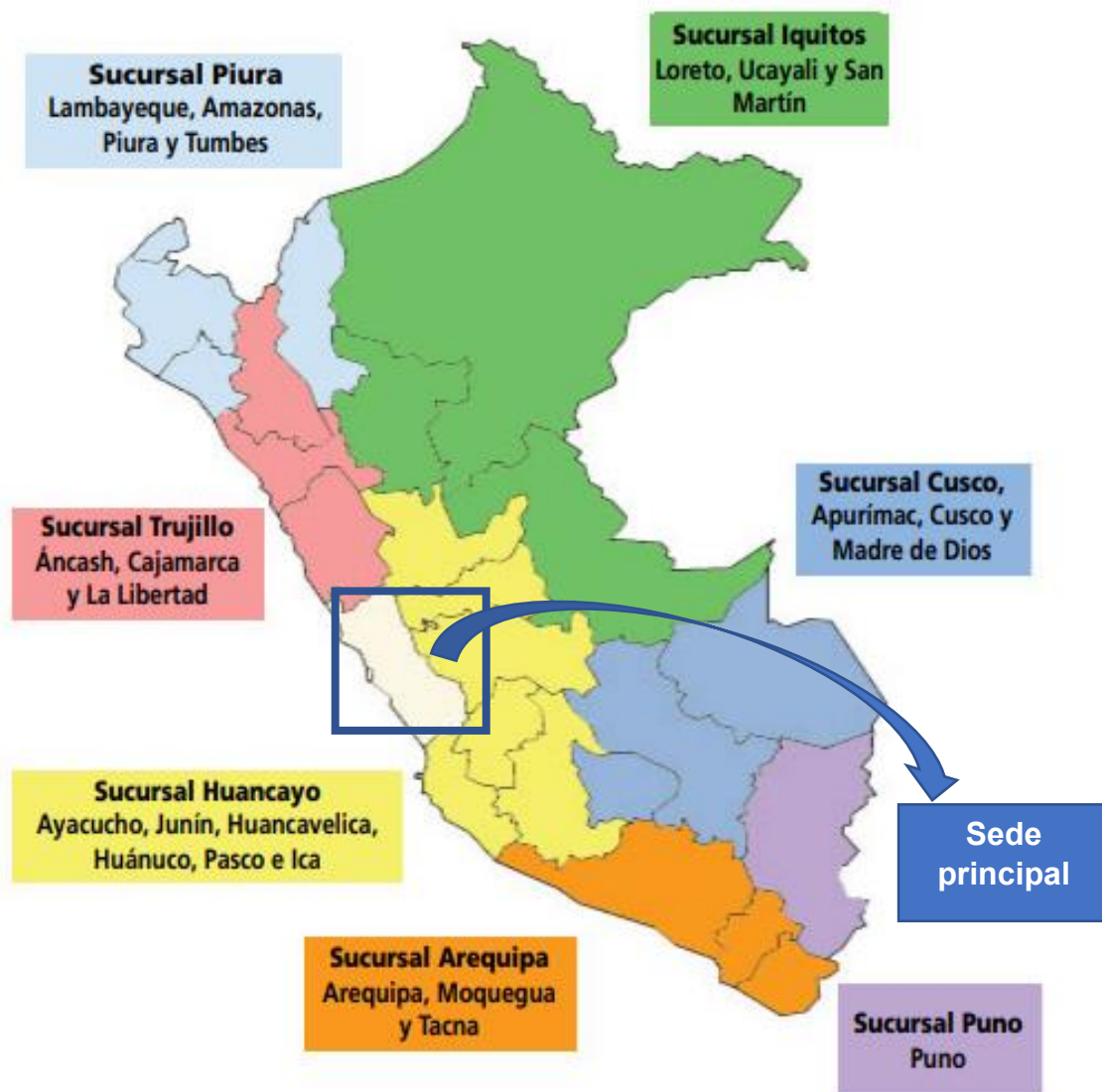
El proyecto tuvo como principal stakeholder, a un área principal de la institución. La misma que ocuparía el rol de usuario final y administrador del sistema. Originariamente el proyecto estuvo enfocado a esta área en mención, sin embargo, luego el alcance organizacional fue aumentando a las demás áreas de la organización.

c) Alcance geográfico

La sede principal de la organización se encuentra ubicado en Jirón Santa Rosa 441, Cercado de Lima, Lima. La organización está conformada por varias sucursales entre las cuales tenemos; Cusco, Huancayo, Iquitos, Piura, entre otros. Sin embargo el proyecto solo comprendió su uso en la sede central. Cabe resaltar, que por tratarse de una solución web, el alcance geográfico podría expandirse según la necesidad de los usuarios en las sucursales de la organización.

A continuación en la figura 2 se representa gráficamente la distribución geográfica de la sede principal y las distintas sucursales.

Figura 2: Ubicación geográfica de las sedes de la institución



Nota: Adaptado del BCRP (2021)

3.2.3. Etapas y metodología

La institución desde hace muchos años, ha adoptado una metodología tradicional y los procedimientos que se alinean a la misma. Las metodologías tradicionales, en sí mismas, comprenden un desarrollo cíclico y predecible, lo que nos lleva a tener un proyecto con un entregable al final del ciclo de vida del desarrollo de software. Sin embargo, con el objetivo de realizar

entregas de productos mínimos viables al usuario, se realizó procesos incrementales, con entregables parciales, donde el usuario pudiera utilizar el sistema antes de finalizar el desarrollo y en base a esto, entregar la retroalimentación más efectiva.

Para las metodologías tradicionales existen ventajas y desventajas que se resumen a continuación en la tabla 4:

Tabla 4: Ventajas y desventajas de una metodología tradicional

Ventajas	Desventajas
Alta aceptación debido a lo conocido de sus procesos.	No recomendable para proyectos de bastante duración.
Mantiene los riesgos aparentemente más controlados.	Planificación por adelantado al inicio del proyecto.
Fomenta la documentación los procesos.	Documentación exhaustiva.
Puntos de control más claros.	Menor flexibilidad en los controles de cambio.

Nota: Elaboración propia

Es importante destacar que la metodología utilizada, que brindaba más valor al usuario, era la metodología incremental. Cuyo objetivo era entregar pequeños módulos del sistema al usuario y así recibir retroalimentación lo más temprano posible.

A continuación en la Tabla 5 se describe las diferencias entre una metodología tradicional como por ejemplo cascada, RUP y la metodología incremental.

Tabla 5: Metodología tradicional vs Metodología incremental

Tradicional	Incremental
Procesos secuenciales.	Procesos iterativos.
Tiempos de desarrollos más largos.	Tiempos de desarrollo cortos.
Mayor rigidez en los procesos.	Mayor flexibilidad en los cambios.
Orientado al cumplimiento de procesos.	Orientado a recibir retroalimentación constante.

Nota: Elaboración propia

El proyecto se realizó en seis etapas, cada uno con sus actividades y procesos. Estas etapas se describen a continuación:

a) Planificación: En esta etapa, se realizó el registro oficial del proyecto, la formación del equipo y el plan del proyecto. Así mismo, se elaboró el cronograma de principales hitos.

b) Análisis: Se realizaron sesiones de trabajo con los líderes usuarios, para lograr captar todos los requerimientos.

c) Diseño: De la mano con los distintos especialistas del equipo se realizaron las validaciones correspondientes a las tecnologías disponibles en la organización.

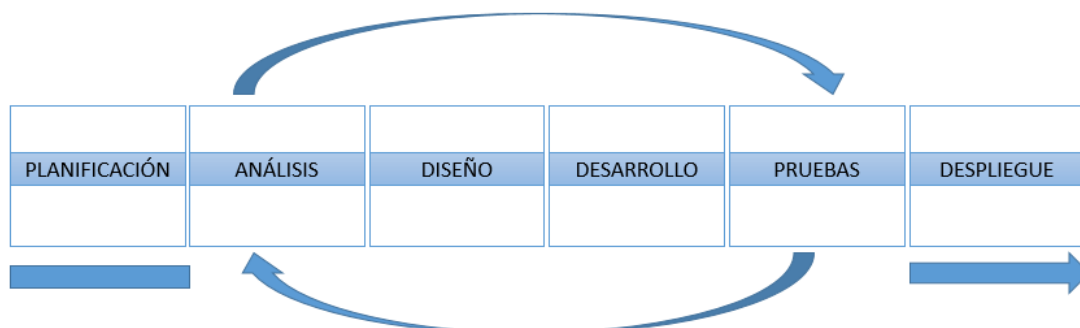
d) Desarrollo: En esta etapa, se elaboró las mallas para la extracción de datos de los sistemas fuentes, la transformación y para la carga. Además, se realizó el modelado copo de nieve con las tablas de hechos y dimensiones creadas en las bases de datos. De igual manera, se elaboró prototipos de baja fidelidad para el diseño de los reportes y tableros gerenciales, los cuales fueron utilizados de base para el desarrollo de todo el proyecto. Posteriormente, mediante el uso de una herramienta de explotación de información se elaboró los reportes, con los principales indicadores de la Balanza Comercial. En esta etapa también se realizó la integración con otros sistemas externos, los cuales permitieron consumir información adicional para complementar reportes.

e) Pruebas: Para esta etapa se realizaron validaciones de los reportes en el datamart versus reportes hechos manualmente por el área usuaria. En esta etapa además se elaboraron casos de prueba por cada flujo de usuario.

f) Despliegue: Una vez realizadas las pruebas y obtenido el visto bueno por parte del área usuaria, se ponía a disposición de los stakeholders los reportes y tableros gerenciales.

A continuación en la figura 3 se muestra de forma gráfica la metodología utilizada para el proyecto.

Figura 3: Etapas de la metodología adoptada



Nota: Elaboración propia

3.2.4. Fundamentos utilizados

En el presente informe de suficiencia profesional, se han utilizado una serie de conceptos básicos, que forman parte de la base teórica. Dichos conceptos, brindarán el conocimiento necesario para comprender en su totalidad el proyecto descrito.

A continuación se describe los conceptos más trascendentales de la base teórica:

Balanza de Pagos:

“Una de las cuentas más utilizadas en el análisis económico de un país es la Balanza de Pagos (BP), dado que registra los ingresos procedentes del exterior y los pagos al resto del mundo” (Alvaro & Velásquez, 2014).

Componentes de la Balanza de Pagos:

- a) **Cuenta corriente:** Esta cuenta comprende la balanza comercial, la balanza de servicios, la renta de factores y transferencias corrientes.

Álvaro & Velásquez (2014) describe de la balanza comercial lo siguiente:

La balanza comercial es el resultado de exportaciones menos importaciones. La primera está compuesta por tradicionales y no tradicionales. La segunda está clasificado según uso o destino económico (CUODE), lo cual las sub dividen en bienes de consumo, bienes de insumo y bienes de capital.

La balanza de servicios es el comercio de tangibles con el resto del mundo. Esta incluye el transporte de mercancías y pasajeros, incluido los gastos relacionados a los viajes fuera y dentro del país. Así mismo, seguros y reaseguros. Y por último incluye los servicios financieros, contables y de ofimática.

La renta de factores, está compuesta por el pago y cobro de interés, además de los dividendos resultantes de inversiones realizadas en el país por personas no residentes, así como también de sus pagos y cobros de intereses.

Las transferencias corrientes son las operaciones que no están relacionadas con una contraprestación directa como por ejemplo las remesas y donaciones. La remesa es dinero que envía una persona no residente a sus familiares que se encuentran en el país de origen. Esta transacción es contabilizada en la cuenta remesas del exterior, ya que representa intercambio de dinero de partida doble.

b) Cuenta financiera: Esta cuenta está compuesta de las transacciones de activos y pasivos financieros.

De acuerdo a Alvaro & Velásquez (2014), las transacciones se dividen en transacciones del sector privado y público. Estos a su vez están diferenciados por las inversiones directas extranjeras y los préstamos netos a largo plazo, como por ejemplo desembolsos y amortizaciones. Y los desembolsos y amortizaciones de la deuda pública externa respectivamente.

