



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

IMPLEMENTACIÓN DE UN
APLICATIVO DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS (BI) PARA LA MEJORA EN
LA TOMA DE DECISIONES EN LA
OFICINA CENTRAL DE ADMISIÓN DE
UNA UNIVERSIDAD PERUANA

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN INFORMÁTICA

LUIS HILDEBRANDO PIEDRA RUBIO

LIMA - PERÚ

2023

ASESOR

MSc. Jaime Arturo García Sócola

JURADO DE TESIS

DRA. LUZ AURORA CARBAJAL ARROYO

PRESIDENTE

DRA. MABEL KAREL RAZA GARCIA

VOCAL

DRA. ROSA MARIA INGA SANTIVÁÑEZ

SECRETARIA

DEDICATORIA.

A todos mis profesores del Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, que con sus experiencias y ejemplo formaron mi espíritu investigador y en especial a mi asesor el MSc. Jaime Arturo García Socola, quien con su guía permanente fue posible culminar esta tesis.

A mi esposa Gloria, y a mis hijos Luis Alonso y Micaela que son mi brújula en este andar.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada.

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA LA MEJORA EN LA TOMA DE DECISIONES EN LA OFICINA CENTRAL DE ADMISIÓN DE UNA UNIVERSIDAD PERUANA

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

inteligenciadenegociosydatamining.blogspot.com

Fuente de Internet

1%

2

dspace.ups.edu.ec

Fuente de Internet

1%

3

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

4

handbook.usfx.bo

Fuente de Internet

1%

5

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

6

www.bitec.es

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

8

www.readbag.com

Fuente de Internet

<1%

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
II.1	ANTECEDENTES	2
II.1.1	Estructura Universitaria.....	2
II.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:	2
II.3	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:.....	4
II.4	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	5
III.	MARCO TEORICO.....	6
III.1	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BUSINESS INTELLIGENCE)	6
III.2	BENEFICIOS DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.....	6
III.3	CUADRANTE DE GARDNER EN INTELIGENCIA EMPRESARIAL.....	7
III.4	SELECCIÓN DE SOFTWARE DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	9
III.5	MICROSOFT POWER BI	10
III.6	INGENIERÍA DEL SOFTWARE	10
III.7	PROCESO DE SOFTWARE	11
III.8	REVISIÓN DE LITERATURA RELACIONADA	11
III.8.1	Investigaciones Nacionales	12
III.8.2	Investigaciones Internacionales.....	13
IV	OBJETIVOS	15
IV.1	OBJETIVO GENERAL	15

IV.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
V.	METODOLOGIA	16
V.1	FASE 1: DIRIGIR Y PLANEAR.....	19
V.2	FASE 2: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:	22
V.3	FASE 3 - PROCESAMIENTOS DE DATOS:	28
V.3.1	Importación de Datos.....	31
V.3.2	Actualización de Datos y Funciones DAX.....	34
V.4	FASE 4: ANÁLISIS Y PRODUCCIÓN:	40
V.5	FASE 5: DIFUSIÓN:.....	42
V.5.1	Publicación y uso compartido de la Información	42
VI.	RESULTADOS.....	49
VI.1	PANTALLAS DE INTERACCIÓN CON LOS USUARIOS	49
VI.2	IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	88
VII.	DISCUSION	91
VIII.	CONCLUSIONES.....	93
IX.	RECOMENDACIONES	94
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios de Evaluación de Herramientas de Software	9
Tabla 2: Criterios de Evaluación de Metodologías	17
Tabla 3: Comparativa de Metodologías	17
Tabla 4: Roles de Actores del Sistema.....	24
Tabla 5: Data Fuente	28
Tabla 6: Coordenadas Departamentos	28
Tabla 7: Coordenadas Lima Callao.....	29
Tabla 8: División Geográfica.....	29
Tabla 9: Estructura de la Tabla Data.....	32
Tabla 10: Estructura de la Tabla División	33
Tabla 11: Estructura de Tabla Coordenadas	33
Tabla 12: Estructura Tabla División	33
Tabla 13: Estructura de Tabla Calendario.....	34
Tabla 14: Funciones DAX (Data Analysis Expressions).....	35
Tabla 15: Expresiones DAX	36
Tabla 16: Enlaces de Sistema Nivel 01.....	46
Tabla 17: Enlaces del Sistema Nivel 02.....	46
Tabla 18: Enlaces del Sistema Nivel 03.....	46
Tabla 19: Enlaces a los Sistema.....	47
Tabla 20: Códigos QR de Sistemas de Admisión	48
Tabla 21: Análisis Panel Menú Principal Nivel 01	51
Tabla 22: Análisis de Panel Postulantes e Ingresantes por Año Académico	53
Tabla 23: Análisis de Panel Postulantes y Vacantes por Año Académico.....	55
Tabla 24: Análisis de Panel Postulantes por Carrera	57

Tabla 25: Análisis de Panel Comportamiento de Postulantes por Facultad.....	59
Tabla 26: Análisis de Panel Postulantes por Procesos de Admisión	61
Tabla 27: Análisis de Panel Postulantes por Procesos y Facultad y Carrera	63
Tabla 28: Análisis de Panel Ingresantes por Procesos y Facultad y Carrera	65
Tabla 29: Análisis de Panel Detalle Tipo/Proceso y Carrera	67
Tabla 30: Análisis de Panel Reporte Detallado por Proceso y Carrera.....	69
Tabla 31: Análisis de Panel Menú Principal Nivel 02	71
Tabla 32: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Edad y Género.....	73
Tabla 33: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Dpto.Procedencia	75
Tabla 34: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes –Lima/Callao.....	77
Tabla 35: Análisis de Panel Perfil Demográfico de Ingresantes – Div. Administrativa ...	79
Tabla 36: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Tipo/Ubicación Colegio .	81
Tabla 37: Análisis de Panel Menú Principal Nivel 03	83
Tabla 38: Análisis de Panel Búsqueda de Ingresantes por Colegio y Ratios	85
Tabla 39: Análisis de Panel Búsqueda de Colegios y Carrera de Procedencia.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Cuadrante de Gartner.....	7
Figura 2 : Partes de Microsoft Power BI.....	10
Figura 3 : Organigrama de la Oficina Central de Admisión	20
Figura 4 : Diagrama de Proceso de Solicitud de Información de Oficinas Externa.....	22
Figura 5 : Toma de decisiones de la Dirección de la Oficina Central de Admisión.	23
Figura 6 : Obtener Datos con Power BI.	34
Figura 7 : Ingreso al Editor de Power Query.	35
Figura 8 : Relaciones entre Tablas del Modelo.....	37
Figura 9: Relación entre Tablas Data y Coordenadas	37
Figura 10: Relación entre Tablas Data y División	38
Figura 11: Relaciones entre Tablas Data y Coordenadas Lima Callao.....	38
Figura 12: Relación entre Tablas Data y Calendarios.....	39
Figura 13: Menú Principal de Usuario Nivel 01	40
Figura 14: Menú Principal de Usuario Nivel 02	41
Figura 15: Menú Principal de Usuario Nivel 03	41
Figura 16: Publicar en Power BI.....	43
Figura 17: Publicando en Power BI en la Nube	43
Figura 18: Dashboard publicado en Power BI Service	44
Figura 19: Operación para publicar en la nube	44
Figura 20: Hipervínculo publicado en la Nube	45
Figura 21: Configurar Tamaño en pixeles	45
Figura 22: Menú Principal Nivel 01	50
Figura 23: Panel Postulantes e Ingresantes por Año Académico.....	52
Figura 24: Panel Postulantes y Vacantes por Año Académico	54
Figura 25: Panel Postulantes por Carrera.....	56

Figura 26: Panel Comportamiento de Postulantes por Facultad	58
Figura 27: Panel Postulantes por Procesos de Admisión	60
Figura 28: Panel Postulantes por Procesos de Admisión por Facultad y Carrera	62
Figura 29: Panel Ingresantes por Procesos y Facultad y Carrera.....	64
Figura 30: Panel Detalle Tipo/Proceso de Admisión y Carrera	66
Figura 31: Panel Reporte Detallado por Proceso y Carrera	68
Figura 32: Panel Menú Principal Nivel 02.....	70
Figura 33: Panel Perfil Demográfico de Ingresantes – Edad y Género	72
Figura 34: Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Dpto. de Procedencia.....	74
Figura 35: Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Distrito Lima/Callao	76
Figura 36: Panel Perfil Demográfico de Ingresantes – Div. Administrativa	78
Figura 37: Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Tipo y Ubicación Colegio.....	80
Figura 38: Panel Menú Principal Nivel 03.....	82
Figura 39: Panel Postulantes e Ingresantes – Colegios con Ratios de Ingreso	84
Figura 40: Panel Búsqueda de Colegios y Carrera de Procedencia	86

RESUMEN

La Inteligencia de Negocios es la Inteligencia de una organización, es decir es la capacidad de adaptarse a los cambios y a nuevas circunstancias de un modo eficaz y eficiente.

Cada vez más organizaciones requieren de la Inteligencia de Negocios, ya no solamente las organizaciones grandes, sino a todo nivel, esto se debe a la globalización, la necesidad de competir, la complejidad de las organizaciones y además porque los costos para estar en la cresta tecnológica son más accesibles.

Pensando en ello, desarrollaremos una Solución de Inteligencia de Negocios en la Oficina Central de Admisión de una Universidad local, la cual actualmente ha superado el tema transaccional, más tiene carencias en información para la correcta gestión de la organización.

El objetivo de esta investigación es desarrollar un proyecto de Inteligencia de Negocios con la herramienta Microsoft Power BI, que le permita a la organización obtener información de gestión en forma oportuna.

El tema del presente proyecto ayudará a contribuir con el desarrollo de un proyecto de Inteligencia de Negocios que debe tener una organización educativa de enseñanza superior para agilizar el uso de información de gestión. Este tipo de organizaciones busca adaptarse y competir usando eficientemente las Tecnologías de la Información en este mundo competitivo y globalizado.

PALABRAS CLAVES

Inteligencia de Negocios, Universidad, Proceso de Admisión, Microsoft Power BI.

ABSTRACT

Business Intelligence is the Intelligence of an organization. That is, the ability to adapt to changes and new situations in an effective and efficient way.

More and more organizations require Business Intelligence, not only large but all kind of organizations, this is due to globalization, the need for compete, the complexity of organizations. Besides, because the costs to be on the crest of technology are more accessible.

Thinking about it, we will develop a Business Intelligence Solution in the Central Admission Office of a local university, which has currently overcome the transactional issue, but it has information gaps for the correct management of the organization.

The objective of this research is to develop a Business Intelligence project using the Microsoft Power BI tool, which allows the organization to obtain management information in a timely manner.

The subject of this project will help to contribute to the development of a Business Intelligence project that an educational organization of higher education must have, to speed up the use of management information This kind of organizations seeks to adapt and compete using information technologies efficiently, in this competitive and globalized world.

KEY WORDS

Business Intelligence, University, Admission Process, Microsoft Power BI.

I. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Inteligencia de Negocios de la Oficina Central de Admisión, se encarga de apoyar el proceso de toma de decisiones, brindando información estadística histórica acerca del número de postulantes, ingresantes y vacantes por cada uno de los procesos de admisión que esta Universidad ofrece, además ofrece información por Perfil Demográfico de Ingresantes y detallado por Colegio de Procedencia.

El diseño de este Sistema de Información permite explorar todos los procesos segmentados por periodos de tiempo que pueden ser años o Semestres Académicos, así como por Escuelas Profesionales o Facultades y en el caso de información demográfica de Ingresantes, esta puede estar segmentada además por tipo de Colegio y ubicación Geográfica, además cuenta con indicadores diversos que se calculan en forma automática.