Datawarehouse:

De Pablos Heredero, Albarrán Lozano & Castilla Alcalá (2021), manifiestan lo siguiente:

Es un sistema compuesto por hardware, software e información relacionada al negocio principalmente. Consta de un proceso que inicia con los datos extraídos de bases de datos propias y ajenas al negocio, luego pasando un proceso de transformación y finalmente alojándolo en un repositorio con los datos agregados.

Históricamente, los sistemas de información se encontraban dispersos, ya sea por tipo de entidad (Clientes, proveedores, productos, etc.)

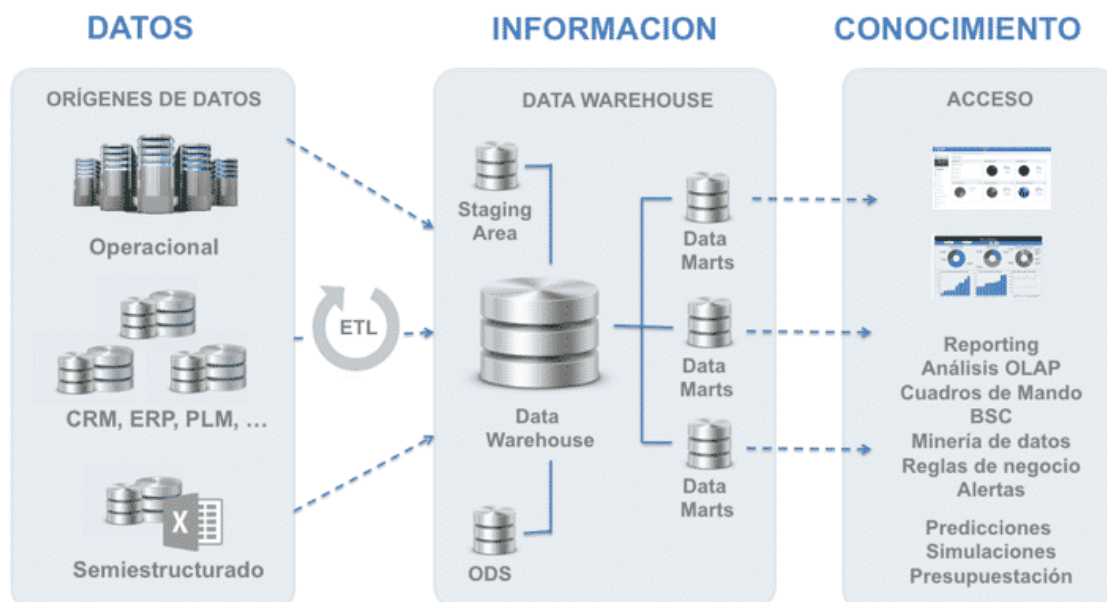
dentro de un área en la organización o por funciones propias del negocio (marketing, logística, producción, etc.). Por consiguiente, estos sub sistemas no favorecerían en la obtención de datos homogéneos para la toma de decisiones. Por lo tanto con la introducción del datawarehouse en la organización, se obtuvo beneficios de reducción de tiempos en tareas de los colaboradores, modernización de las organizaciones, entre otros.

En base a los autores mencionados anteriormente, es importante resaltar que el uso de los datawarehouse en las organizaciones, brinda la posibilidad de realizar análisis de grandes volúmenes de datos. Tales como la información histórica o con datos integrados de varios sistemas de información.

En la arquitectura de un sistema de información del tipo datawarehouse, existen componentes que siguen un orden lógico, que permiten obtener información resumizada de los distintos indicadores del negocio.

A continuación en la figura 4 se muestra la arquitectura de un datawarehouse convencional. Dicha arquitectura está distribuida en datos, información y conocimiento.

Figura 4: Arquitectura del Datawarehouse



Nota: Adaptado de Calvo (2021)

Una arquitectura de datawarehouse está compuesta por las siguientes tecnologías según Mendez, Mártire, Britos, & Garcia Martínez (2003):

Procesamiento de transacciones en línea (OLTP):

Son sistemas de información que realizan tareas operacionales del día a día. Entre sus características podemos encontrar poco volumen de información, transacciones rápidas, baja redundancia de datos, entre otros.

Consolidación:

Componente que se encarga de realizar el cambio de sistemas de información OLTP a OLAP.

Proceso de extracción, transformación y carga (ETL):

De Sepúlveda Aguirre (2018), el proceso de extracción, transformación y carga realizado de forma correcta extrae datos de las fuentes orígenes, fortalece la calidad y consistencia de los datos para luego tenerlos en formatos que puedan servir de input para herramientas de toma de decisiones.

El objetivo de realizar un proceso de ETL es poder agregar un valor a los datos, en el cual se encargará de lo siguiente:

- Depurar datos erróneos.
- Fomentar la entrega de documentos para mejorar la calidad de los datos.
- Unificar las distintas fuentes de datos.
- Estructurar los datos para poder ser utilizados por herramientas.

Así mismo, los procesos ETL pueden describirse de la siguiente manera:

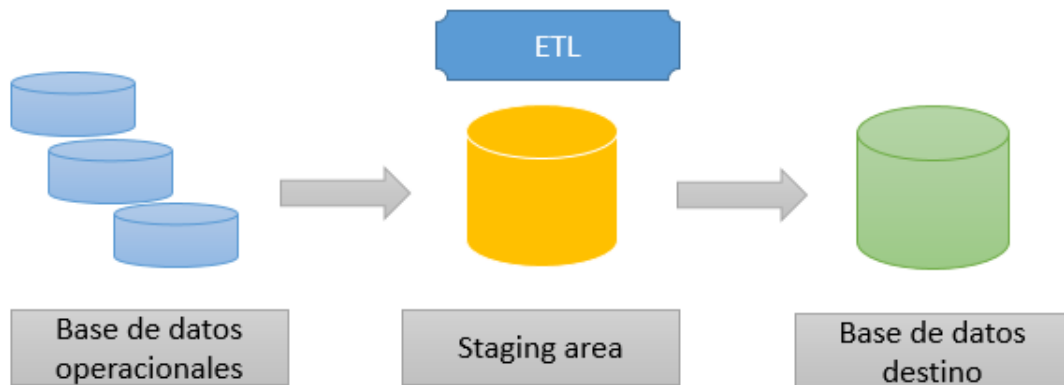
a) Extracción: Este proceso realiza una obtención de la información desde las distintas fuentes de datos. Estas fuentes pueden ser sistemas transaccionales de la organización y/o archivos en distintos formatos con información estructurada y no estructurada.

b) Transformación: Este proceso toma los datos del proceso anterior y los formatea y limpia, siguiendo las reglas de negocio.

c) Carga: Luego de realizada la transformación, los datos son llevados a los sistemas de información destino.

A continuación en la figura 5 mostramos gráficamente el proceso de tomar los datos desde fuentes orígenes, llevarlos a un repositorio intermedio aplicando reglas de negocios y cargándolos a fuentes destino, donde posteriormente mediante herramientas de explotación se realizarán presentaciones visuales.

Figura 5: Proceso de extracción, transformación y carga



Nota: Elaboración propia

Procesamiento analítico en línea (OLAP):

Según Mendez, Mártire, Britos, & Garcia Martínez (2003) son sistemas de información para el análisis de datos propios de la organización, que son utilizados en la toma de decisiones. La ventaja de las transacciones OLAP, se basa en el uso de base de datos multidimensionales. Entre sus principales características encontramos la consulta de grandes volúmenes de datos, información histórica, alta redundancia de datos, datos sumariados, etc.

Datamart:

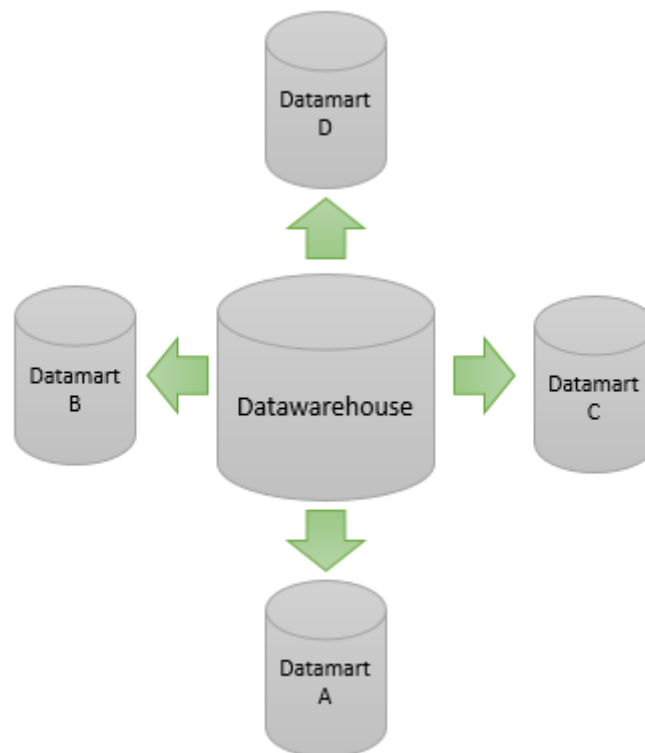
Repositorio centralizado, que generalmente abarca solo a un área de la organización.

“Es un subconjunto de un almacén de datos orientado a una línea de negocios específica. Los almacenes de datos contienen depósitos de datos resumidos recopilados para su análisis en una sección o unidad específica dentro de una organización” (INESEM Business School, 2021).

Los sistemas datawarehouse tienen una relación directa con los datamarts. Debido a que consumen similares tablas físicas.

En la siguiente figura 6 visualizamos la interrelación entre un datawarehouse y un datamart.

Figura 6: Relación entre Datawarehouse y Datamart



Nota: Elaboración propia

Inteligencia de negocios:

Según Oracle (2021), es una combinación de tecnología, herramientas y procesos que realizan una transformación de los datos del repositorio centralizado en información, el mismo que se convierte en conocimiento y este en una estrategia corporativa. Este tipo de herramientas debería formar parte de las estrategias empresariales, ya que les permite optimizar los recursos, hacer seguimiento a sus procesos y cumplir con los objetivos corporativos.

Ventajas de la inteligencia de negocios:

- Precisión en la información

- Reduce tiempos de cuello de botella
- Mejor capacidad de respuesta
- Información consolidada

Modelado dimensional:

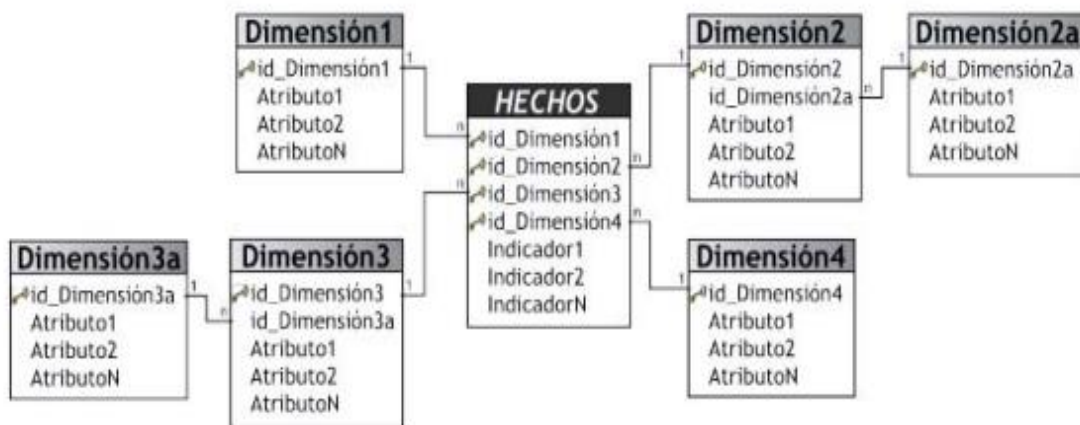
Es un tipo de modelado que relaciona tablas de base de datos para proporcionar flexibilidad en las consultas cuando una herramienta de explotación de información lo utiliza.

En la elaboración de un modelo dimensional se utilizan tablas, las cuales están divididas en dos grupos: Tablas de hechos y tablas de dimensiones. Y es frecuentemente representado por un esquema de estrella, de copo de nieve y la combinación de estas dos anteriores llamado esquema de constelación.

a) Esquema de estrella: “Un esquema de estrella es un tipo de esquema de base de datos relacional que consta de una sola tabla de hechos central rodeada de tablas de dimensiones” (IBM, 2021).

En la figura 7 se muestra el modelo estrella, conformada por hechos y dimensiones.

Figura 7: Modelo estrella



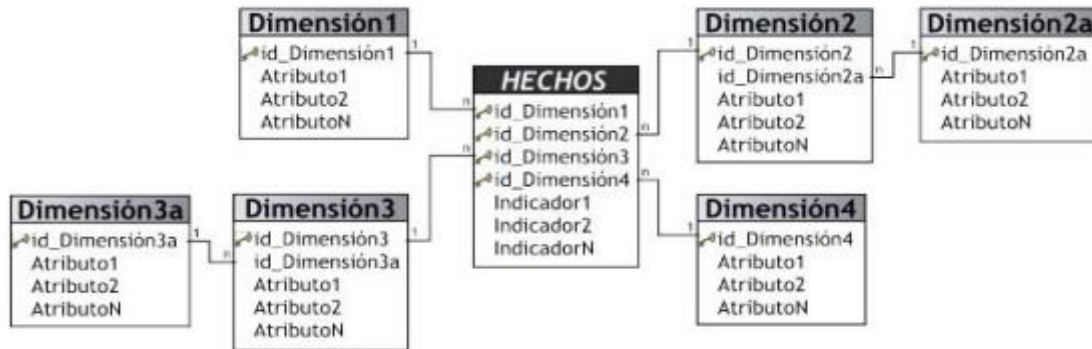
Nota: Adaptado de Cuevas Palma (2010)

b) Esquema de copo de nieve: “El esquema de copo de nieve consta de una tabla de hechos que está conectada a muchas tablas de dimensiones,

que pueden estar conectadas a otras tablas de dimensiones a través de una relación de muchos a uno” (IBM, 2021).

En la figura 8 se muestra el modelo copo de nieve, conformada por hechos y dimensiones con más de una tabla de datos.

Figura 8: Modelo copo de nieve

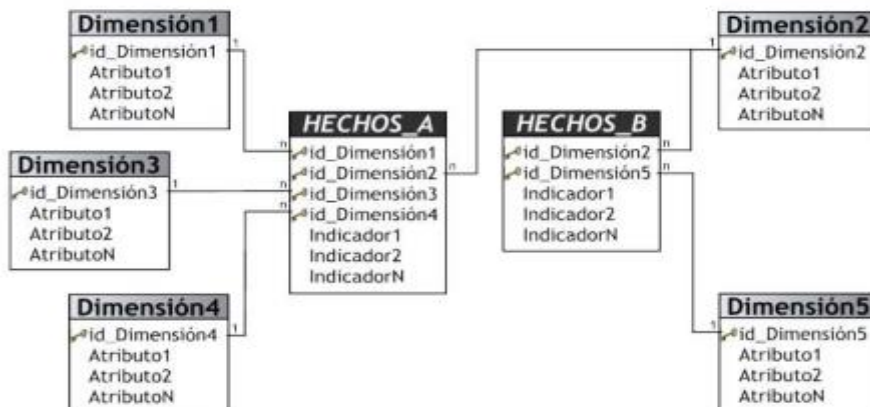


Nota: Adaptado de Cuevas Palma (2010)

c) **Esquema de constelación:** “Es una combinación de un esquema de estrella y un esquema de copo de nieve. Los esquemas de constelación son esquemas de copo de nieve en los que sólo algunas de las tablas de dimensiones se han desnormalizado” (IBM, 2021).

A continuación se muestra la figura 9 conformada por esquemas copo de nieve y estrella:

Figura 9: Esquema de constelación



Nota: Adaptado de Cuevas Palma (2010)

Modelos de datos dimensionales lógicos:

Según IBM (2021), un modelo de datos lógicos es una base de datos que representa aspectos propios de la organización como atributos, relaciones entre las entidades, tipos, subtipos y restricciones entre sus relaciones. Este modelo puede comprender objetos del modelo o realizar referencias a otros modelos.

Modelos de datos dimensionales físicos: De acuerdo a Tecnologías de información (2021) sostiene lo siguiente:

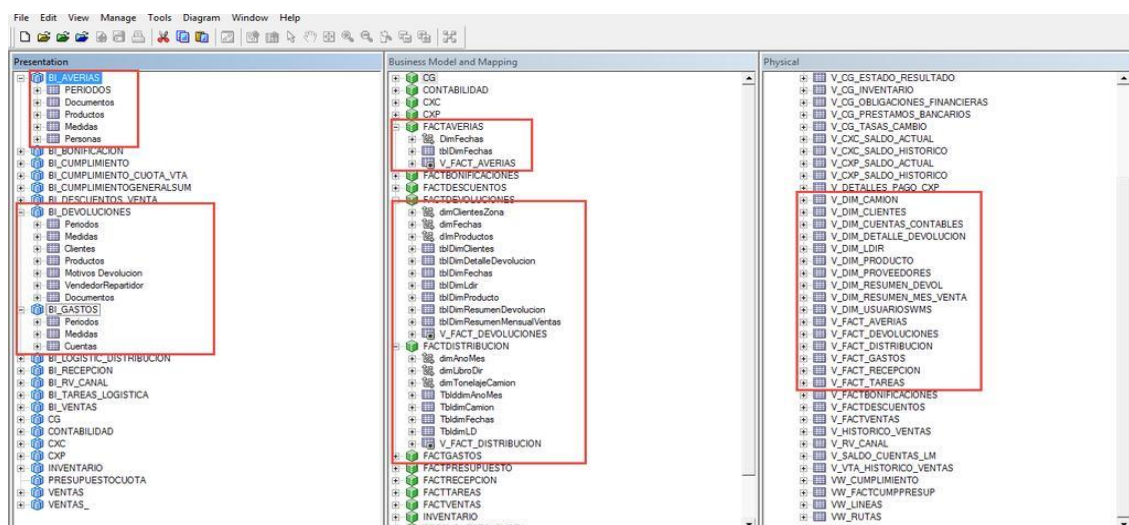
Un modelo de datos físico debe contener el nombre de la columna, tipo de datos, restricciones, clave principal y externa, y las relaciones de dependencias entre las tablas, es decir debe mostrarse toda la estructura de la tabla.

Entre sus características principales tenemos:

- Detalle de las tablas y sus respectivas columnas.
- Para identificar las dependencias con las demás tablas se utiliza claves externas.
- Dependiendo del usuario se pueden normalizar las tablas.

A continuación en la figura 10 se muestra como se interrelacionan los capas físicas y capas lógicas:

Figura 10: Capas físicas y lógicas



Nota: Adaptado de López (2016)

3.2.5. Implementación de las áreas de procesos y sus buenas prácticas

El presente proyecto, como ya se mencionó anteriormente en el capítulo 3.2.3, estuvo conformado por varias etapas, en el cual a cada una de ellas le correspondió una serie de actividades y tareas. En el siguiente subcapítulo, describiremos uno a uno estas etapas, para comprender a cabalidad como se pusieron en práctica las bases teóricas en la organización.

Planteamiento:

En esta etapa el área patrocinadora del proyecto, presentó a la Gerencia de Tecnologías de Información, la solicitud para el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios. Luego la GTI, asignó el equipo que realizaría el proyecto. En esta etapa también se realizó la estimación de los recursos físicos que se necesitarían para el desarrollo del sistema. De igual manera, se elaboró el cronograma del proyecto y los hitos principales.

Para establecer el cronograma se definió estratégicamente tener dos hitos principales; el desarrollo de las consultas para las importaciones como primer hito y el desarrollo de las exportaciones como segundo hito.

A continuación en la tabla 6 se describe los hitos principales de todo el proyecto:

Tabla 6: Hitos principales

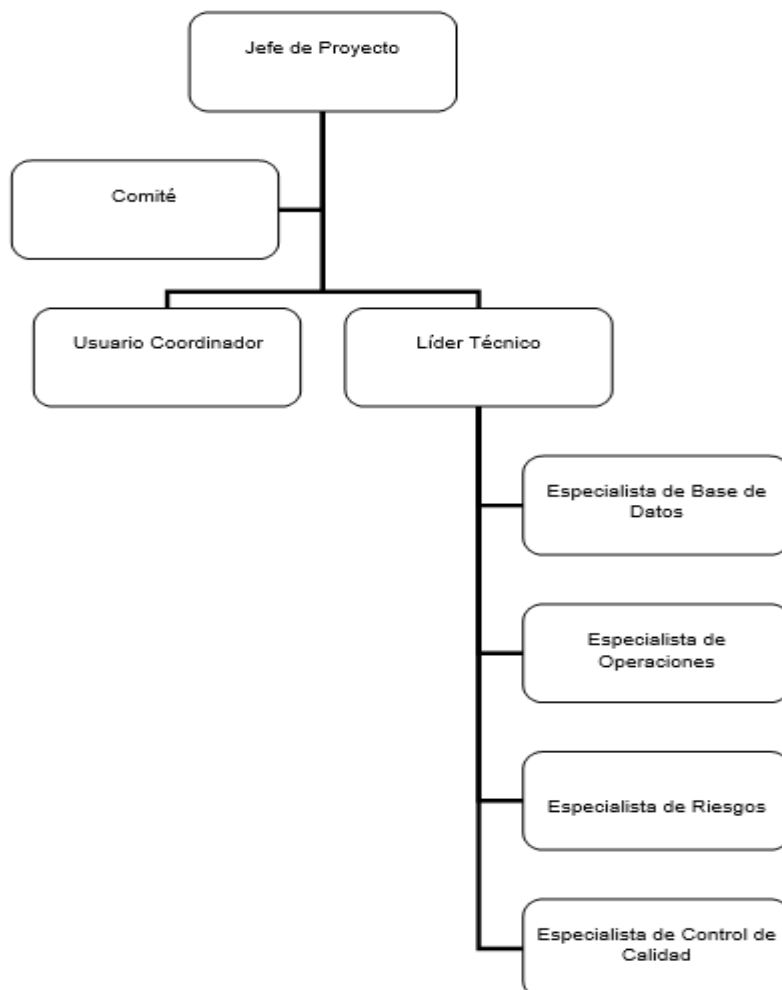
Hito	Fecha Fin
Inicio del proyecto	Enero 2020
Planteamiento	Enero 2020
Análisis de los módulos de importaciones y exportaciones	Febrero 2020
Desarrollo de los módulos de importaciones y exportaciones	Marzo 2020
Pruebas de los módulos de importaciones y exportaciones	Junio 2020
Despliegue	Enero 2020

Nota: Elaboración propia

Para esta etapa se elaboró un equipo de trabajo multidisciplinario, en el cual se tuvo roles como jefe de proyecto, líder usuario, líder técnico, entre otros. La autora del presente informe se desempeñó como líder técnico.

A continuación en la figura 12 se muestra la organización de los roles presentes en este proyecto.

Figura 11: Organigrama del proyecto



Nota: Elaboración propia

De igual manera se detalla las funciones que cumplía cada rol dentro del equipo de trabajo.