Este sistema está gestionado por un administrador que se encarga de actualizar la data histórica de cada uno de los procesos de admisión, y los usuarios finales del Sistema pueden interactuar con él en la nube, para extraer información que les permita tomar decisiones, este administrador no necesariamente debe tener habilidades informáticas muy especializadas puesto que el sistema será lo suficientemente amigable en su actualización y gestión.

Este sistema tiene 3 niveles de usuario, cada nivel permite el acceso restringido a los datos en relación a la función desempeñada, estos son: Usuario de Alta Dirección, Usuarios directores de Escuela, jefes de Departamentos y directores de Oficinas y Usuarios de la Oficina Central de Admisión.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo mostraremos los antecedentes de la organización y el área en la cual se ha implementado la Solución de Inteligencia de Negocio, esta descripción del entorno y de los procesos operativos nos permitirá entender la problemática central.

II.1 Antecedentes

II.1.1 Estructura Universitaria

La Universidad en estudio actualmente cuenta con 8 facultades, las cuales son: Arquitectura y Urbanismo, Ciencias Biológicas, Medicina Humana, Ciencias Económicas y Empresariales, Psicología, Derecho y Ciencia Política, Humanidades y Lenguas Modernas e Ingeniería.

La Universidad en estudio, cuenta con 18 carreras profesionales, las cuales son: Arquitectura, Biología, Medicina Humana, Medicina Veterinaria, Economía, Administración y Gerencia, Contabilidad y Finanzas, Administración de Negocios Globales, Turismo, Hotelería y Gastronomía, Marketing Global y Administración Comercial, Psicología, Derecho, Traducción e Interpretación, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática e Ingeniería Mecatrónica.

II.2 Definición del problema:

La Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio maneja actualmente el Sistema de Matrícula, desarrollado por la Oficina Central de Informática y Cómputo, este sistema transaccional se encarga de gestionar y almacenar la información de todos los procesos de admisión de la Universidad en

estudio, es un Sistema Centralizado que solo lo administra la Oficina Central de Informática y Cómputo y actualmente cuenta con información histórica de todos los procesos de admisión desde el año 2010 hasta la actualidad.

Este sistema tiene una serie de reportes en formato de texto por cada uno de los procesos de Admisión, esta información histórica que permite conocer detalles de cada proceso.

La Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio no cuenta con un Sistema que permita visualizar información de todos los procesos y tampoco tiene reportes de gestión histórica ad-hoc que permita a la Dirección tomar decisiones, este es el principal problema, debido a que todos los procesos referentes al análisis de información se realizan de forma manual, lo cual hace que la Dirección se vea retrasada en su función principal de toma de decisiones.

Por ello es relevante el uso de una Aplicación de Inteligencia de Negocios, de manera que se pueda satisfacer estas demandas de información en forma oportuna e integral.

II.3 Justificación del Estudio:

Los sistemas de Inteligencia de Negocios, permiten que las organizaciones manejen el recurso de los datos en forma efectiva permitiendo tomar decisiones en tiempo real. Las instituciones educativas pueden aprovechar estos desarrollos para optimizar la gestión universitaria.

Este trabajo estudia primero los requerimientos en información que la Oficina Central de Admisión, en base a ello, se analizan las diferentes herramientas de Inteligencia de Negocios disponibles en el mercado, para luego desarrollar un sistema de Información histórica con data de postulantes, ingresantes y vacantes de todos los procesos de admisión de los últimos 12 años, esta data histórica seguirá siendo actualizada en el transcurso de los próximos años.

Este sistema de información gestiona información que permite diferentes análisis para diferentes tipos de usuarios.

El sistema estará implementado y alojado en la nube, listo para usar y diseñado desde cero. Se desarrollará e implementará de acuerdo a los requisitos de la Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio.

El alcance del proyecto está mencionado en la planificación, que implica determinar y documentar una lista de objetivos del proyecto, entregables, tareas, costos y plazos.

II.4 Limitaciones de la Investigación

- Todos los procesos a implementar en esta Solución de Inteligencia de negocios, serán desarrollados solo por autor de la Tesis.
- La herramienta de Inteligencia de Negocios a usar en esta investigación (Microsoft Power BI) solo se contará con la versión gratuita, en todo el desarrollo.
- La Oficina universitaria que administra y almacena los datos que alimentan al Sistema es la Oficina Central de Informática y Cómputo, esta oficina proporciona los datos de los procesos de admisión a la Oficina Central de Admisión cuando esta es solicitada, mediante oficio.

III. MARCO TEORICO

En este capítulo se describe los principios conceptuales en los cuales se basa el presente proyecto.

III.1 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)

Proceso mediante el cual las organizaciones administran o gestionan la información, con el fin de reconocer la información más relevante y representativa que les permita tomar decisiones acertadas.

Inteligencia de Negocios es una disciplina que, junto con sus correspondientes herramientas, hacen centro en el análisis de la información para la correcta toma de decisiones que le permita a la organización cumplir con los objetivos de negocios. [1].

III.2 Beneficios de la Inteligencia de Negocios

- Incrementar la eficiencia en la Toma de decisiones.
- Optimiza procesos de Negocio, usando como recurso la Información de las organizaciones.
- Se incrementa la productividad empresarial haciendo cada vez más inteligente los procesos organizacionales.
- Existen herramientas gratuitas que hacen Inteligencia de Negocios que son bastante intuitivas y fáciles de usar, esto permite que usuarios no expertos en Tecnologías de la Información, puedan desarrollar modelos de Inteligencia de Negocios, con todas las funcionalidades de usuarios expertos en Tecnologías de la Información.

III.3 Cuadrante de Gardner en Inteligencia Empresarial

El Cuadrante de Gartner, es una herramienta auspiciada por la empresa Gartner, para identificar a los fabricantes de software líderes en el mercado, en este caso se muestra la Cuadrante referido a Análisis e Inteligencia Empresarial [2].



Figura 1 : Cuadrante de Gartner.
Fuente: Garcia (2022).

La consultora Gartner y su publicación anual acerca de las plataformas de análisis e Inteligencia Empresarial, se ha convertido en el referente en cuanto a soluciones de Inteligencia de Negocios, este informe sigue mostrando las

herramientas más potentes no solo en su capacidad de visualización de datos y la creación de tableros de mando (dashboard), sino está poniendo más atención a funcionalidades como la capacidad de implantación en la nube y el uso de analítica aumentada que se sirve de la Inteligencia Artificial que permite transformar los datos en conocimiento útil.

Como se aprecia en la figura esta está dividida en función a:

Integridad de Visión (Eje X): Refiere a la capacidad del proveedor para hacer una lectura precisa del momento actual del mercado y aprovecharlos a su favor para generar valor y conseguir la máxima satisfacción de sus clientes.

Capacidad e Ejecutar (Eje Y): Refiere a las facultades que tienen los distintos proveedores para plasmar en práctica esta visión de mercado de manera efectiva.

Microsoft se sitúa en el podio del Cuadrante Mágico de Gartner y suma con estos 14 años como líder indiscutido y lo hace con una ventaja grande con respecto a sus competidores, reconociendo a Power BI su innovación y sus habilidades predictivas [3].

III.4 Selección de Software de Inteligencia de Negocios

Para seleccionar la herramienta de software a usar en este proyecto, se presenta un cuadro comparativo de las 3 principales herramientas que el Cuadrante de Gardner recomienda y tiene posicionado en el Cuadrante de Líderes.

Se han tomado en cuenta siete criterios de evaluación, después de la evaluación se ha seleccionado la herramienta de Inteligencia de Negocios Microsoft Power BI, la cual utilizaremos en este proyecto.

Tabla 1: Criterios de Evaluación de Herramientas de Software

No	Criterio de Análisis	Qlik Sense	Tableau	Power BI
1	Precio licencia/mes x usuario	US\$ 25.00	US\$ 35.00	US\$ 9.99 (Costo Menor)
2	Conectividad con otro tipo de soluciones de negocio	Media (1)	Media (1)	Excelente (3)
3	Tiempo de implementación	Lenta (1)	Rápida (2)	Rápida (2)
4	Facilidad de Uso	Requieren formatos (1)	Fácil de utilizar (Arrastrar y soltar) (2)	Más simple de usar (3)
5	Perspectivas de futuro	Buena (2)	Buena (2)	Excelente (3)
6	Seguridad de Datos	Excelente (3)	Buena (2)	Buena (2)
7	Analítica Avanzada	No soporta Lenguaje R ni Python (0)	Soporta Lenguaje R y Python (2)	Soporta Lenguaje R (1)

III.5 Microsoft Power BI

Power BI es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente. Sus datos pueden ser una hoja de cálculo de Excel o una colección de almacenes de datos híbridos locales y basados en la nube. Power BI permite conectarse con facilidad a los orígenes de datos, visualizar y descubrir qué es importante y compartirlo con cualquiera o con todos los usuarios que desee [4].

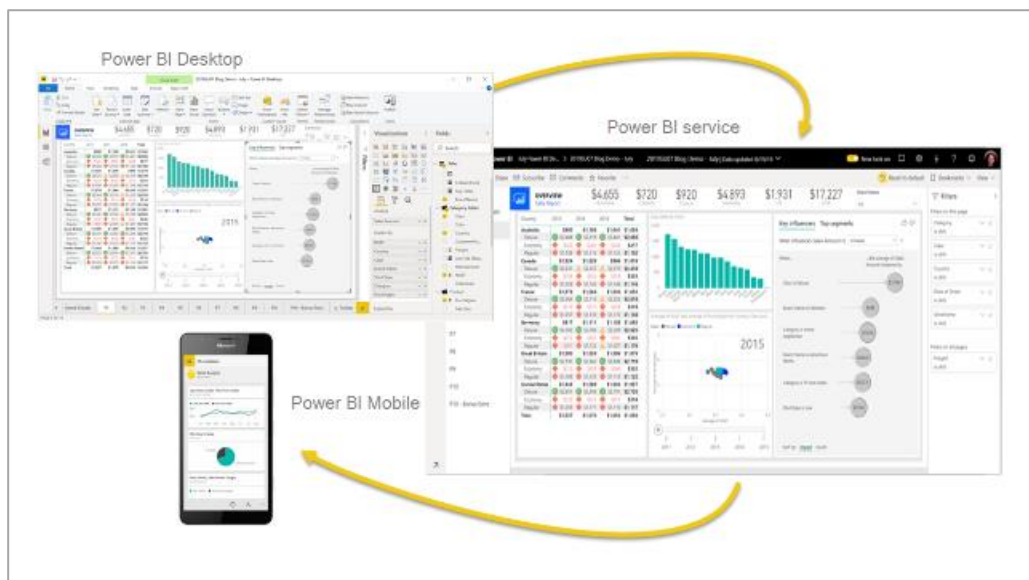


Figura 2 : Partes de Microsoft Power BI.
Fuente : Microsoft (2022).

III.6 Ingeniería del Software

La Ingeniería del Software es una disciplina de la Ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software, desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después que se utiliza [5].

III.7 Proceso de Software

Un proceso del Software es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un producto de Software. Estas actividades son llevadas a cabo por los Ingenieros de Software.

Existen cuatro actividades fundamentales de procesos que son comunes a todos los procesos de Software. Estas actividades son:

- (1) Especificación del Software donde los clientes e ingenieros definen el software a producir y las restricciones sobre su operación.
- (2) Desarrollo del Software donde se diseña y programa.
- (3) Validación del Software donde el software se valida para asegurar que es lo que el cliente requiere.
- (4) Evolución del software donde el software se modifica para adaptarlo a los cambios requeridos por el cliente y el mercado [5].