En la tabla 7 se muestra los roles que participaron en el proyecto:

Tabla 7: Roles del proyecto

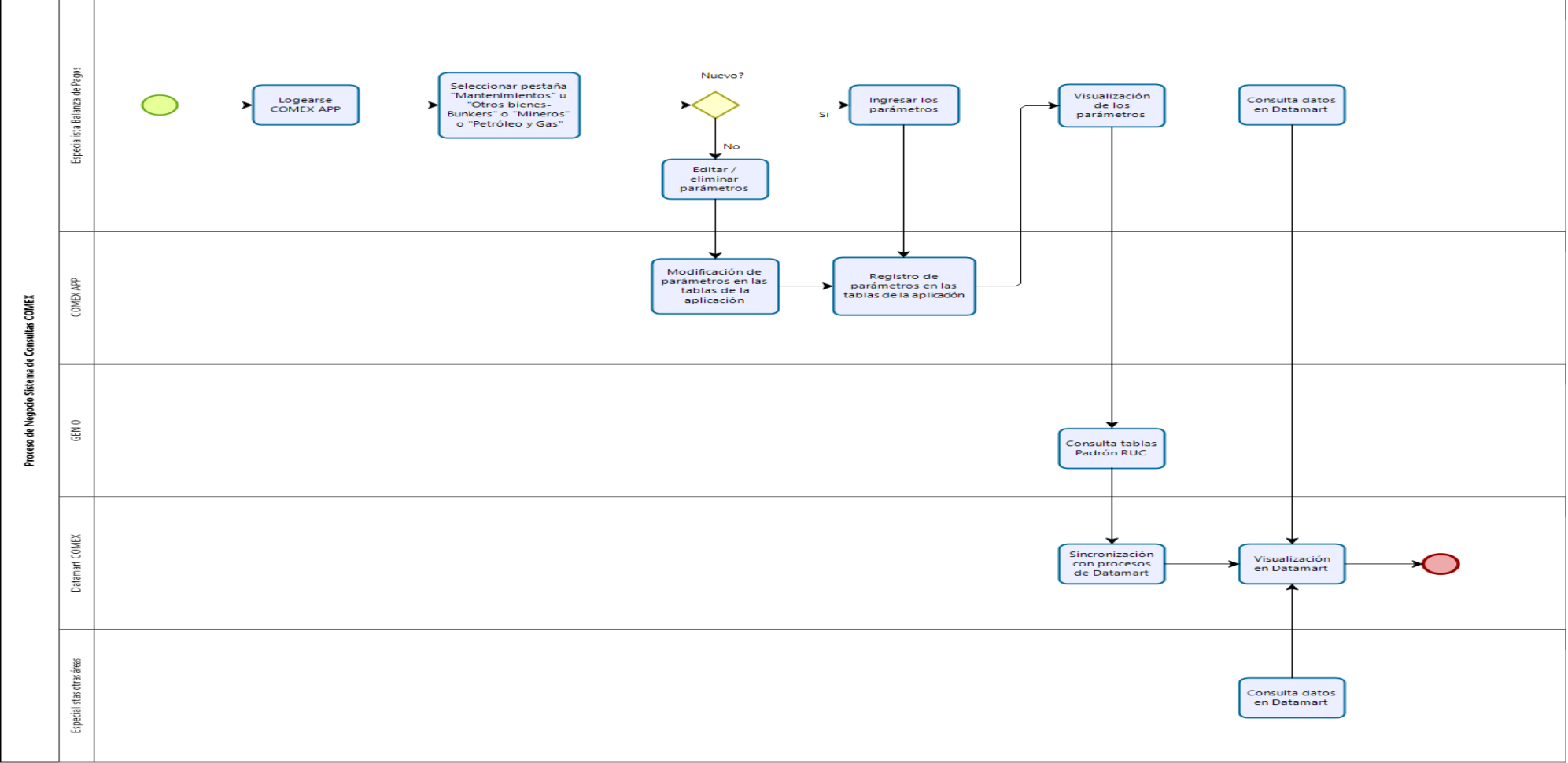
Rol	Descripción
Jefe de proyecto	Colaborador encargado de realizar la gestión, elaboración de cronogramas y hacer seguimiento al proyecto.
Comité	Conjunto de colaboradores de la alta dirección, encargados de velar por el cumplimiento de los

Usuario coordinador	plazos establecidos. Además de asegurarse de maximizar el valor en la solución elaborada. Colaborador responsable de brindar la información del negocio y participar activamente en el levantamiento de consultas surgidas a lo largo del proyecto.
Líder técnico - Mayra Jara	Colaborador responsable de entender los requerimientos del negocio y plasmarlo en funcionalidades para la elaboración de la solución desarrollada.
Especialista de base de datos	Colaborador encargado de administrar y mantener las bases de datos involucradas en el proyecto. Además de sugerir sistemas de extracción de información.
Especialista de operaciones	Colaborador encargado de velar por el correcto uso de las plataformas e infraestructuras necesarias en el proyecto.
Especialista de riesgos	Colaborador encargado de realizar un análisis de riesgos internos y externos que se desprendan del proyecto.
Especialista de control de calidad	Colaborador responsable de hacer cumplir los procedimientos de la organización y hacer cumplir los estándares de calidad.

Nota: Elaboración propia

En la siguiente figura 13 se representa el proceso de negocio donde interactúan los principales stakeholders y los sistemas de información.

Figura 12: Proceso de negocio



Nota: Elaboración propia

Análisis:

En esta etapa se realizó el levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales con los líderes usuarios. Para esta actividad se destinó sesiones de trabajo donde los usuarios expondrían información sobre el negocio, sus actividades diarias y sobre los problemas potenciales a ser resueltos.

A continuación se describe los requerimientos funcionales, no funcionales, de interface del proyecto:

RF-01: Proceso para validar datos: Para el proceso de carga de datos desde el software estadístico Stata.

RF-02: Proceso para completar datos: Para el proceso de carga de datos desde el software estadístico Stata.

RF-03: Consultas por partida de importaciones: Sistema de consultas por descripción de la partida -Número de la partida de importaciones.

RF-04: Consultas por país de importaciones: Sistema de consultas por nombre de país de importaciones.

RF-05: Consultas por empresa de importaciones: Sistema de consultas por Nombre de empresa -Número de ruc de importaciones.

RF-06: Consultas Frecuentes Productos Principales de importaciones: Sistema de consultas por Nombre de alimento - Nombre de petróleo - Nombre de principales bienes de importaciones.

RF-07: Consultas Frecuentes País de importaciones: Sistema de consultas de alimento, petróleo y bien del Nombre de país de importaciones.

RF-08: Consultas Frecuentes Empresa de importaciones: Sistema de consultas alimento, petróleo y bien del Nombre de empresa o ruc de importaciones.

RF-09: Consultas Frecuentes- Reporte Según uso o Destino Económico de importaciones: Reporte "Según uso o destino económico" del Dpto. de Balanza de Pagos de manera mensual, anual y trimestral de importaciones.

RF-10: Consultas por partida de exportaciones: Sistema de consultas por Descripción de la partida - Número de la partida de exportaciones.

RF-11: Consultas por país de exportaciones: Sistema de consultas por Nombre de país de exportaciones.

RF-12: Consultas por empresa de exportaciones: Sistema de consultas por Nombre de empresa - Número de ruc de exportaciones.

RF-13: Consultas Frecuentes Productos Principales de exportaciones: Sistema de consultas por Nombre de producto principal de exportaciones.

RF-14: Consultas Frecuentes- Reporte Mineras por Variedades de exportaciones: Reporte "Mineras por variedades" del Dpto. de Balanza de Pagos.

RF-15: Consultas Frecuentes- Reporte Por grupo de Productos de exportaciones: Reporte "Por grupo de productos" del Dpto. de Balanza de Pagos.

RF-16: Consultas Frecuentes- Reporte Por grupo de Productos no Tradicionales de exportaciones: Reporte "Por grupo de productos no tradicionales" del Dpto. de Balanza de Pagos.

RF-17: Consultas Frecuentes- Reporte Por grupo de Productos Tradicionales de exportaciones: Reporte "Por grupo de productos tradicionales" del Dpto. de Balanza de Pagos.

RF-18: Consultas Frecuentes- Reporte Por grupo de Actividad Económica de exportaciones: Reporte "Por grupo de actividad económica" del Dpto. de Balanza de Pagos.

RF-19: Monitor de Proceso de Carga: Luego de realizado el proceso de carga tanto para importaciones como exportaciones, deberá existir un monitor de carga en la capa de presentación del Datamart.

RN-01: Dinámica en las consultas: Las consultas deben permitir mostrar los datos de forma sencilla e intuitiva.

RS-01: Roles: 2 roles para el acceso al Datamart: Consulta general, consulta interna.

RC-01: Capacitación a usuarios internos y externos: Sesión para explicar funcionalidad del datamart de consultas.

RC-02: Guía de usuario: Documento que sirva de guía para el uso de las Consultas de Comercio Exterior.

Diseño:

Para esta etapa se necesitó identificar la infraestructura y la arquitectura que se utilizaría en el proyecto. Para esto de la mano de los especialistas se identificó cuáles serían los componentes y como interactuarían entre ellos.

Los principales objetos utilizados son los que se detallan a continuación:

a) Origen: Entre los componentes que se identificaron tenemos:

Aplicación interna: Aplicación cliente / servidor desarrollado en Power Builder, donde se encuentran tablas de catálogos que el usuario administrador brinda mantenimiento (insertar, borrar, editar) y realiza cargas masivas o puntuales de información adicional (ratios) que es usada en las siguientes capas para obtener información detallada.

Sistema: Sistema estadístico usada por el área usuaria, en el cual realizan transformaciones a las bases enviadas por SUNAT. La misma que luego es cargada hacia una base de datos centralizada.

b) Fuente: Las fuentes de la solución constan de dos bases de datos operacionales:

Sistema: El datamart toma la tabla de padrones de un sistema interno, el cual es utilizado como input adicional en las capas posteriores del modelado de la solución.

Aplicación- Sistema: Los orígenes cargados en la capa anterior, son llevados a un base de datos centralizada común. La cual en capas siguientes utiliza esas las tablas y datos para poblar el datamart.

c) Staging Area (SA):

Base de datos OLAP la cual es usada como capa intermedia entre las fuentes y el Data Warehouse. Su función es gestionar los datos en tablas con

el formato y estructura de origen para facilitar la transformación hacia el modelo que posee el Data Warehouse (DW).

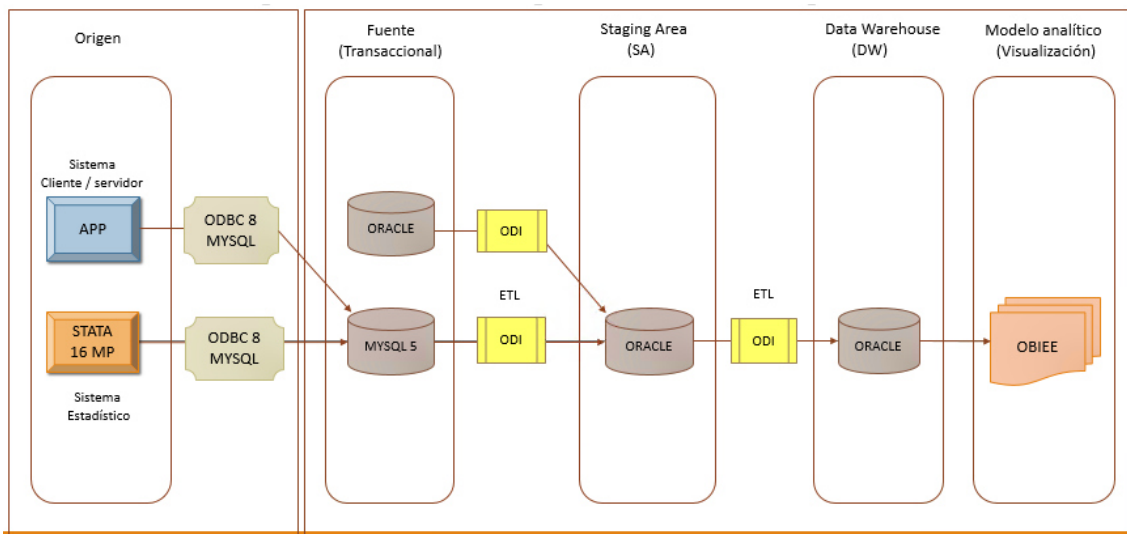
d) Data Warehouse (DW):

Base de datos OLAP, donde se encuentran tablas modeladas en dimensiones y hechos, con información agrupada y consolidada de acuerdo a la necesidad del negocio.

Modelo Analítico (Visualización): Capa donde toma las tablas previamente trabajadas en el Data Warehouse (DW). Las mismas que son modeladas en la herramienta Oracle Business Intelligence Enterprise Edition, otorgándonos variables para mostrar los reportes.

Con los componentes ya descritos anteriormente se muestra su interrelación entre ellos a continuación en la figura 14 mediante un diagrama de arquitectura:

Figura 13: Diagrama de arquitectura



Nota: Elaboración propia

Desarrollo:

En la etapa del desarrollo, el equipo de trabajo ejecutó la primera parte de la arquitectura mostrada en la figura anterior. Esta consistió en lo siguiente:

a) Origen:

Desarrollo del sistema cliente servidor: Se realizó el análisis, diseño, desarrollo e implementación de un sistema configurador, donde permitió el mantenimiento de los catálogos que posteriormente serían usados como dimensiones en el Datawarehouse.

Configuración de conectores ODBC: Las bases enviadas por la SUNAT, deberían ser cargadas hacia una base de datos transaccional, debido a eso se realizó la configuración de conectores que comprendía la conexión entre el sistema estadístico y la base transaccional MYSQL.

b) Fuente:

Para esta capa de la arquitectura se identificaron dos fuentes con las siguientes tecnologías:

Base de datos OLTP Oracle: Sistema transaccional del negocio, donde se obtiene padrones de empresas. Este sistema ya existía en producción cuando se desarrolló este proyecto.

Base de datos OLTP MYSQL: Se creó la base transaccional MYSQL en la versión 5.

A continuación en la tabla 8, se describe la tabla física que se utilizó para realizar el modelo de datos en la capa origen:

Tabla 8: Tabla_A

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TREG	Int	Número que identifica al grupo de régimen al que pertenece importación	SI
TPERIODO	Int	Número que identifica al periodo en el formato AAAAMM	SI
TPARTIDA	Char	Código de partida asignada a cada importación	SI

TCUODE	Int	Código CUODE del nivel 3 de especificación	SI
TSECTOR	Char	Código del Sector al que pertenece cada importación	SI
TCUCI	Char	Código CUCI del nivel 5 de especificación	SI
TALIMEN	Int	Código de Alimento de cada importación	SI
TPAISADQ	Int	Código de País Destino de cada importación	SI
TPAISORG	Int	Código de País Origen de cada importación	SI
TRUC	Varchar	Código de País Origen de cada importación	SI
TMON	Varchar	Código de moneda según ISO 4217	SI
TADUANA	Varchar	Código de ADUANA	SI
TFOB	Double	Costo por envío de mercancías	SI
TADV	Double	Porcentaje sobre el valor de la mercancía	SI
TIGV	Double	Impuesto general a las ventas	SI
TISC	Double	Impuesto selectivo al consumo	SI
TUNIT	Double	Unidades de medida	SI
TUNITD	Varchar	Descripción de las unidades	SI
TFLETE	Double	Precio que paga el fletador al fletante por el alquiler de un buque mercante	SI
TSEG	Double	Seguro por importación realizada	SI
TCOEF	Double	Coefficiente de peso por medida	SI
TPETRO	Int	Código de Petróleo	SI
TKILOS	Double	Peso por importación	SI
TDONA	Int	Flag de identificación de donaciones	SI
TCONTROL	Int	Flag de control para el proceso de la carga	SI
TID	Int	Identificador de registro	NO

Elaboración propia

A continuación en la tabla 9 se presenta el modelo de datos de una de las tablas principales del datamart.

Tabla 9: Tabla_B

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TADUANA	varchar	Código de Aduana	SI
TUBIGEO	varchar	Código de ubigeo	SI

TPERIODO	Int	Número que identifica al periodo en el formato AAMM	SI
TEMBAR	Int	Número que identifica a la fecha de embarque de las exportaciones en el formato AAMMDD	SI
TPAIS	varchar	Descripción del país del destino de la exportación	SI
TNAND	varchar	Código de arancel 2007 de Aduanas	SI
TPARTIDA	varchar	Código de partida de arancel 2017 de Aduanas	SI
TFOB	Double	Costo por envío de mercancías	SI
TPESO	double	Peso de mercancías de las exportaciones	SI
TUNDES	double	Descripción de unidades de medidas	SI
TUN	varchar	Valor de unidades de medidas	SI
TCOM	varchar	Descripción comercial	SI
TLIB	varchar	Código de libreta tributaria	SI
TNUM	varchar	Número de póliza	SI
TSEC	char	Código del sector de al cual pertenece la exportación	SI
TCUC	char	Código CUCI del nivel 5 de especificación al cual pertenece la exportación	SI
TCUCI	char	Código CUCI del nivel 4 de especificación al cual pertenece la exportación	SI
TPRODUCTO	varchar	Código de la mercancía de exportación	SI
TCONTROL	int	Flag de control para el proceso de carga de las exportaciones	SI
TREG	int	Código de identificación de base	SI
TRUC	varchar	Registro único de contribuyente	SI
TPAIS	varchar	Código del país del destino de la exportación	SI
TID	int	Identificador de registro	NO
TGAE	int	Código de agrupación de Actividad Económica	SI
TCARGA	timestamp	Fecha de Carga del proceso	NO

Nota: Elaboración propia

c) **Staging área:** En esta etapa se desarrolló procesos de extracción, transformación y carga, para así poder llevar la información de la capa anterior a esta capa de la arquitectura. Así mismo, se desarrolló mallas de procesos de carga que estarían disponibles solo por un periodo de tiempo al mes, ya que los datos a procesar tenían una frecuencia mensual. Los datos de la capa anterior fueron llevados a la siguiente base de datos:

Base de datos OLAP Oracle: Cuando se desarrolló el presente proyecto descrito, esta base de datos ya existía, por lo tanto, se creó el esquema y se asignó los recursos necesarios para este proyecto.

Además de la creación de procesos ETL para llevar los datos de la capa anterior a esta capa. También se desarrollaron procesos ETL y mallas de carga para llevar los datos de esta capa a la capa siguiente, donde se aloja las tablas de hechos y dimensiones.

En la tabla 10 se muestra el modelo de datos correspondiente al Staging Area:

Tabla 10: SATabla_A

Campo	Tipo	Descripción	Nulo	Default
TREG	NUMBER	Número que identifica al grupo de régimen al que pertenece exportación	Y	
TPERIODO	NUMBER	Número que identifica al periodo en el formato AAAAMM	Y	
TANIO	NUMBER	Año de periodo	Y	
TEMBAR	NUMBER	Fecha de embarque	Y	
TPARTIDA	CHAR	Código de partida	Y	
TCUCI	CHAR	Código CUCI 5	Y	
TCUC	CHAR	Código CUCI 4	Y	
TSEC	CHAR	Código de Subsector	Y	
TPAIS	NUMBER	Identificador de país	Y	
TADUANA	VARCHAR2	Identificador de Aduana	Y	
TPRODUC	VARCHAR2	Identificador de Producto	Y	
TCOM	VARCHAR2	Descripción Comercial	Y	
TFOB	NUMBER	Costo por envío de mercancías	Y	
TPESO	NUMBER	Peso	Y	
TUNTFI	VARCHAR2	Descripción de las unidades	Y	
TUNT	NUMBER	Cantidad de unidades	Y	

TSESSION	NUMBER	Identificador de sesión de ODI	Y	
TCARGA	DATE	Fecha de carga al ODI	Y	Sysdate
TRUC	VARCHAR2	Identificador de RUC	Y	
TGRUPO	NUMBER	Identificador de Actividad Económica	Y	
TFECHA	DATE	Periodo en formato date	Y	Sysdate

Nota: Elaboración propia

En la tabla 11 se muestra el modelo de datos de una de las tablas principales del Staging Area:

Tabla 11: SATabla_B

Campo	Tipo	Descripción	Nulo	Default
TREG	NUMBER	Número que identifica al grupo de régimen al que pertenece importación	Y	
TPERIODO	NUMBER	Número que identifica al periodo en el formato AAAAMM	Y	
TANIO	NUMBER	Año de periodo	Y	
TPARTIDA	CHAR	código de partida	Y	
TCUODE	CHAR	Código CUODE	Y	
TSEC	CHAR	Identificador de Sector	Y	
TCUCI	CHAR	código CUCI	Y	
TALIMEN	NUMBER	Identificador de Alimento	Y	
TPETROLEO	NUMBER	Identificador de Petróleo	Y	
TADQUI	NUMBER	Identificador de País de Adquisición	Y	
TORIGE	NUMBER	Identificador de País de Origen	Y	
TRUC	VARCHAR2	Numero RUC (Registro Único de Contribuyente)	Y	
TMON	VARCHAR2	Nombre de moneda	Y	
TADUANA	VARCHAR2	Código de Aduana	Y	
TFOB	NUMBER	Costo por envío de mercancías	Y	
TADV	NUMBER	Porcentaje sobre el valor de la mercancía	Y	
TIGV	NUMBER	Impuesto general a las ventas	Y	
TISC	NUMBER	Impuesto selectivo al consumo	Y	
TUNIT	NUMBER	Unidades de medida	Y	
TUNITDES	VARCHAR2	Descripción de las unidades	Y	
TFLETE	NUMBER	Precio que paga el fletador al fletante por el alquiler de un buque mercante	Y	

TSEGURO	NUMBER	Seguro por importación realizada	Y	
TKILOS	NUMBER	Número de Kilos	Y	
TKILOS	NUMBER	Coefficiente de peso por medida	Y	
TBIENES	NUMBER	Identificador de la agrupación de bienes	Y	
TDONA	NUMBER	Flag de identificación de donaciones	Y	
TSESSION	NUMBER	Identificador de sesión de ODI	Y	
TCARGA	DATE	Fecha de carga al ODI	Y	Sysdate
TFECHA	DATE	Periodo en formato date	Y	

Nota: Elaboración propia

Datawarehouse:

Para esta etapa se pobló las tablas de hechos y dimensiones por los procesos antes descritos. Para este proceso se utilizó la siguiente base de datos:

Base de datos OLAP Oracle: De igual manera, que la base de datos OLAP del Staging área, ya existía, entonces lo que se realizó fue la creación del esquema y la asignación de recursos correspondiente.

En la tabla 12 se muestra el modelo de datos correspondiente a una de las principales dimensiones que conforman el datamart:

Tabla 12: DWTabla_agrupproducto

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPERIODO	NUMBER	Identificador de periodo en el formato AAAAMM	Y
TPAIS	NUMBER	Identificador de País Origen	Y
TAGRUP	NUMBER	Identificador de producto agrupado (alimento, petróleo, bienes)	Y
TFOB	NUMBER	Precio FOB (Free On Board) en millones de dólares	Y
TKILOS	NUMBER	Número de kilogramos en miles	Y
TADV	NUMBER	Impuesto ad valorem	Y
TISC	NUMBER	ISC(Impuesto Selectivo al Consumo)	Y
TIGV	NUMBER	IGV(Impuesto General a las Ventas)	Y
TFOB	NUMBER	Precio FOB (Free On Board)	Y
TSEGURO	NUMBER	Identificador de seguro	Y

TFLETE	NUMBER	Impuesto variable en el transporte marítimo internacional de mercancías	Y
--------	--------	---	---

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 13 se muestra el modelo de datos de una de las dimensiones principales de la última capa del datamart:

Tabla 13:DWTabla_dimE

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPERIODO	NUMBER	Identificador de periodo AAAAMM	N
TPELLFOB	NUMBER	Porcentaje del fob del Minero Hierro Pellets	Y
TPELLVOLUMEN	NUMBER	Porcentaje del Volumen del Minero Hierro Pellets	Y
TSINTFOB	NUMBER	Porcentaje del fob del Minero Hierro Sintors	Y
TSINTVOLUMEN	NUMBER	Porcentaje del volumen del Minero Hierro Sintors	Y
TLODOSFOB	NUMBER	Porcentaje del fob del Minero Hierro Lodos y Tortas	Y
TLODOSVOLUMEN	NUMBER	Porcentaje del volumen del Minero Hierro Lodos y Tortas	Y
TCARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TCONTROL	NUMBER	Indicador de carga: 0: Sin procesar; 1:Procesado	Y
THIERFOB	NUMBER	Ratio para el valor total FOB de Hierro	Y
THIERVOLUMEN	NUMBER	Ratio para el valor total de Volumen de Hierro	Y

Nota: Elaboración propia

En la figura 14 se muestra el modelo de datos de una dimensión de tiempo del datamart:

Tabla 14:DWTabla_dimA

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPERIODO	NUMBER	Identificador de periodo AAAAMM	N
TRATFOB	NUMBER	Ratio FOB para el recalcu del Minero Molibdeno	Y
TRATVOLUMEN	NUMBER	Ratio Volumen para el recalcu del Minero Molibdeno	Y
TCARGA	DATE	Fecha de carga al ODI	Y
TCONTROL	NUMBER	Indicador de carga: 0: Sin procesar; 1:Procesado	Y