III.8 Revisión de Literatura relacionada

En este apartado se presentará literatura relacionada con la presente investigación, para ello se efectuó una búsqueda de investigaciones nacionales e internacionales similares con los objetivos de la investigación, los cuales son el desarrollo de un Sistema de Información de Inteligencia de Negocios orientado a la gestión Universitaria.

III.8.1 Investigaciones Nacionales

Según Castañeda [6] en su investigación **“Desarrollo de Business Intelligence, basado en la metodología de Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de Admisión de la Universidad Autónoma del Perú”**, la implementación de un Sistema de Inteligencia de negocios ayuda a minimizar el tiempo de generación de reportes administrativos para la toma de decisiones.

El trabajo realizado por Castañeda, utilizando la metodología de Ralph Kimball y la explotación de un Cubo, le permitió la generación de reportes consolidados que facilitaron la toma de decisiones en la Universidad Autónoma, además señaló que el uso de una interfaz de Inteligencia de Negocios permite un manejo intuitivo y sencillo a los Usuarios finales para generar sus propios reportes y análisis de acuerdo a las necesidades en comparación del uso de hojas electrónicas de cálculo, esta investigación usó las herramientas de Microsoft SQL Server y dentro de ellas las herramientas de SQL Server Integration Services y SQL Server Analysis Services.

Según Florián [7] , en su investigación **“Implementación de un Datamart para la toma de decisiones en la Dirección Universitaria de la Filial Norte de la USMP”**, la aplicación de Inteligencia de negocios desarrollada permitió que se disponga de información confiable, oportuna y precisa que permitió reducir el tiempo de análisis y de soporte a la toma de decisiones en la Dirección Universitaria.

El trabajo realizado por Florián, es un estudio de tipo aplicativo y el diseño es cuasi experimental, para ello se usaron las herramientas de SQL Server 2008 para

la Base de Datos y el entorno de desarrollo y la herramienta de Inteligencia de Negocios Tableau Desktop V 8.2 como herramienta de explotación.

Según Román [8], en su investigación **“Inteligencia de negocios en la mejora de la gestión administrativa en el Instituto de Educación Superior Avansys, 2017”**, la aplicación de Inteligencia de negocios mejora los procesos de gestión administrativa del instituto en estudio, analizando el indicador de tiempo de atención al alumno, así como el indicador confiabilidad en el uso de los Sistemas de Información.

El trabajo realizado por Román, utilizando la metodología cuantitativa, de tipo aplicada y pre experimental, señala que la aplicación de Inteligencia de negocios, presta un importante servicio en la toma de decisiones en la Alta dirección del Instituto en estudio.

Según Gonzales/Rodríguez [9], en su investigación **“Propuesta de un modelo de Business Intelligence para identificar el perfil de deserción estudiantil en la Universidad Científica del Sur”**, se ha usado una aplicación de Inteligencia de negocios para identificar el perfil de deserción estudiantil, este estudio usa técnica de minería de datos en base a árboles de decisiones utilizando las herramientas Weka y RapidMiner, este trabajo de investigación propone la implementación de modelos predictivos que apoyen al proceso de estrategias de retención de alumnos universitarios.

III.8.2 Investigaciones Internacionales

Según Aimacaña [10], en su investigación **“Análisis, diseño e implementación de un Datmart Académico usando tecnología de BI para la**

Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas” (Universidad Central de Ecuador)”, se implementó un Data Warehouse en Software Libre, se crearon Bases de datos, Software de Extracción, Transformación y carga (ETL) y software de Inteligencia de Negocios como Pentaho y se concluyó que la solución desarrollada permitió realizar el monitoreo del avance del cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Facultad en estudio.

El trabajo realizado por Aimacaña, concluyó también que el uso de la Interfaz de Inteligencia de Negocios permite un manejo sencillo e intuitivo para la generación de análisis y reportes en comparación con hojas electrónicas de Cálculo.

Fuentes Tapia/Valdivia Pinto en su artículo **“Incorporación de elementos de Inteligencia de Negocios en el proceso de Admisión y Matrícula de una Universidad Chilena”** publicado el 2010 en la Revista Chilena de Ingeniería “Ingeniare”, describe la incorporación de elementos de Inteligencia de Negocios en la Universidad de Tarapacá (UTA), Arica, Chile, donde se implementó un Datamart para el área de Admisión y Matrícula de la Vicerrectoría Académica.

El artículo menciona la creación de una plataforma de Inteligencia de Negocios que brinda soporte a los requerimientos de información del área mencionada, para este desarrollo se usó la herramienta de Inteligencia de negocios Pentaho, y se concluyó que incorporar elementos de Inteligencia de negocios en las organizaciones es una tarea que requiere de largos tiempos de análisis y actividades.

IV OBJETIVOS

IV.1 Objetivo General

Desarrollar una Solución de Inteligencia de Negocios dirigido a la Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio.

IV.2 Objetivos Específicos

- Explorar y documentar las necesidades en información de la Oficina Central de Admisión sobre sus diferentes Procesos de Admisión, que las diferentes oficinas de la Universidad requieren.
- Analizar las fuentes de datos disponibles para modelar el Sistema.
- Elaborar la Solución de Inteligencia de negocios con los Tableros de Control (dashboard) adecuados que le permita a la Oficina Central de Admisión gestionar información referida a sus Procesos de Admisión, con la finalidad de ayudar en el proceso de toma de decisiones.

V. METODOLOGIA

Las organizaciones deben tener las herramientas adecuadas para entregar una solución de Inteligencia de Negocios de manera consistente y confiable, incluida una metodología de mejores prácticas.

Una metodología ofrece la base teórica para comprender qué método, conjunto de métodos, o las llamadas "mejores prácticas" se pueden aplicar a casos específicos.

Existiendo varias metodologías posibles para el desarrollo de esta Solución de Inteligencia de negocios, debemos escoger una metodología acorde con los recursos disponibles para su desarrollo, entre los factores limitantes en la elección de la metodología debemos considerar que no estará a cargo de un equipo de desarrollo sino de un Usuario Final con conocimientos tecnológicos a nivel intermedio, pero interesado en implementar un Sistema que Información Gerencial que permita tomar decisiones en tiempo real y de manera confiable, además se tomó en cuenta que la metodología a usar sea de fácil comprensión para los involucrados en la etapa de descripción de las actividades.

Elección de la Metodología

Definimos los criterios y sus características para elegir la metodología a usar en esta investigación, la cual será elegida para el desarrollo de la Solución de Inteligencia de Negocios.

No.	Criterio	Característica
1	Costo	Costos de desarrollo e implementación, lo ideal es que los costos sean bajos.
2	Tiempo	Tiempos de desarrollo e implementación, lo ideal es que los tiempos sean cortos.
3	Énfasis en el datamart	Enfocada a la construcción del Datamart (Base de datos)
4	Facilidad de documentación	La documentación e información de la metodología es fácil de conseguir e investigar.
5	Enfoque basado en Procesos	Enfoque basado en un proceso específico de la organización
6	Facilidad en el Desarrollo	Enfoque de facilidad para desarrollador al momento de su implementación

Tabla 2: Criterios de Evaluación de Metodologías

Fuente: Propia

Una vez definido los criterios para la elección de la metodología a usar se procede a comparar los criterios con cada una de las principales metodologías disponibles en el mercado para el desarrollo de Soluciones de Inteligencia de Negocios.

No.	Criterio	Metodologías		
		Timo Elliott	Bill Inmon	Ralph Kimball
1	Costo (Bajo Costo de implementación)	Sí	No	Sí
2	Tiempo (Tiempos cortos de implementación)	Sí	No	Sí
3	Énfasis en el datamart	Sí	No	Sí
4	Facilidad de documentación	Sí	Sí	Sí
5	Enfoque basado en Procesos	Sí	No	Sí
6	Facilidad en el Desarrollo	Si	No	Si

Tabla 3: Comparativa de Metodologías

Fuente: Propia

Las metodologías que se adaptan mejor al desarrollo de la Investigación son las de Ralph Kimball y Timo Elliot, para elegir entre una de ellas se tomó en cuenta que solo se necesita de un Datamart a implementar, además del criterio de facilidad de desarrollo y la semejanza con las actividades generales de todo proceso de Software, inclinaron la decisión de usar la metodología de Timo Elliot, esta metodología posee todas las características que se desea para esta investigación.

Descripción de la metodología

Para este presente estudio, se usará el Proceso de Inteligencia de Negocios, diseñado por Elliott [11], en su artículo “Implementing Business Intelligence Strategy”, este modelo, basado en el trabajo de analistas como Gartner Group y de organizaciones que han implementado soluciones de Inteligencia de Negocios con éxito, identifica cinco pasos importantes en la vida de una implementación, las cuales son:

- Fase 1: Dirigir y Planear
- Fase 2: Recolección de Información
- Fase 3: Procesamientos de Datos
- Fase 4: Análisis y Producción
- Fase 5: Difusión

V.1 Fase 1: Dirigir y Planear

Esta fase es el principio y el fin del proceso. Es el principio por que involucra redactar los requerimientos específicos. Y es el final porque contesta preguntas que guían a otras nuevas. El proceso de BI empieza con los usuarios (Ejecutivos, Directivos, Líderes de Negocio etc.) y aquí se generan las preguntas que les va ayudar a ellos a alcanzar sus objetivos.

Cualquier desarrollo de Inteligencia de Negocios debe iniciar con un levantamiento de información de los procesos actuales, en el cual están involucrados todos los actores del área de estudio. Esto nos permitirá descubrir toda la información relevante para resolver el problema.

- **Organización en estudio**

Universidad Peruana

- **Actividad**

Educación Universitaria

- **Área de Estudio**

Oficina Central de Admisión

Oficina Central de Admisión

La Oficina Central de Admisión es un área adscrita al Vicerrectorado Académico, tiene por finalidad gestionar todos los el proceso de Admisión y traslados en Pregrado, posgrado y Segunda Especialidad, que ofrece la Universidad, así como promover el servicio académico.

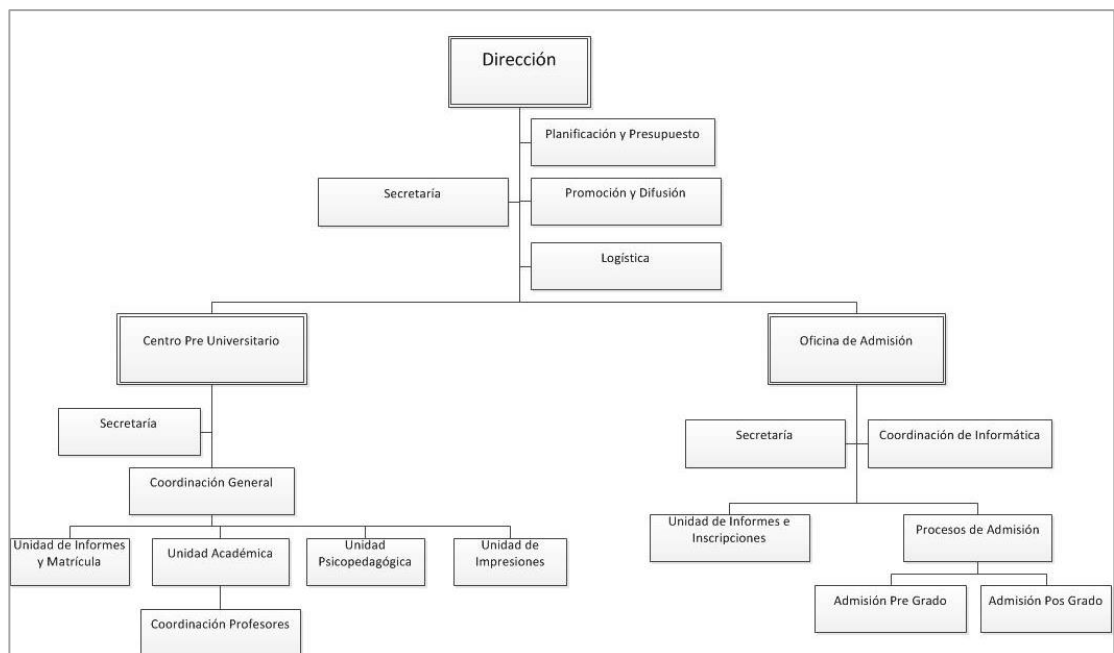


Figura 3 : Organigrama de la Oficina Central de Admisión

Fuente: Reglamento de Organización y Funciones de la Universidad en estudio

Procesos de admisión de la Oficina Central de Admisión.