THIERFOB	NUMBER	Ratio para el valor total FOB de Hierro	Y
THIERVOL	NUMBER	Ratio para el valor total de Volumen de Hierro	Y

Nota: Elaboración propia

En la tabla 15 se muestra el modelo de datos de una dimensión para ajuste de datos:

Tabla 15:DWTabla_dim_ajusteD

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPERiodo	NUMBER	Identificador de periodo AAAAMM	N
TRATFOB	NUMBER	Ratio del fob del Minero Molibdeno	Y
TRATVOLUMEN	NUMBER	Ratio del volumen del Minero Molibdeno	Y
TCARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TCONTROL	NUMBER	Indicador de carga: 0: Sin procesar; 1:Procesado	Y

Nota: Elaboración propia

A continuación en la tabla 16 se muestra el modelo de datos de una dimensión para ajustes de datos:

Tabla 16:DWTabla_ajusteC

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPERiodo	NUMBER	Identificador de periodo AAAAMM	N
TPETFOB	NUMBER	Ratio del fob del Petroleo	Y
TPETVOL	NUMBER	Ratio del volumen del Petróleo	Y
TGASFOB	NUMBER	Ratio del fob del Gas Natural	Y
TGASVOLUMEN	NUMBER	Ratio del volumen del Gas Natural	Y
TCARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TCONTROL	NUMBER	Indicador de carga: 0: Sin procesar; 1:Procesado	Y

Nota: Elaboración propia

A continuación en la tabla 17 se muestra el modelo de datos de una dimensión para el cálculo de ratios:

Tabla 17:DWTabla_ajusteA

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPERIODO	NUMBER	Identificador de periodo AAAAMM	N
TREFINADO	NUMBER	Porcentaje del precio del Minero Plomo refinado	Y
TCONCENTRADO	NUMBER	Porcentaje del precio del Minero Plomo concentrado	Y
TCARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TCONTROL	NUMBER	Indicador de carga: 0: Sin procesar; 1:Procesado	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 18 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 18:DWTabla_dim_act

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPRODUTAE	NUMBER	Identificador de la actividad económica de exportaciones	N
TDEAE	VARCHAR2	Nombre de la actividad económica de exportaciones	N
TFECHADCARGADAT	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TSECTOR	NUMBER	Código de sector por actividad económica de exportaciones	Y
TAEObI	NUMBER	Orden del reporte de actividad económica en OBI	Y
TSECTORAE	VARCHAR2	Nombre de sector por actividad económica de exportaciones	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 19 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 19:DWTabla_dim_adu

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TADUANA	VARCHAR2	Aduana SUNAT	Y
TDESADUANA	VARCHAR2	Nombre de Aduana	Y
TFECHACARGADE	DATE	Fecha de carga ODI	Y

TADUANA	NUMBER	Identificador de Aduana SUNAT	N
---------	--------	----------------------------------	---

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 20 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 20:DWTabla_dim_bien

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TBIEN	VARCHAR2	Nombre del bien principal de importaciones	Y
TBIENID	NUMBER	Identificador del bien principal de importaciones	N
TFECHACARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 21 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 21:DWTabla_dim_pro

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TAGRPRODUC	NUMBER	Identificador de principales productos de exportaciones	N
TFECHACARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TPRODUC	VARCHAR2	Nombre de principales productos de importaciones	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 22 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 22:DWTabla_dim_prod

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TAGRUP	NUMBER	Identificador de productos por país de importaciones	N
TPRODUC	VARCHAR2	Nombre de producto (alimento, petróleo, bienes) de importaciones	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 23 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 23:DWTabla_dim_grup

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TALIMENT	NUMBER	Identificador de alimento de importaciones	N
TTIPO	NUMBER	Orden de alimento en reporte OBI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 24 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 24:DWTabla_dim_ali

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TALIMENTO	NUMBER	Identificador de alimento de importaciones	N
TCOTAGR	VARCHAR2	Nombre de alimento general de importaciones	Y
TCOTALI	NUMBER	Código de alimento de importaciones	Y
TNOALIMENTO	VARCHAR2	Nombre de alimento específico de importaciones	Y
TFECHADCARGADET	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TREPORTE	VARCHAR2	Nombre de alimento en reporte OBI	Y
TTIPO	NUMBER	Orden de alimento en reporte OBI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 25 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 25:DWTabla_dim_cuc

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TCUCI	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 5 según CUCI	Y
TCUCIT	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 5 según CUCI	Y
TCUCID	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 4 según CUCI	Y

TCUCIM	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 4 según CUCI	Y
TCUCIR	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 3 según CUCI	Y
TCUCIU	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 3 según CUCI	Y
TCUCIF	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 2 según CUCI	Y
TCUCIP	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 2 según CUCI	Y
TCUCIL	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 1 según CUCI	Y
TCUCIA	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 1 según CUCI	Y
TDEGRUPO	VARCHAR2	Descripción general donde pertenecen cada una de las mercancías	Y
TFECHADCARGAETN	DATE	Fecha de carga al ODI	Y
TCUCIOP	NUMBER	Identificador de mercancías según CUCI	N

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 26 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 26:DWTabla_dim_cuo

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TCUODE	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 3 según CUODE	Y
TCUODEDES	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 3 según CUODE	Y
TCUODETEL	CHAR	código asignado a las mercancías del nivel de especificación 2 según CUODE	Y
TRELCUODE	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de	Y

TCUODEDA	CHAR	especificación 2 según CUODE código asignado a las mercancías del nivel de especificación 1 según CUODE	Y
TDECUODETEL	VARCHAR2	Descripción de las mercancías del nivel de especificación 1segun CUODE	Y
TFECHADECARGADET	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TCUODEDET	NUMBER	Identificador CUODE	N

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 27 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 27:DWTabla_dim_mon

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TMONEDA	VARCHAR2	Identificador de moneda según ISO 4217	N
TCOTMON	VARCHAR2	Código de moneda según ISO 4217	Y
TDIVISADET	VARCHAR2	Nombre de moneda según ISO 4217	Y
TFECHADETCARGADES	DATE	Fecha de carga ODI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 28 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 28:DWTabla_pais

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPAIS	NUMBER	Identificador de país	N
TABPAIS	VARCHAR2	Abreviatura de nombres de país según ISO 3166-1	Y
TPAIS	VARCHAR2	Código de país según ISO	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 29 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 29:DWTabla_dim_par

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPARTIDA	VARCHAR2	Código formato "1"+TCOTPARTIDA	Y
TDESPARTIDA	VARCHAR2	código de partida	Y
TDETPARTIDA	VARCHAR2	Descripción de partida	Y
TVIGENCIA	CHAR	Flag de vigencia de partida según año documento	Y
TPERIRIGE	NUMBER	Arancel	Y
TPERICADUCA	NUMBER	Periodo de inicio de vigencia	Y
TFECHADETCARGADE	DATE	Periodo de inicio de vigencia	Y
TPARTIDAT	NUMBER	Fecha de carga ODI	Y
TAGBIEN	NUMBER	Identificador de Partida	N
TAGPRODUC	NUMBER	Identificador de agrupación de bien	Y
		Identificador de agrupación de otros productos	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 30 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 30:DWTabla_dim_per

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TNRODIA	NUMBER	Cantidad de días que tiene cada mes	Y
TANNO	VARCHAR2	Año	Y
TMES	VARCHAR2	Mes	Y
TNOMES	VARCHAR2	Nombre de mes	Y
TNOMNOMES	VARCHAR2	Nombre corto de mes MMM-YY	Y
TANNOMES	NUMBER	Identificador de periodo YYYYMM	N
TANDETMES	NUMBER	Periodo siguiente al actual YYYYMM	Y
TANNOMESDES	NUMBER	Periodo anterior al actual YYYYMM	Y
TANNOMESTER	VARCHAR2	Año mes YYYYMM	Y
TTRIMESTPOR	NUMBER	Número del trimestre	Y
TNOMTRIMESRE	VARCHAR2	Nombre del trimestre	Y
TNOMTRIMESDES	VARCHAR2	Nombre del trimestre con año	Y
TSEMESTRE	NUMBER	Número del semestre	Y
TDESEMESTRE	VARCHAR2	Nombre del semestre	Y

TABREMESDET	VARCHAR2	Mes abreviado	Y
TCORTODETTRIMESTREDES	VARCHAR2	Nombre corto del trimestre	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 31 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 31:DWTabla_dim_pet

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPETROL	NUMBER	Identificador de Petróleo	N
TPETROLDES	VARCHAR2	Nombre de petróleo	Y
TFECHADCARGADES	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TREPORTEDET	VARCHAR2	Nombre de petróleo en reporte OBI [Crudo, Derivados]	Y
TTIPOTEL	NUMBER	Orden de petróleo en reporte OBI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 32 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 32:DWTabla_dim_prod

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TPRODUCTO	NUMBER	Identificador de producto de exportaciones no tradicionales	N
TCODPRODUCTO	VARCHAR2	Código de producto de exportaciones no tradicionales	Y
TDETPRODUCTO	VARCHAR2	Nombre de producto de exportaciones no tradicionales	Y
TFECHADCARGADES	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TORDETPROD	NUMBER	Orden de los productos en reporte OBI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 33 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 33:DWTabla_dim_reg

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TREGIMEN	NUMBER	Identificador de régimen	N

TDESREGIMEN	VARCHAR2	Nombre de régimen	Y
TFECHADCARGADES	DATE	Fecha de carga ODI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 34 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 34:DWTabla_dim_ruc

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TNUMRUC	NUMBER	Identificador RUC (Registro Único de Contribuyente) según SUNAT	N
TNUMRUCDES	VARCHAR2	Numero de RUC (Registro Único de Contribuyente) según SUNAT	Y
TNOMB	VARCHAR2	Nombre de persona natural o jurídica según RUC	Y
TREG	VARCHAR2	Número de registro	Y
TCIIUT	VARCHAR2	Clasificación Industrial Internacional Uniforme	Y
TUBIGED	VARCHAR2	Código de ubicación geográfica	Y
TFECHADCARGADES	DATE	Fecha de carga al ODI	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 35 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 35:DWTabla_dim_sector

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TSECTOR	CHAR	Código de sectores económicos de importaciones	Y
TSECTOR	VARCHAR2	Nombre del sector de importaciones	Y
TFECHADCARGADES	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TSECTORMIL	NUMBER	Identificador de sectores económicos de importaciones	N

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 36 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 36:DWTabla_dim_sec

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TSECX	NUMBER	Identificador-código del sector nivel 3 asignado a las mercancías de exportaciones	N
TSECXDES	VARCHAR2	Descripción del sector nivel 3 de exportaciones	Y
TSECXTER	CHAR	Código del sector nivel 1 asignado a las mercancías de exportaciones	Y
TTERSECX	VARCHAR2	Código de agrupación de mercancías (Productos tradicionales y no tradicionales)	Y
TSECXMS	CHAR	Código del sector nivel 3 asignado a las mercancías de exportaciones	Y
TFECHADCARGADES	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TORDETO	NUMBER	Orden de no tradicionales en Reporte OBI	Y
TGRUPOPROD	VARCHAR2	Nombre de agrupación de productos (tradicionales, no tradicionales)	Y
TORDETGRUPO	NUMBER	Orden de agrupación de productos en reporte OBI (tradicionales, no tradicionales)	Y
TGRUPVARIED	VARCHAR2	Nombre de agrupación de productos por mineras	Y
TORDETVARIE	NUMBER	Orden de agrupación de productos por mineras en reporte OBI	Y
TMINERAVARIE	VARCHAR2	Nombre de producto detallado por minera	Y
TORDETMINERADET	NUMBER	Orden de producto detallado por minera en reporte OBI	Y
TGRUPODETDESNSECXT	VARCHAR2	Nombre de agrupación de productos detallado (tradicionales, no tradicionales)	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 37 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 37: DWTabla_fact_control