Procesos Regulares

- Examen General de Admisión
- Examen de Aptitud Académica
- Examen Promocional
- Examen por Experiencia Laboral

Exonerados del Examen de Admisión

- Exonerados: Primeros Puestos
- Exonerados: Bachillerato Escolar Internacional
- Exonerados: Diplomáticos
- Exonerados: Deportistas Destacados
- Exonerados: Traslados Externos
- Exonerados: Graduados y/o Titulados

Programas del Centro Preuniversitario

- Ciclo Especial para Escolares de 5to año de Secundaria
- Ciclo Extraordinario de Aptitud Académica
- Ciclo Intensivo de verano Enero - Marzo
- Ciclo Regular Abril - Julio
- Ciclo Regulares Setiembre – Diciembre

V.2 Fase 2: Recolección de Información:

Procesos Operativos de la Oficina Central de Admisión

En la siguiente figura se muestra el Diagrama de Proceso de Solicitud de Información de Oficinas Externa

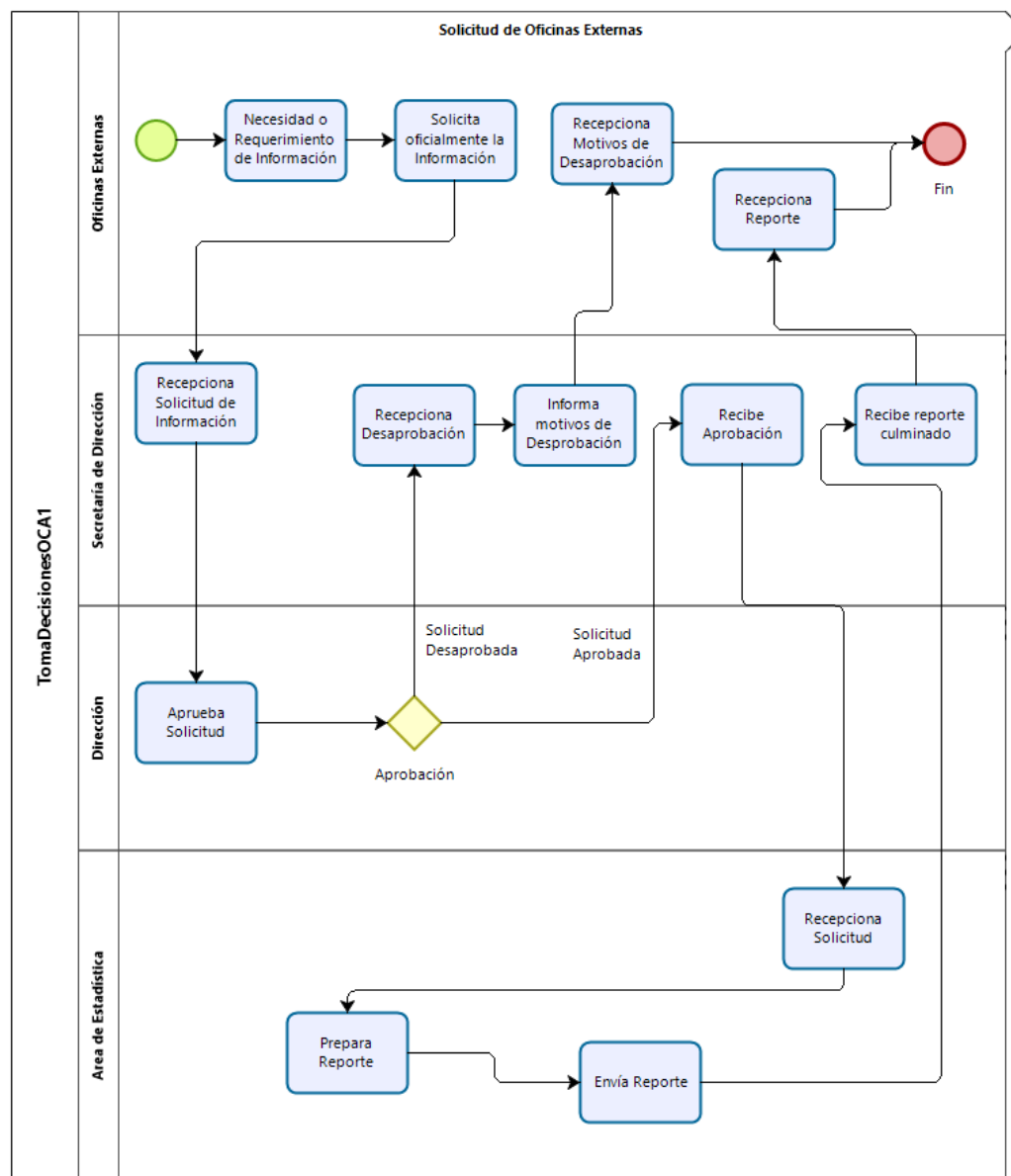


Figura 4 : Diagrama de Proceso de Solicitud de Información de Oficinas Externa.

En la siguiente figura se muestra el Diagrama de Proceso de Toma de decisiones de la Dirección de la Oficina Central de Admisión.

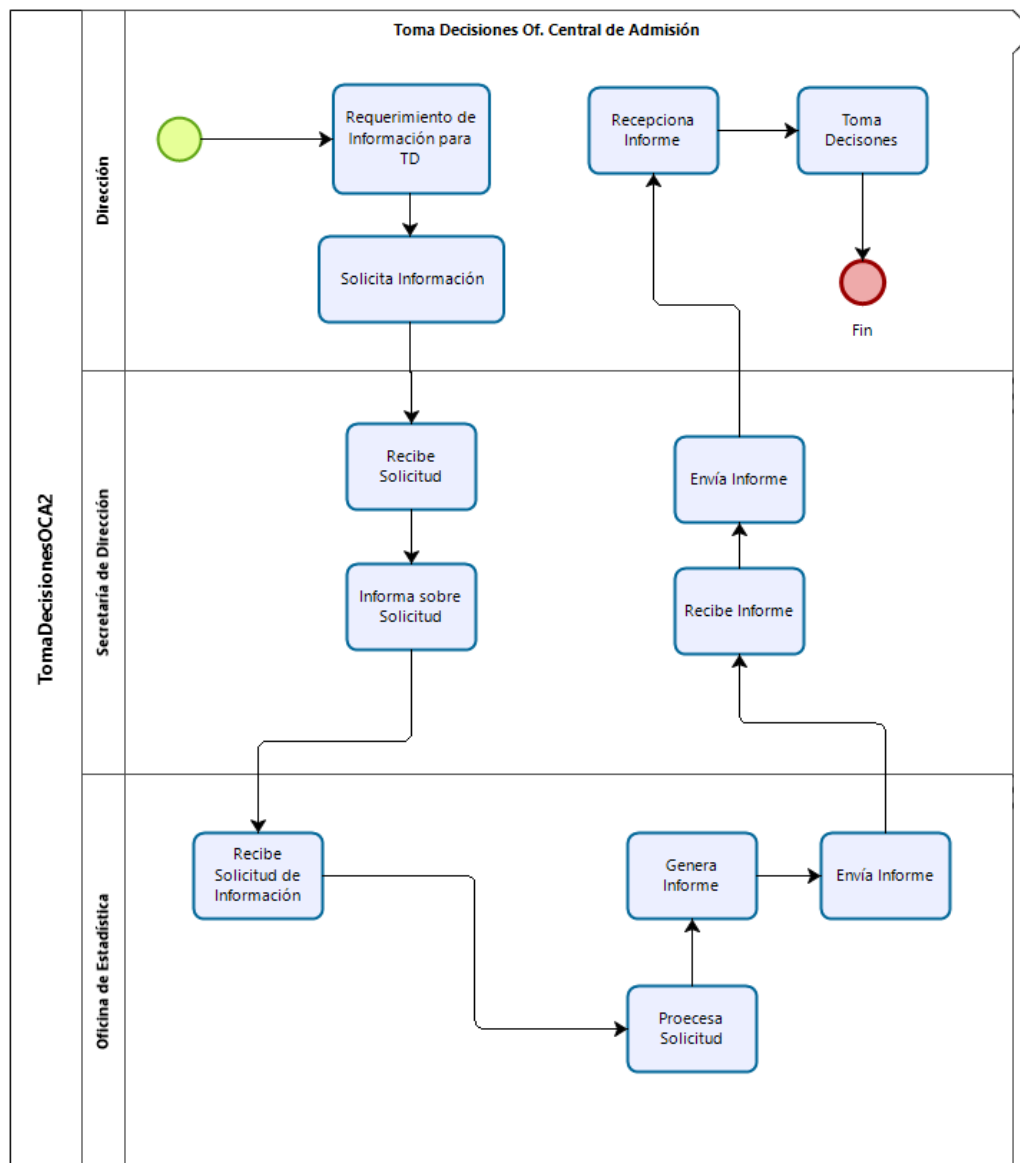


Figura 5 : Toma de decisiones de la Dirección de la Oficina Central de Admisión.

Proceso de Toma de Decisiones Actual

Actores Involucrados en el Proceso de Toma de Decisiones

Los actores que intervienen en el proceso de Toma de Decisiones deberán identificarse plenamente, existen 2 tipos de actores, los que intervienen directamente denominados actores primarios y los que cumplen otros roles que

involucran el proporcionar información se les denomina actores secundarios.

Tabla 4: Roles de Actores del Sistema

Rol/Cargo	Tipo de Actor
Director de la Oficina Central de Admisión	Primario
Jefe de la Área de Promoción y Difusión de la Oficina Central de Admisión	Primario
Jefe de la Área de Informes y Matrícula de la Oficina Central de Admisión	Primario
Secretaria de Dirección	Secundario
Asistente Administrativo	Secundario
Encargado de Área de Estadística	Secundario

Detalle de Información para la toma de decisiones

El Actor primario requiere la siguiente información que le permitirá tomar decisiones más ágilmente y en tiempo real.

Postulantes e Ingresantes por Año Académico

- Data Histórica de Postulantes e Ingresantes Global
- Data Histórica de Postulantes e Ingresantes por Carrera
- Postulantes e Ingresantes en Porcentual
- Ratio de Postulantes vs. Ingreso Global
- Ratio de Postulantes vs. Ingreso por Año Académico

Postulantes y Vacantes por Año Académico

- Data Histórica de Postulantes y Vacantes Global
- Data Histórica de Postulantes y Vacantes por Carrera

- Postulantes y Vacantes en Porcentual
- Ratio de Postulantes vs. Vacantes Global
- Ratio de Postulantes vs. Vacantes por Año Académico

Postulantes por Año Académico

- Data Histórica de Postulantes Global
- Data Histórica de Postulantes por Carrera
- Variación Porcentual de Postulantes por Año

Tecnologías de la Información usada para la Toma de Decisiones

Las Tecnologías de la Información que se usa para la Toma de decisiones, estas son las siguientes;

- Reportes en formato texto (.csv) que genera el Sistema de Admisión
- Listados en formato Excel generados manualmente

Estos reportes y listados se generan para los Actores primarios, cabe resaltar que no se crea conocimiento nuevo de la data histórica.

Proceso Actual de Toma de Decisiones

Se hizo un relevamiento de información a los actores primarios y también a los actores secundarios encargados del procesamiento de la información y se pudo describir el proceso actual de Toma de Decisiones.

En las reuniones de Dirección en las cuales se definen estrategias operacionales para cada una de las Áreas de la Oficina Central de Admisión, estas se definen con las opiniones de cada uno de los actores primarios y secundarios, sin basarse en datos históricos, ni datos de tendencias sino en base a la experiencia de los actores.

Cabe mencionar que no usan información histórica para apoyar alguna estrategia, ni resúmenes gráficos, cuando se necesitan estos datos históricos, estos los registra la secretaria de la dirección para que una vez terminado la reunión, hace el pedido al responsable del Área de Estadística para que prepare los informes correspondientes, este profesor encargado del Área recibe la solicitud y prepara la información correspondiente, una vez terminada esta se envía a la Secretaría de la Dirección para que sea entregada a la Dirección.

Resultados de la Toma de Decisiones

Como se puede apreciar en la descripción del proceso, la toma de decisiones se ve postergada por el tiempo que demora la generación de estos informes, que pueden ser en horas y hasta en días, este inconveniente no permite una toma de decisiones en tiempo real y en forma efectiva.

No se aprecia procesos de análisis de información en el proceso de Toma de Decisiones, en ocasiones se postergan la decisión por falta de información en tiempo real.

Ante ello se propone el desarrollo de un Sistema de Inteligencia de Negocios de autoservicio, que permita a los actores primarios disponer de información histórica y consolidada que le permita analizar para la Toma de Decisiones en forma confiable y tiempo real.

Análisis de la Información

En esta fase se definirán el modelo de datos, este modelo debe contar con los requerimientos que nos permitirán definir los indicadores (KPI).

Requerimientos de Datos

A partir del relevamiento de información que se hace con los actores involucrados (encuestas), se definieron los requerimientos para este sistema de Inteligencia de Negocio de autoservicio.

La Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio, requiere un Sistema de Inteligencia de Negocios donde se pueda apreciar la información histórica de los diferentes procesos de Admisión en todas sus modalidades y en todas las carreras que la Universidad ofrece, así como información demográfica de postulantes e ingresantes a las diferentes carreras de la Universidad en estudio.

La dirección está interesada en analizar la información de los postulantes, ingresantes y vacantes de cada una de las carreras que la Universidad ofrece como oferta académica, se menciona a continuación el detalle de cada uno de los requerimientos en información.

- Postulantes e Ingresantes por Carrera y Año Académico
- Postulantes y Vacantes por Carrera y Año Académico
- Postulantes y Vacantes por Carrera y Año Académico
- Información demográfica de Postulantes e Ingresantes

V.3 Fase 3 - Procesamientos de Datos:

Esta fase es la integración de datos en crudo a un formato utilizable para el análisis. Esto puede ser posible, creando una nueva base de datos, agregar datos a bases de datos existente o consolidando información. Esta fase generalmente es vista como ETL (Extract, Transform, Load) Extracción, Transformación y Carga que ocurren en los ambientes de BI.

Data Fuente

A continuación, en la siguiente tabla, se mostrarán la Data Fuente con los cuales el Sistema de Inteligencia de Negocio de autoservicio obtendrá los datos para su desarrollo.

Tabla 5: Data Fuente

Tipo Macro	Código Tipo	Año	Semestre	Carrera sin Arreglar	Proceso	Cantidad	Tipo	Carrera	Facultad	Tipo Proceso	Proceso Descripción	Ciclo	Fecha Unida	
PreGrado	V	2010	I	Economía		5	0	Vacante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2010-I	viernes, 1 de enero de 2010
PreGrado	P	2010	I	Economía		5	0	Postulante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2010-I	viernes, 1 de enero de 2010
PreGrado	I	2010	I	Economía		5	0	Ingresante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2010-I	viernes, 1 de enero de 2010
PreGrado	P	2011	I	Economía		5	0	Postulante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2011-I	sábado, 1 de enero de 2011
PreGrado	I	2011	I	Economía		5	0	Ingresante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2011-I	sábado, 1 de enero de 2011
PreGrado	V	2011	I	Economía		5	0	Vacante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2011-I	sábado, 1 de enero de 2011
PreGrado	V	2013	I	Economía		5	0	Vacante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2013-I	martes, 1 de enero de 2013
PreGrado	P	2013	I	Economía		5	0	Postulante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2013-I	martes, 1 de enero de 2013
PreGrado	I	2013	I	Economía		5	0	Ingresante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2013-I	martes, 1 de enero de 2013
PreGrado	P	2014	I	Economía		5	0	Postulante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2014-I	miércoles, 1 de enero de 2014
PreGrado	I	2014	I	Economía		5	0	Ingresante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2014-I	miércoles, 1 de enero de 2014
PreGrado	V	2014	I	Economía		5	0	Vacante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2014-I	miércoles, 1 de enero de 2014
PreGrado	P	2015	I	Economía		5	0	Postulante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2015-I	jueves, 1 de enero de 2015
PreGrado	I	2015	I	Economía		5	0	Ingresante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2015-I	jueves, 1 de enero de 2015
PreGrado	V	2015	I	Economía		5	0	Vacante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2015-I	jueves, 1 de enero de 2015
PreGrado	P	2016	I	Economía		5	0	Postulante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2016-I	viernes, 1 de enero de 2016
PreGrado	I	2016	I	Economía		5	0	Ingresante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2016-I	viernes, 1 de enero de 2016
PreGrado	V	2016	I	Economía		5	0	Vacante	Economía	Ciencias Económicas y Empresariales	Exonerados	Diplomáticos	2016-I	viernes, 1 de enero de 2016

Tabla 6: Coordenadas Departamentos

Dpto	Capital	Latitud	Longitud
AMAZONAS	Chachapoyas	-6.3718272	-77.8093378
ANCASH	Huaraz	-9.5298511	-77.5289981
APURIMAC	Abancay	-13.6373482	-72.8788744
AREQUIPA	Arequipa	-16.3988895	-71.5350037
AYACUCHO	Ayacucho	-13.1587801	-74.2232132
CAJAMARCA	Cajamarca	-7.1637802	-78.500267
CALLAO	Callao	-12.0565901	-77.1181412
CUSCO	Cuzco	-13.5226402	-71.9673386
HUANCAVELICA	Huancavelica	-12.78728	-74.9730951

HUANUCO	Huánuco	-9.9306202	-76.2422333
ICA	Ica	-14.06777	-75.7286072
JUNIN	Huancayo	-12.0651302	-75.2048569
LA LIBERTAD	Trujillo	-8.1159897	-79.0299835
LAMBAYEQUE	Chiclayo	-6.7713699	-79.8408813
LIMA	Lima	-12.0431805	-77.0282364
LORETO	Iquitos	-3.74912	-73.25383
MADRE DE DIOS	Puerto Maldonado	-18.0138696	-70.2511597
MOQUEGUA	Moquegua	-17.1938025	-70.9345636
PASCO	Cerro de pasco	-10.6667815	-76.254916
PIURA	Piura	-5.19449	-80.6328201
PUNO	Puno	-15.8422003	-70.0198975
SAN MARTIN	Moyobamba	-6.0347302	-76.9746773
TACNA	Tacna	-18.0146503	-70.2536163
TUMBES	Tumbes	-3.833333	-80.5
UCAYALI	Pucallpa	-8.3791504	-74.5538712

Tabla 7: Coordenadas Lima Callao

DISTRITO	LatitudD	LongitudD
ANCON	-11.7333	-77.15
ATE	-12.0267	-76.8896
BARRANCO	-12.1437	-77.019
BELLAVISTA	-12.0582	-77.1054
BREÑA	-12.0585	-77.0507
CALLAO	-12.0508	-77.126
CARABAYLLO	-11.85	-77.0333
CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO	-12.042748	-77.0917
CHACLACAYO	-11.9833	-76.7667
CHORRILLOS	-12.192603	-77.010671
CIENEGUILLA	-12.0948	-76.7567
COMAS	-11.915264	-77.047876
EL AGUSTINO	-12.048	-77.0007
INDEPENDENCIA	-11.9929	-77.0518
JESUS MARIA	-12.075	-77.0435
LA MOLINA	-12.082	-76.9282
LA PERLA	-12.0737	-77.1184
LA PUNTA	-12.072584	-77.163367
LA VICTORIA	-12.0734	-77.0163
LIMA CERCADO	-12.0478	-77.0622
LINCE	-12.0853	-77.0358
LOS OLIVOS	-11.9594	-77.076
LURIGANCHO	-12.0032	-76.9179

Tabla 8: División Geográfica

DISTRITO	LatitudD	LongitudD	Division Administrativa
ANCON	-11.7333	-77.15	Lima Norte
ATE	-12.0267	-76.8896	Lima Este
BARRANCO	-12.1437	-77.019	Lima Centro
BELLAVISTA	-12.0582	-77.1054	Callao
BREÑA	-12.0585	-77.0507	Lima Centro
CALLAO	-12.0508	-77.126	Callao
CARABAYLLO	-11.85	-77.0333	Lima Norte

CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO	-12.0427484	-77.0917003	Callao
CHACLACAYO	-11.9833	-76.7667	Lima Este
CHORRILLOS	-12.192603	-77.010671	Lima Sur
CIENEGUILLA	-12.0948	-76.7567	Lima Este
COMAS	-11.915264	-77.047876	Lima Norte
EL AGUSTINO	-12.048	-77.0007	Lima Este
INDEPENDENCIA	-11.9929	-77.0518	Lima Norte
JESUS MARIA	-12.075	-77.0435	Lima Centro
LA MOLINA	-12.082	-76.9282	Lima Este
LA PERLA	-12.0737	-77.1184	Callao
LA PUNTA	-12.072584	-77.163367	Callao

Implantación del Sistema

En base al Análisis de Información se desarrolla la solución de inteligencia de negocio, esta solución se definirá los procesos de Importación y Actualización de Datos necesaria antes del desarrollo de resultados.