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TREGIMEN	NUMBER	Número que identifica al grupo de régimen	Y
TPERIODO	NUMBER	Número que identifica al periodo en el formato AAAAMM	Y
TANIOPER	NUMBER	Año de periodo	Y
TPARTIDA	CHAR	código de partida	Y
TCUODET	CHAR	código CUODE	Y
TSECT	CHAR	Identificador de Sector	Y
TCUCI	CHAR	código CUCI	Y
TALIMENTO	NUMBER	Identificador de Alimento	Y
TPETROLEO	NUMBER	Identificador de Petroleo	Y
TPAISADQ	NUMBER	Identificador de País de Adquisición	Y
TPAISORG	NUMBER	Identificador de País de Origen	Y
TRUC	VARCHAR2	Numero RUC (Registro Único de Contribuyente)	Y
TMONEDA	VARCHAR2	Nombre de moneda	Y
TADUANA	VARCHAR2	código de Aduana	Y
TFOB	NUMBER	Costo por envío de mercancías	Y
TADV	NUMBER	Porcentaje sobre el valor de la mercancías	Y
TIGV	NUMBER	Impuesto general a las ventas	Y
TISC	NUMBER	Impuesto selectivo al consumo	Y
TUNITQTY	NUMBER	Unidades de medida	Y
TUNITDES	VARCHAR2	Descripción de las unidades	Y
TFLETE	NUMBER	Precio que paga el fletador al fletante por el alquiler de un buque mercante	Y
TSEGURO	NUMBER	Seguro por importación realizada	Y
TKILOS	NUMBER	Numero de Kilos	Y
TCOEKILOS	NUMBER	Coficiente de peso por medida	Y
TAGRUBIENES	NUMBER	Identificador de la agrupación de bienes	Y
TDONA	NUMBER	Flag de identificación de donaciones	Y
TFECHAETCARGAMIL	DATE	Identificador de sesión de ODI	Y

TNOMERROR	VARCHAR2	Nombre error	Y
-----------	----------	--------------	---

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 38 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 38:DWTabla_control

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TREGIMEN	NUMBER	Número que identifica al grupo de régimen	Y
TMENSERROR	VARCHAR2	Mensaje de error	Y
TFECHCONTROL	DATE	Fecha de control	Y
TTIPERROR	VARCHAR2	Tipo de error	Y
TCANERROR	NUMBER	Cantidad de error	Y
TDEREGIMEN	VARCHAR2	Descripción de régimen	Y
TDETERROR	VARCHAR2	Descripción de error	Y
TPERiodo	NUMBER	Número que identifica al periodo en el formato AAAAMM	Y
TNOERROR	VARCHAR2	Nombre de error	Y
TPERIODODETCONTROL	NUMBER	Periodo control	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 39 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 39:DWTabla_fact_control

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TBASE	VARCHAR2	Base	Y
TREGIMEN	NUMBER	Número que identifica al grupo de régimen	Y
TFLGCARGASA	CHAR	Flag de carga al SA	Y
TFLGCARGADW	CHAR	Flag de carga al DW	Y
TFECHAPROCESO	DATE	Fecha de proceso de carga	Y
TPERIODINICIO	NUMBER	Periodo Inicio	Y
TPERIODFIN	NUMBER	Periodo Fin	Y
TCANTRESA	NUMBER	Cantidad de registros de carga en el SA	Y
TCANTREDW	NUMBER	Cantidad de registros de carga en el DW	Y
TCANTREG	NUMBER	Cantidad de registros de carga en el TABLA	Y
TFLGPROCESO	VARCHAR2	Flag proceso de carga	Y
TDESREGIMEN	VARCHAR2	Descripción de régimen	Y
TTOTALFOB	NUMBER	Total de FOB	Y

Nota: Elaboración propia

Para la tabla 40 se muestra el modelo de datos de una de las principales dimensiones del datamart:

Tabla 40:DWTabla_fact_det

Campo	Tipo	Descripción	Nulo
TREGIMEN	NUMBER	Identificador de Régimen	Y
TANIO	NUMBER	Identificador de año en el formato AAAA	Y
TPERiodo	NUMBER	Identificador de periodo en el formato AAAAMM	Y
TPARTIDA	NUMBER	Identificador de partida	Y
TCUODE	NUMBER	Identificador CUODE	Y
TSECTOR	NUMBER	Identificador de Sector	Y
TCUCI	NUMBER	Identificador CUCI	Y
TALIMENTO	NUMBER	Identificador de Alimento	Y
TPAISDES	NUMBER	Identificador de País Destino	Y
TPAISORG	NUMBER	Identificador de País Origen	Y
TPAISADQ	NUMBER	Identificador de País de Adquisición	Y
TRUC	NUMBER	Identificador RUC (Registro Único de Contribuyente) según SUNAT	Y
TMONEDA	NUMBER	Identificador del número de moneda según ISO 4217	Y
TADUANA	NUMBER	Identificador de Aduana	Y
TPETROLEO	NUMBER	Identificador de Petróleo	Y
TDONA	NUMBER	Identificador de donaciones(0-no hay donación /1-hay donación)	Y
TBIENES	NUMBER	Identificador de agrupación de productos (alimento, petróleo, bien)	Y
TFOB	NUMBER	Precio FOB (Free On Board)	Y
TFOBMILLON	NUMBER	Precio FOB (Free On Board) en millones de dólares	Y
TADV	NUMBER	Impuesto ad valorem	Y
TIGV	NUMBER	IGV(Impuesto General a las Ventas)	Y
TISC	NUMBER	ISC(Impuesto Selectivo al Consumo)	Y
TFIQTY	NUMBER	Cantidad de productos importados/exportados	Y

TDES_FIQTY	VARCHAR2	Descripción de los productos importados/exportados	Y
TFLETE	NUMBER	Impuesto variable en el transporte marítimo internacional de mercancías	Y
TSEGURO	NUMBER	Identificador de seguro	Y
TCOEVOL	NUMBER	Coficiente para el cálculo del volumen de las importaciones	Y
TKILOS	NUMBER	Número de kilogramos	Y
TCIF	NUMBER	Costo seguro y flete (Cost Insurance and Freight)	Y
TPRECANUAL	NUMBER	TValor Precio anual	Y
TSESIOTODI	NUMBER	Número de sesión de carga del ODI	Y
TFECHCARGA	DATE	Fecha de carga ODI	Y
TPRODUCTO	NUMBER	Identificador de producto	Y
TSECTOREXP	NUMBER	Identificador del sector de exportación	Y
TPRODUTAE	NUMBER	Identificador de producto AE	Y
TFECHADAT	DATE	TPeriodo en formato fecha	Y
TTIPOSECTOR	NUMBER	TTipo de sector	Y
TPRODUCTOS	NUMBER	TProducto agrupado	Y

Nota: Elaboración propia

Modelo analítico:

Una vez con las tablas de hechos y dimensiones, se elaboró el modelado copo de nieve. El tipo de modelo que se escogió fue debido a la casuística de las consultas que se requerían. Este modelado se realizó en la herramienta de visualización Oracle Business Data Integrator. Como ya se describió este modelado se realiza mediante la elaboración de un modelado en la capa física y capa de negocio, finalmente en la capa de presentación se establece el orden de cómo se mostraran los campos de consulta.

En la figura 16 se muestra el modelado de datos físicos en la capa de presentación del datamart:

En la figura 15 se muestra el modelo de datos físicos agregado de la capa de presentación en el datamart:

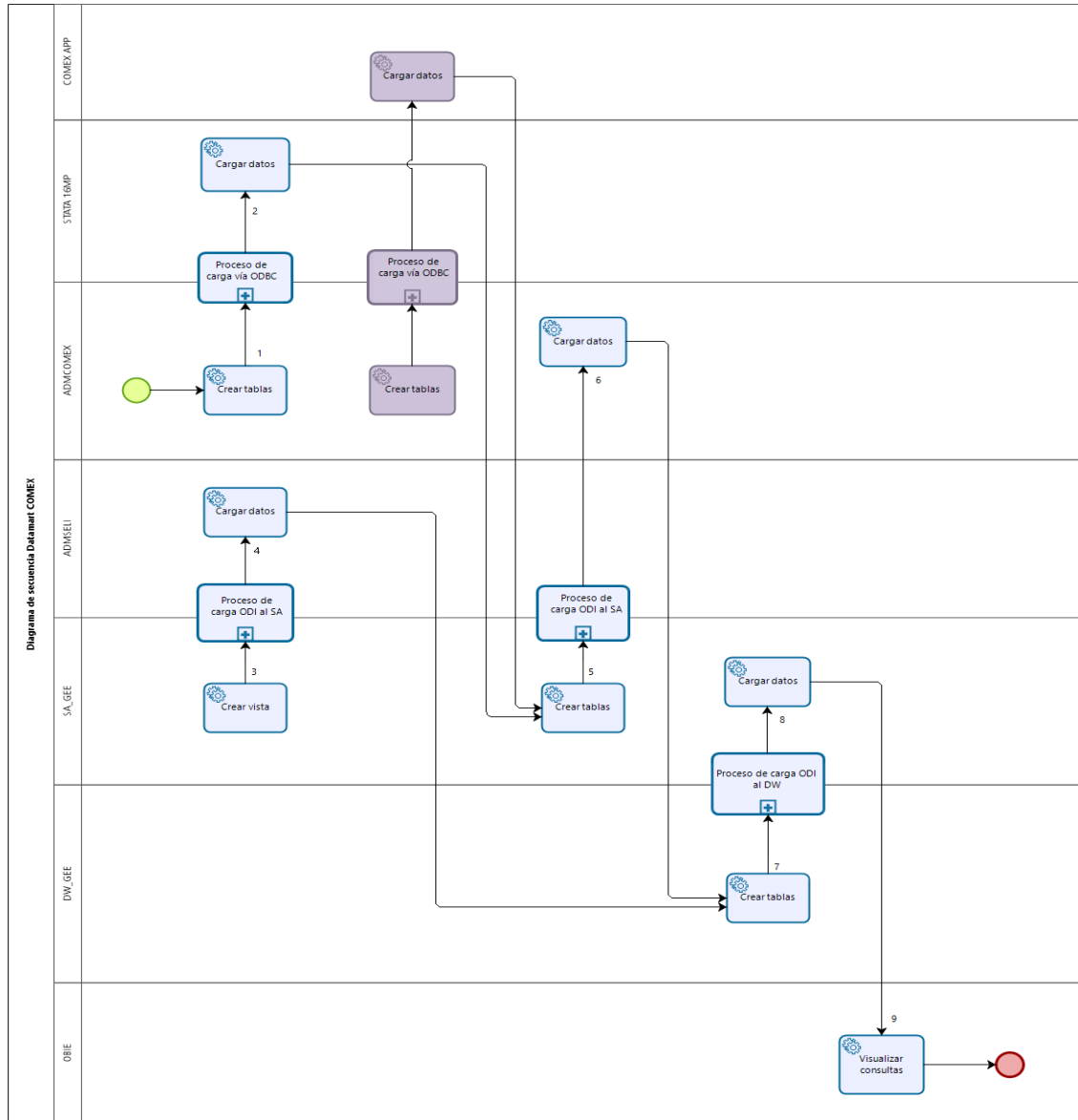
Figura 15: Modelo de datos agregado



Nota: Elaboración propia

A continuación en la figura 16 se muestra como se realiza la interacción entre los sistemas descritos y los distintos stakeholders.

Figura 16: Diagrama de secuencia



Nota: Elaboración propia

1. Crear tablas: Creación de tablas para las importaciones y exportaciones en Orígenes.

CreateTables.sql: Creación de las siguientes tablas:

a) Carga datos: Cargamos datos hacia las fuentes desde el software estadístico Stata.

b) Crear de vista: Creación de vista para el padrón de entidades.

CreateView.sql: Creación de la siguiente vista:

c) Carga datos: Ejecutamos el refresco de la vista creada anteriormente mediante el procedure RefreshEntidad.

2. Crear tablas: Creación de tablas para las importaciones y exportaciones en Staging area.

CreateTables.sql: Creación de las siguientes tablas:

a) Cargar datos: Cargamos datos hacía las fuentes creadas en el paso previo.

Mediante la ejecución de procesos desarrollados en ODI.

b) Crear tablas: Creación de tablas para las importaciones y exportaciones.

CreateTables.sql: Creación de las siguientes tablas:

c) Cargar data: Cargamos datos hacía las fuentes creadas en el paso previo.