Actividades previas al desarrollo de una Solución de Inteligencia de Negocio

Las actividades previas para la construcción de una solución de Inteligencia de Negocio se pueden organizar con los siguientes pasos:

1. Importación de Datos
2. Actualización de Datos

V.3.1 Importación de Datos

La fuente de datos principal proviene del Sistema de Matrícula de la Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio, este archivo en formato de hoja electrónica de Cálculo de Excel, este archivo se compone de 01 hoja con una tabla de 42 campos y 36,804 registros, donde se encuentran todos los registros transaccionales de los postulantes, ingresantes y vacantes de todos los procesos de admisión de la Universidad en estudio de los años 2010 al 2022, su estructura se detalla:

Tabla 9: Estructura de la Tabla Data

Campos	Detalle	Tipo Dato
CINST_DESCRIPCION	Descripción Institución	Texto
CPERI_CODIGO	Código Periodo	Alfanumérico
CMODA_CODIGO	Código Modalidad	Numérico
CMODA_DESCRIPCION	Descripción Modalidad	Texto
CPOST_TIPODOCUMENTO	Tipo de Documento de Postulante	Numérico
CPOST_DOCUMENTO	No de Documento	Alfanumérico
CPOST_CODIGO	Código de Postulante	Numérico
CPOST_NOMBRECOMPLETO	Nombre Completo Postulante	Texto
CPOST_SEXO	Sexo de Postulantes	Texto
CPOST_OPCION1	Código Opción 1	Numérico
CPOST_OPCION2	Código Opción 2	Numérico
CPOST_OPCION3	Código Opción 3	Numérico
CALUM_CODIGO	Código Alumno	Numérico
CCARR_CODIGO	Código Carrera	Numérico
CINGR_OPCION	Opción de Ingreso	Alfanumérico
CINGR_SITUACION	Situación de Ingreso	Alfanumérico
CINGR_INGRESANTE	Situación Final Ingresante	Alfanumérico
CINGR_COBERTURA	Ingreso por Cobertura	Alfanumérico
NPOST_PUNTAJE	Puntaje Postulante	Numérico Decimales
NPOST_PUNTAJEVIGESIMAL	Puntaje Vigesimal Examen	Numérico Decimales
CCOLE_DESCRIPCION	Colegio Descripción	Alfanumérico
CCOLE_DPTO	Colegio Departamento	Alfanumérico
CCOLE_PROV	Colegio Provincia	Alfanumérico
CCOLE_DIST	Colegio Distrito	Alfanumérico
CCOLE_TIPO	Colegio Tipo	Alfanumérico
CPOST_DOMICILIO	Domicilio Postulante	Alfanumérico
CDOMI_DPTO	Domicilio Departamento	Alfanumérico
CDOMI_PROV	Domicilio Provincia	Alfanumérico
CDOMI_DIST	Domicilio Distrito	Alfanumérico
CPOST_TELEFONO1	Teléfono 01	Alfanumérico
CPOST_TELEFONO2	Teléfono 02	Alfanumérico
DPOST_NACIMIENTO	Fecha Nacimiento	Fecha/Hora
CNACI_DPTO	Nacimiento Departamento	Alfanumérico
CNACI_PROV	Nacimiento Provincia	Alfanumérico
CNACI_DIST	Nacimiento Distrito	Alfanumérico
NPOST_NOTAEXAMEN	Nota Examen	Numérico Decimales
NPOST_PROMESCOLAR	Nota Colegio	Numérico Decimales
CPOST_DISCAPACIDAD	Postulante con Discapacidad	Alfanumérico
DFECH_INSCRIPCION	Fecha Inscripción	Fecha/Hora

También existen otras tablas contenidas en archivos de Excel, complementarios para construir el modelo, estas se detallan a continuación:

Tabla 10: Estructura de la Tabla División

Campos	Detalle	Tipo Dato
Distrito	Nombre de Distrito Lima y Callao	Texto
LatitudD	Datos de Latitud, expresados en grados, minutos y segundos.	Grados
LongitudD	Datos de Longitud. Va de 0°-180° y se mide de Este a Oeste.	Grados
División Administrativa	División Administrativa de Provincia de Lima	Texto

Tabla 11: Estructura de Tabla Coordenadas

Campos	Detalle	Tipo Dato
Dpto	Nombre de Departamento Perú	Texto
Capital	Capital de Departamento	Texto
Latitud	Datos de Latitud, expresados en grados, minutos y segundos.	Grados
Longitud	Datos de Longitud. Va de 0°-180° y se mide de Este a Oeste.	Grados

Tabla 12: Estructura Tabla División

Campos	Detalle	Tipo Dato
Distrito	Nombre de Distrito Lima y Callao	Texto
LatitudD	Datos de Latitud, expresados en grados, minutos y segundos.	Grados
LongitudD	Datos de Longitud. Va de 0°-180° y se mide de Este a Oeste.	Grados
División Administrativa	División Administrativa de Provincia de Lima	Texto

Tabla 13: Estructura de Tabla Calendario

Campos	Detalle	Tipo Dato
Fecha	Fecha de Transacción	Date
Año	Año de Fecha	Numérico
Mes	Mes de Fecha	Numérico
Nombre del mes	Mes Texto de Fecha	Texto
Día	Día de Fecha	Numérico

Una vez definido los datos del modelo, se procede a extraer los datos de los archivos de Excel a la herramienta de Inteligencia de Negocio de Power BI, esto se inicia ejecutando la aplicación de Power Bi Desktop y accediendo a la opción de Obtener Datos.

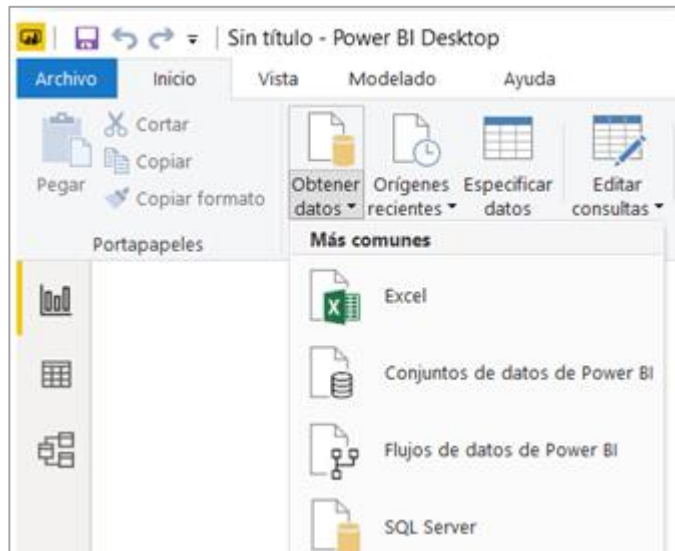


Figura 6 : Obtener Datos con Power BI.

V.3.2 Actualización de Datos y Funciones DAX

Se cargan todas las tablas del Modelo, el siguiente paso será de limpiar los datos y mejorar los datos para que no se muestre información inexacta, esto se trabaja con el Editor de Power Query al cual se puede acceder con la opción **Editar Consultas**

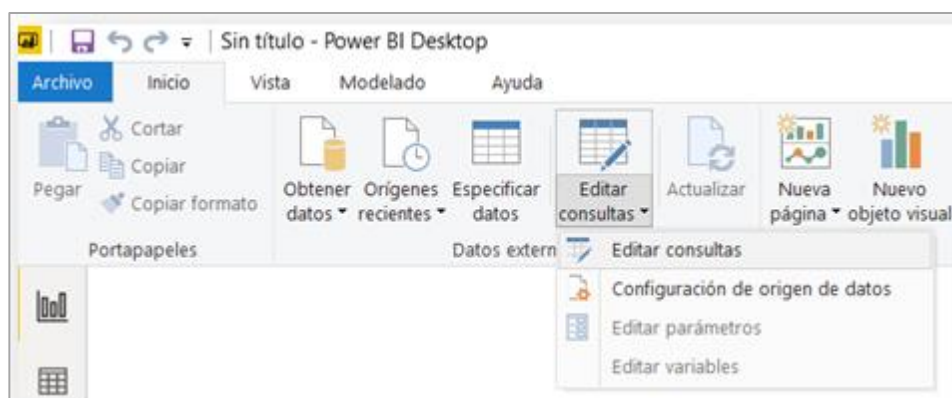


Figura 7 : Ingreso al Editor de Power Query.

Se renombran campos y se normaliza el modelo, además de reemplazar los valores vacíos (null), para todos estos procedimientos se usan las Funciones DAX (Data Analysis Expressions).

Tabla 14: Funciones DAX (Data Analysis Expressions)

= Excel.Workbook(File.Contents("e:\Oficina Central de Admisión\DATA-ADMISION.xlsx"), null, true)
= Excel.Workbook(File.Contents("F:\Oficina Central de Admisión\Data\Dptos y Distritos para Relacionar.xlsx"), null, true)
= Excel.Workbook(File.Contents("e:\Oficina Central de Admisión\Data\Dptos y Distritos para Relacionar.xlsx"), null, true)
= Folder.Files("E:\Oficina Central de Admisión\Data \Calendarios")
= Table.TransformColumnTypes("#Encabezados promovidos",{{"CINST_DESCRIPCION", type text}, {"CPERI_CODIGO", Int64.Type}, {"CMODA_CODIGO", Int64.Type}, {"CMODA_DESCRIPCION", type text}, {"CPOST_TIPODOCUMENTO", Int64.Type}, {"CPOST_DOCUMENTO", Int64.Type}, {"CPOST_CODIGO", Int64.Type}, {"CPOST_NOMBRECOMPLETO", type text}, {"CPOST_SEXO", type text}, {"CPOST_OPCION1", Int64.Type}, {"CPOST_OPCION2", Int64.Type}, {"CPOST_OPCION3", Int64.Type}, {"CALUM_CODIGO", type any}, {"CCARR_CODIGO", type any}, {"Carrera", type text}, {"CINGR_OPCION", type any}, {"CINGR_SITUACION", type text}, {"CINGR_INGRESANTE", type text}, {"CINGR_COBERTURA", type text}, {"NPOST_PUNTAJE", Int64.Type}, {"NPOST_PUNTAJEVIGESIMAL", type number}, {"CCOLE_DESCRIPCION", type text}, {"CCOLE_DPTO", type text}, {"CCOLE_PROV", type text}, {"CCOLE_DIST", type text}, {"CCOLE_TIPO", type text}, {"CPOST_DOMICILIO", type text}, {"CDOMI_DPTO", type text}, {"CDOMI_PROV", type text}, {"CDOMI_DIST", type text}, {"CPOST_TELEFONO1", Int64.Type}, {"CPOST_TELEFONO2", type any}, {"DPOST_NACIMIENTO", type datetime}, {"CNACI_DPTO", type text}, {"CNACI_PROV", type text}, {"CNACI_DIST", type text}, {"NPOST_NOTAEXAMEN", type number}, {"NPOST_PROMESCOLAR", Int64.Type}, {"CPOST_DISCAPACIDAD", type text}, {"DFECH_INSCRIPCION", type datetime}}})

Tabla 15: Expresiones DAX

Edad	INT((DATA[DFECH_INSCRIPCION]-DATA[DPOST_NACIMIENTO])/360)
Edad Promedio	average(DATA[Edad])
Genero	if(DATA[CPOST_SEXO]="M";"Masculino";"Femenino")
Grupo Edad	if(DATA[Edad]<25;DATA[Edad];"Mayor que 25")
Ingresantes	sum(DATA[IngresoNumero])
IngresoNumero	if(DATA[CINGR_INGRESANTE]="S";1;0)
LatCole	RELATED(CoordLiCall[LatitudD])
LongCole	RELATED(CoordLiCall[LongitudD])
NoHombres	if(DATA[CPOST_SEXO]="M";1;0)
NoMujeres	if(DATA[CPOST_SEXO]="F";1;0)
Ratio Ingreso	sum(DATA[IngresoNumero])/sum(DATA[Personas])
Semestre	RIGHT(DATA[CPERI_CODIGO=];1)
Año	YEAR(Calendarario[Date])
Dia	DAY(Calendarario[Date])
Mes	MONTH(Calendarario[Date])
Ratio IP	calculate(sum(DATA[Cantidad]);DATA[Codigo Tipo]="i")/calculate(sum(DATA[Cantidad]);DATA[Codigo Tipo]="p")
Ratio PV	calculate(sum(DATA[Cantidad]);DATA[Codigo Tipo]="v")/calculate(sum(DATA[Cantidad]);DATA[Codigo Tipo]="p")
Relacion IP	calculate(sum(DATA[Cantidad]);DATA[Codigo Tipo]="P")/calculate(sum(DATA[Cantidad]);DATA[Codigo Tipo]="i")
SumaAño	CALCULATE(sum(DATA[Cantidad]);PARALLELPERIOD(DATA[Año];-1;YEAR))
ColeProcede	if(OR(DATA[CCOLE_DPTO]="LIMA";DATA[CCOLE_DPTO]="CALLAO");"Lima y Callao";if(DATA[CCOLE_DPTO]="EXTRANJERO";"Extranjero";"Provincias"))

Creamos las relaciones entre Tablas, con la opción de Administrar relaciones, normalizando el modelo con las siguientes relaciones entre tablas.

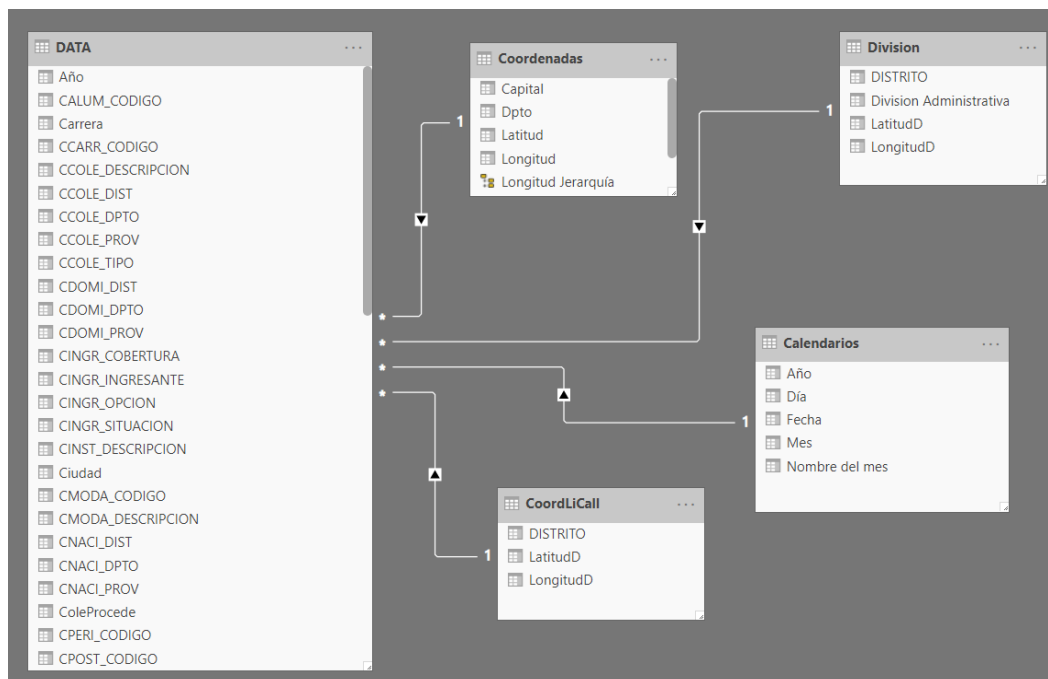


Figura 8 : Relaciones entre Tablas del Modelo

Las siguientes ventanas muestran las relaciones entre tablas y la cardinalidad correspondiente, como se puede apreciar es un modelo de tipo estrella.

Mostramos a continuación la relación que existe entre las tablas, en las siguientes ventanas de relaciones

Editar relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

DATA

COBERTURA	NPOST_PUNTAJE	NPOST_PUNTAJEVIGESIMAL	CCOLE_DESCRIPCION	CCOLE_DPTO	CC
	2,805	2,805	CEBA - SANTO TOMAS DE AQUINO	LIMA	UR
	0	0	INMACULADO HIGH SCHOOL	LIMA	UR
	2,154	2,154	SACO OLIVEROS DE LOS OLIVOS	LIMA	UR

Coordenadas

Dpto	Capital	Latitud	Longitud
AMAZONAS	Chachapoyas	-6,9718272	-77,8093378
ANCASH	Huarez	-9,5298511	-77,5289981
APURIMAC	Abancay	-13,6373482	-72,8788744

Cardinalidad: Varios a uno (":1")

Dirección del filtro cruzado: Única

☒ Activar esta relación

☐ Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

☐ Asumir integridad referencial

Aceptar Cancelar

Figura 9: Relación entre Tablas Data y Coordenadas

Editar relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

DATA

CINST_DESCRIPCION	CPEBI_CODIGO	CMODA_CODIGO	CMODA_DESCRIPCION	CPOST
		20.292	9 EXAMEN DE APTITUD ACADÉMICA	
CENTRO PRE-UNIVERSITARIO		20.202	8 ESPECIAL PARA ESCOLARES AGOSTO - ENERO	
		20.292	9 EXAMEN DE APTITUD ACADÉMICA	

Division

DISTRITO	LatitudD	LongitudD	Division Administrativa
ANCON	-12.7333	-77.219	Lima Norte
ATE	-12.0267	-76.8896	Lima Este
BARRANCO	-12.1437	-77.019	Lima Centro

Cardinalidad: Varios a uno (*:1)

Dirección del filtro cruzado: Única

☒ Activar esta relación

☐ Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

☐ Asumir integridad referencial

Aceptar Cancelar

Figura 10: Relación entre Tablas Data y División

Editar relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

DATA

CINST_DESCRIPCION	CPEBI_CODIGO	CMODA_CODIGO	CMODA_DESCRIPCION	CPOST
		20.292	9 EXAMEN DE APTITUD ACADÉMICA	
CENTRO PRE-UNIVERSITARIO		20.202	8 ESPECIAL PARA ESCOLARES AGOSTO - ENERO	
		20.292	9 EXAMEN DE APTITUD ACADÉMICA	

CoordLlCall

DISTRITO	LatitudD	LongitudD
ANCON	-12.7333	-77.219
ATE	-12.0267	-76.8896
BARRANCO	-12.1437	-77.019

Cardinalidad: Varios a uno (*:1)

Dirección del filtro cruzado: Única

☒ Activar esta relación

☐ Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

☐ Asumir integridad referencial

Aceptar Cancelar

Figura 11: Relaciones entre Tablas Data y Coordenadas Lima Callao

Editar relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

DATA

CINST_DESCRIPCION	CPERI_CODIGO	CMODA_CODIGO	CMODA_DESCRIPCION	CPOST
	20.192		9 EXAMEN DE APTITUD ACADÉMICA	
CENTRO PRE-UNIVERSITARIO	20.202		3 ESPECIAL PARA ESCOLARES AGOSTO - ENERO	
	20.192		9 EXAMEN DE APTITUD ACADÉMICA	

Calendarios

Fecha	Año	Mes	Nombre del mes	Día
viernes, 1 de enero de 2016	2016	1	enero	1
sábado, 2 de enero de 2016	2016	1	enero	2
domingo, 3 de enero de 2016	2016	1	enero	3

Cardinalidad

Varios a uno (1:1)

Dirección del filtro cruzado

Única

☒ Activar esta relación
 ☐ Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

☐ Asumir integridad referencial

Aceptar

Cancelar

Figura 12: Relación entre Tablas Data y Calendarios

V.4 Fase 4: Análisis y Producción:

La inteligencia de negocios utiliza herramientas y técnicas para ordenar sobre los datos y crear inteligencia. El resultado final es la producción de respuestas “inteligentes”, en un contexto propio. En algunos casos es un proceso simple como la creación de un reporte. En otros casos, son la creación de indicadores. Tal vez en esta fase, sean generados requerimientos adicionales pues los analistas puede que encuentren nuevas preguntas que necesiten ser contestadas.

Desarrollo de Informes (Dashboard) Estratégicos en Power BI

A continuación, vamos a describir las diferentes páginas de visualización que contiene el Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión de la Universidad en estudio, sistema desarrollado en la herramienta de **Microsoft Power BI Desktop**.

A continuación, mostramos las pantallas principales del Sistema de Información:



Figura 13: Menú Principal de Usuario Nivel 01



Figura 14: Menú Principal de Usuario Nivel 02

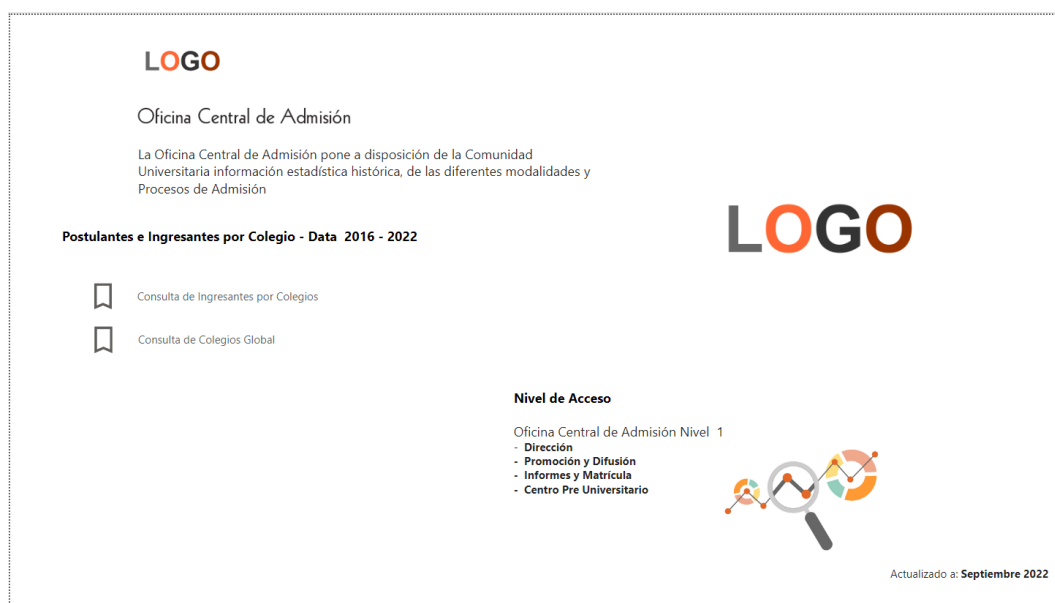


Figura 15: Menú Principal de Usuario Nivel 03

V.5 Fase 5: Difusión:

Esta fase de difusión, es entregar productos inteligentes a los diversos clientes que lo requieren. Esto básicamente implica el uso de herramientas BI para la publicación de “tableros de indicadores”, reportes o la posibilidad de tener herramientas de fácil uso para que los mismos usuarios tengan la capacidad de revisar los datos de manera rápida y sencilla.

V.5.1 Publicación y uso compartido de la Información

Después de los pasos anteriores en los cuales hemos importado datos, limpiarlos, transfórmalos, actualizarlos, y creando los informes que nos han permitido convertir datos en información para la toma de decisiones en la organización, ahora debemos publicar y compartir estos informes a las personas operativas interesadas en tomar decisiones.

Para ello Microsoft Power BI cuenta con el servicio en la nube, este servicio nos permite compartir los informes y paneles y que estos puedan ser visualizados desde cualquier dispositivo conectado al Internet, y cualquier usuario que tenga el hipervínculo pueda interactuar con él.

Para publicar y compartir paneles e Informes, se debe publicar el desarrollo hecho en Microsoft Power BI Desktop en el servicio de Power BI de la nube.