Mediante la ejecución de procesos desarrollados en ODI.

3. Visualizar: Visualización de los datos agrupados y a detalle de la información de importaciones y exportaciones del comercio exterior.

Modelo de Físico de Datos: Definir estructuras de datos, las operaciones sobre los datos, definir archivos físicos.

Pruebas:

En esta etapa se realizó la validación de los reportes en el datamart versus los cuadros mensuales elaborados por el departamento sponsor del proyecto.

Despliegue:

Para esta etapa se coordinó con los departamentos encargados del promover el datamart a producción. Los mismos que realizaron las configuraciones y permisos del caso.

3.3. Evaluación

En esta sección se describirá los beneficios obtenidos en la elaboración del proyecto.

3.3.1. Evaluación económica

Para el proyecto se requirió recursos internos propios de la Gerencia de Tecnologías de Información. Sin embargo, para el desarrollo de la aplicación de origen cliente servidor se necesitó un recurso de la fábrica de software. Los costos son valores aproximados y se encuentran en miles de soles.

A continuación en la tabla 42 se muestra la estimación de horas y esfuerzo que se realizó en el proyecto:

Tabla 41: Estimación de horas y esfuerzo

Esfuerzo	Cantidad	Costo
Total de horas hombre	1500	35k
Número de recursos externos	1 (Servicio de fábrica de software)	15k
Número de recursos internos	6 (Recursos de la GTI)	20k

Nota: Elaboración propia

3.3.2. Beneficios obtenidos

Uno de los principales beneficios obtenidos es la disminución en los tiempos dedicados a la explotación de información y a la calidad de información que era utilizada para la toma de decisiones.

Tabla 42: Proceso antes versus proceso después

Proceso antes	Proceso después
Los especialista del área usuaria realizaban consultas de explotación según la demanda de las demás áreas	Los especialistas de las demás áreas usaban el sistema para realizar consulta de la información.
Las horas empleadas por los especialistas eran de 2 horas diarias aproximadamente.	Las horas empleadas por los especialistas eran de 20 minutos diarios aproximadamente.
Los datos se encontraban en estaciones de trabajo personales. Las estaciones de trabajo no eran capaces de soportar información histórica.	Los datos se encuentran en un sistema centralizado. El sistema elaborado permite la consulta de información histórica.

Nota: Elaboración propia

CAPITULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

La participación de la autora en el proyecto de este presente informe, fue desde el rol de líder técnico y como especialista del departamento de desarrollo de soluciones de tecnologías de información. Este proyecto le sirvió de impulso para participar en los siguientes proyectos venideros, desde el rol de líder de proyecto como jefe de proyecto.

La autora participó todo el ciclo de vida del proyecto, iniciando con el levantamiento de requerimientos, diseño, desarrollo, pruebas e implementación.

La lección aprendida que tuvo el presente proyecto fue tomar en cuenta desde el inicio la volumetría de la información. Ya que en la etapa de procesamiento y en la etapa de visualización, esto se volvió evidente. Así mismo, en la definición del proyecto, se debió tener en cuenta la compatibilidad de conectores de la base de datos y la herramienta de extracción, transformación y carga.

Por último, la oportunidad de mejora más resaltantes es el uso de herramientas dedicadas al procesamiento de información con grandes volúmenes de datos serían una mejor opción en este tipo de proyectos.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo la autora describirá las conclusiones y recomendaciones del proyecto revisado en el siguiente informe.

5.1. Conclusiones

El proyecto tuvo como objetivo la elaboración de consultas dinámicas y tableros gerenciales mediante un sistema de inteligencia de negocios. Tal sistema permitía consultar la información actual e histórica mediante filtros como fechas, número de partida, país, empresa, cuode, sector, entre otros.

En la elaboración del sistema de inteligencia de negocios, se realizó la creación de un sistema de base de datos centralizado. El cual permitió contar con información oportuna y precisa para la toma de decisiones. Dicho repositorio centralizado almacenó los distintos indicadores de la balanza comercial desde el año 2006 hasta la actualidad.

En el proceso de desarrollo del sistema se tuvo como uno de los principales intereses, la elección de una metodología de desarrollo que pudiera tener una comunicación más directa entre el producto entregado y la retroalimentación recibida por parte del usuario. Por eso, se eligió la metodología tradicional con la variante de incrementos. El cual permitió entregar pequeños módulos de forma iterativa al usuario.

5.2. Recomendaciones

En primer lugar la autora recomendaría el uso de alguna herramienta de explotación que se encuentre en el cuadrante de Gartner, como Microsoft Power BI o Tableau. Debido a que nos brinda la posibilidad de realizar mejoras visuales y reducir tiempos de respuesta.

Para el uso de un repositorio centralizado, sería oportuno el uso de herramientas de Big Data para mejorar los tiempos de respuesta en el procesamiento de información.

Respecto a la metodología a utilizar, la autora recomendaría la implementación de una metodología propia para el desarrollo de Business Intelligence, como por ejemplo metodología Kimball e Inmon.

5.3. Fuentes de información

Alvaro, D., & Velásquez, C. (2014). La balanza de pagos en el Perú. *Revista moneda*, 4.

BCRP. (2021). *Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/sobre-el-bcrp.html>: <https://www.bcrp.gob.pe/>

BCRP. (2021). *Organigrama*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/>: <https://www.bcrp.gob.pe/sobre-el-bcrp/organizacion/organigrama.html>

Calvo, D. (2021). *Data warehouse*. Obtenido de <https://www.diegocalvo.es>: <https://www.diegocalvo.es/data-warehouse/>

Cuevas Palma, A. (2010). *Catálogo PUCV*. Obtenido de <http://opac.pucv.cl>: http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-0500/UCF0924_01.pdf

De Pablos Heredero, C., Albarrán Lozano, I., & Castilla Alcalá, G. (2021). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/187759.pdf>: <https://dialnet.unirioja.es>

IBM. (2021). *IBM docs*. Obtenido de <https://www.ibm.com>: <https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=design-logical-dimensional-data-models>

IBM. (2021). *InfoShere Data Architect*. Obtenido de <https://www.ibm.com>: <https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=design-dimensional-schemas>

INESEM Business School. (2021). *Revista digital*. Obtenido de <https://revistadigital.inesem.es>: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/diferencia-entre-data-mart-y-data-warehouse/>

López, A. (2016). *Proyecto de diseño e implementación de Sistema de Inteligencia de Negocios para el área logística de OCAL S.A.* Obtenido de <https://docplayer.es>: <https://docplayer.es/93962810-Universidad-nacional-de-ingenieria.html>

Mendez, A., Mártire, A., Britos, P., & Garcia Martínez, R. (2003). *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Ariel-Martire/publication/26520181_Fundamentos_del_Data_Warehouse/links/610d370c1ca20f6f8604e717/Fundamentos-del-Data-Warehouse.pdf: <https://www.researchgate.net>

Oracle. (2021). *Qué es la inteligencia de negocios*. Obtenido de <https://www.oracle.com>: https://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf

Sepúlveda Aguirre, J. (2018). *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jovani-Jimenez-Builes/publication/344066656_Caracterizacion_de_elementos_para_la_reacion_de_una_herramienta_computacional_para_la_gestion_del_conocimiento_en_las_organizaciones/links/5f505a96299bf13a31990528/Caracteri: <https://www.researchgate.net>

Tecnologías de información. (2021). *Modelos de datos*. Obtenido de <https://www.tecnologias-informacion.com>: <https://www.tecnologias-informacion.com/modelos-datos.html>

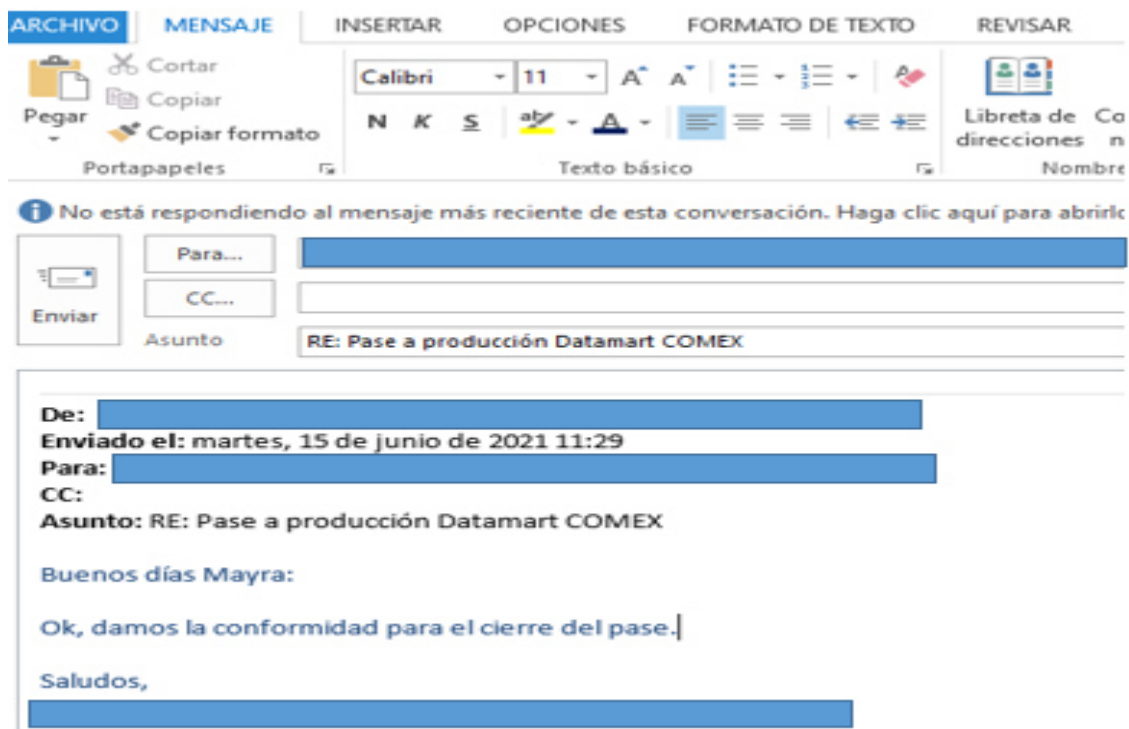
5.4. Glosario

- CEMLA: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- SOAT: Servicio ofrecido por empresas de seguros.
- Scrum Master: Persona que facilita recursos para realizar un mejor trabajo en equipo.
- Lean Startup: método que elimina los procesos innecesarios para lograr un proyecto con éxito.
- BCRP: Banco Central de Reserva del Perú.
- RUP: Proceso de desarrollo de software.
- ODBC: Es un conector de Microsoft para conexión con base de datos.

ANEXOS

1. Conformidad del usuario: Debido a la coyuntura de la pandemia, las conformidades del pase a producción eran elaboradas mediante correos electrónicos y ya no de manera física.

Figura 17: Correo otorgando conformidad



Nota: Elaboración propia

2. Acta de inicio del proyecto: En la etapa de planificación del proyecto, se realizaron una serie de actividades, entre las cuales se dio el kickoff o reunión de inicio. El siguiente anexo hace referencia al artefacto usado en ese evento.

Figura 18: Acta de inicio

ACTA DE INICIO

[redacted]

Los firmantes dejan constancia del inicio del proyecto, el que fue formulado y aprobado con alcance preliminar de acuerdo a la Ficha de Formulación de Proyectos siguiente:

[redacted]

Asimismo, los roles principales del proyecto son los siguientes:

	Nombre y Apellido	Rol en el Proyecto
1.	[redacted]	Patrocinador
2.	[redacted]	Líder Usuario
3.	[redacted]	Jefe de Proyecto
4.	[redacted]	Líder Técnico TI

Nota: Elaboración propia

3. Acta de cierre del proyecto: Al finalizar el proyecto se deja constancia formal que el mismo ha sido concluido.

Figura 19: Acta de cierre

ACTA DE CIERRE

Los firmantes dejan constancia del cierre del proyecto, el que fue formulado, aprobado y definido mediante los documentos siguientes:

- [Redacted]
- [Redacted]

_____ Patrocinador _____ Líder Usuario

Nota: Elaboración propia