Figura 16: Publicar en Power BI

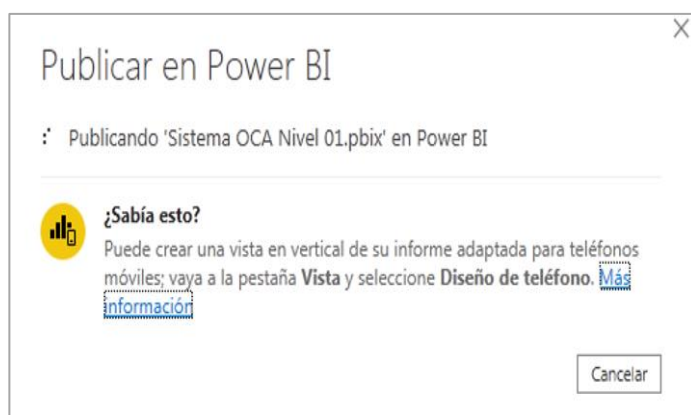


Figura 17: Publicando en Power BI en la Nube

Una vez culminado la operación de publicación, se mostrará la ventana de Operación completada, se mostrará un hipervínculo para acceder al área de trabajo de Power BI Service, este vínculo mostrará la siguiente ventana.

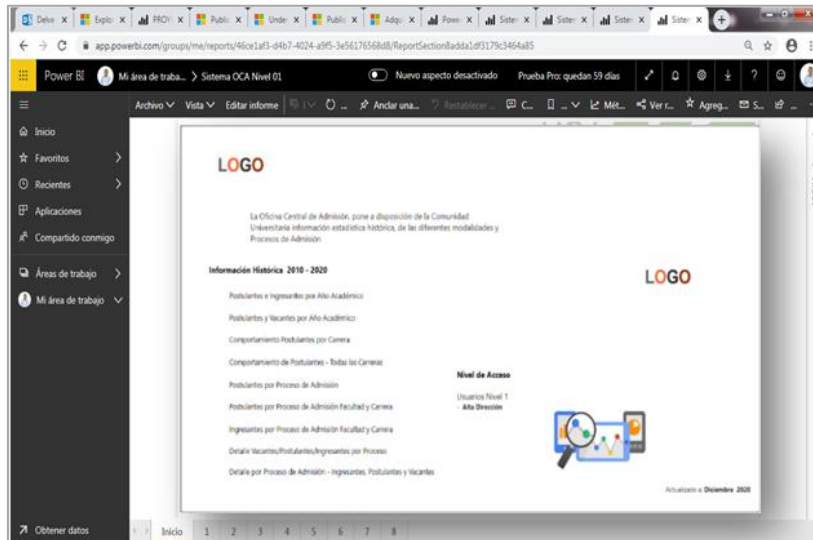


Figura 18: Dashboard publicado en Power BI Service

El área de trabajo de la herramienta de software Power BI Service, tiene funcionalidades parecidas a Power BI Desktop, entre estas funcionalidades tiene la opción de **Publicar en la Web**, que permitirá insertar el informe para que cualquier persona en Internet tenga acceso público a este.

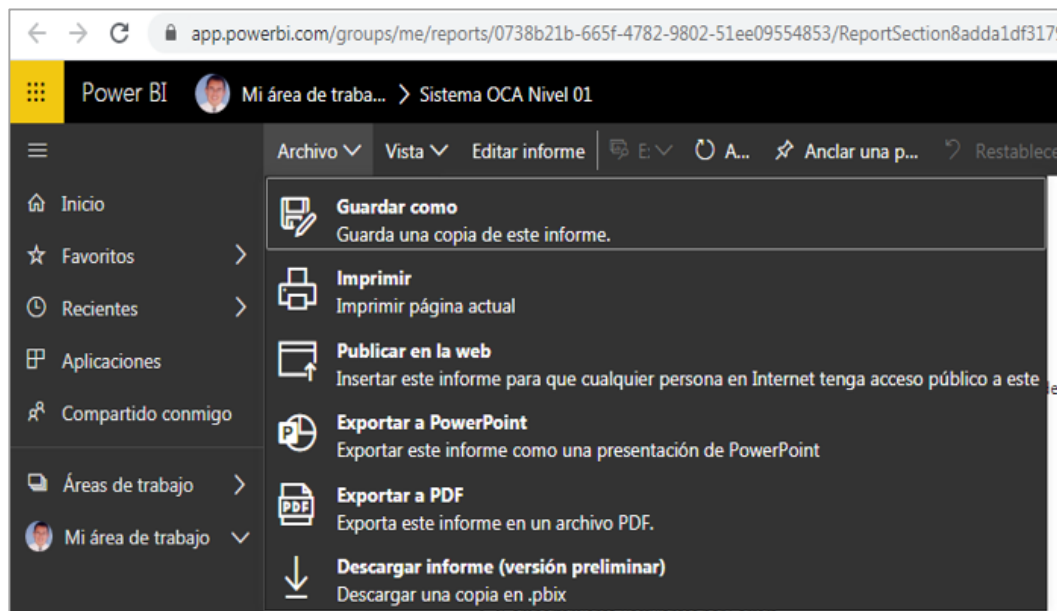


Figura 19: Operación para publicar en la nube

Con esta Opción nos generará un hipervínculo para poder compartir la información para que cualquier colaborador pueda acceder a la aplicación web, una

vez obtenido este vínculo cualquier usuario que tenga este vínculo podrá visualizarlo e interactuar con él.



Figura 20: Hipervínculo publicado en la Nube

Con las siguientes opciones en tamaños para ser insertados en web o blog en código html

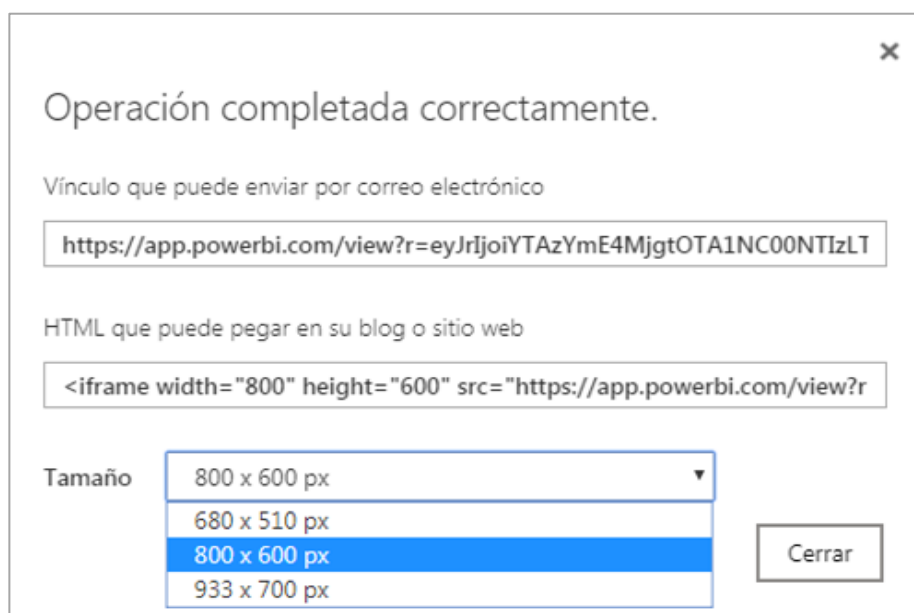


Figura 21: Configurar Tamaño en pixeles

Se generaron los siguientes hipervínculos para compartir y explotar la información

Tabla 16: Enlaces de Sistema Nivel 01

Hipervínculo para compartir
https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizjJhYTQ4ODktMzY5MS00NmIyLTg3ZDAzMGRlMmMyYzAyZGM2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9&pageName=ReportSection8adda1df3179c3464a85
Código HTML para web o blog
<pre><iframe title="SistemaOCANivel01" width="600" height="373.5" src="https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizjJhYTQ4ODktMzY5MS00NmIyLTg3ZDAzMGRlMmMyYzAyZGM2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9&pageName=ReportSection8adda1df3179c3464a85" frameborder="0" allowFullScreen="true"></iframe></pre>

Tabla 17: Enlaces del Sistema Nivel 02

Hipervínculo para compartir
https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizGQwMGZlYzEtYjI5MC00YjgzLTliYjQtZTkzYjU2MzRjYjk2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9&pageName=ReportSection2bf0a78ae8ba02e271d4
Código HTML para web o blog
<pre><iframe title="SistemaOCANivel02" width="600" height="373.5" src="https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizGQwMGZlYzEtYjI5MC00YjgzLTliYjQtZTkzYjU2MzRjYjk2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9&pageName=ReportSection2bf0a78ae8ba02e271d4" frameborder="0" allowFullScreen="true"></iframe></pre>

Tabla 18: Enlaces del Sistema Nivel 03

Hipervínculo para compartir
https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizDE4MDg4MzktZjY1YS00NzhiLWFIMTUtZTMwMmQ0ZTJjODE2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9&pageName=ReportSection2bf0a78ae8ba02e271d4
Código HTML para web o blog
<pre><iframe title="SistemaOCANivel03" width="600" height="373.5" src="https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizDE4MDg4MzktZjY1YS00NzhiLWFIMTUtZTMwMmQ0ZTJjODE2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9&pageName=ReportSection2bf0a78ae8ba02e271d4" frameborder="0" allowFullScreen="true"></iframe></pre>

Acortar URL

Los acortadores de URL son servicios gratuitos que nos permiten reducir la longitud de la URL para poder compartirlo con mayor facilidad entre los usuarios del Internet.

Estos acortadores de URL no solo tienen la funcionalidad de reducir la longitud de URL, sino también se puede crear URL personalizadas e incluyen informes estadísticos.

Tabla 19: Enlaces a los Sistema

Reportes	URL Original	URL Acortada
Nivel 01	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizjJhYTQ4ODktMzY5MS00NmIyLTg3ZDAtMGRlMmMyYzAyZGM2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9	https://bit.ly/SistemadeAdmision01
Nivel 02	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizGQwMGZlYzEtYjI5MC00YjgzLTliYjQtZTk5ZjU2MzRjYjk2IiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9	https://bit.ly/SistemadeAdmision02
Nivel 03	https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizDE4MDg4MzktZjY1YS00NzhiLWFIMTUtZTMwMmQ0ZTJjODIiwidCI6Ijk0OWM1MzZjLTlxNGUtNDU1ZC1hYWY3LWMwYTdiYmY3Y2ZmMiJ9	https://bit.ly/SistemadeAdmision03

Generación de Códigos QR

Los códigos QR (Quick Response code "código de respuesta rápida"), son códigos de barras que pueden ser leídos desde un teléfono portátil o tablet, el cual permite que este aparato electrónico mediante un navegador pueda mostrar los contenidos de la página web en forma automática.

Para la generación de esos códigos se usa una aplicación web gratuita que es QR

Code Generator (<https://www.the-qrcode-generator.com/>)

Esta aplicación nos generará los siguientes códigos QR

Tabla 20: Códigos QR de Sistema de Admisión

Nivel 01	Nivel 02	Nivel 03
		

VI. RESULTADOS

Después de las actividades desarrolladas con la metodología propuesta, se mostrará el detalle y la implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios desarrollado en la herramienta de Microsoft Power BI.

El Sistema desarrollado involucra 3 niveles de usuarios:

- a.- Usuarios de Alta Dirección
- b.- Usuarios directores de Escuelas Profesionales y Oficinas
- c.- Usuarios colaboradores de la Oficina Central de Admisión.

VI.1 Pantallas de Interacción con los Usuarios

Se muestra a continuación las Pantallas de Interacción de los Usuarios y la descripción de cada una de ellas



Figura 22: Menú Principal Nivel 01

Tabla 21: Análisis Panel Menú Principal Nivel 01

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Menú Principal Nivel 01
Descripción	Esta página sirve como un Menú Principal del Nivel de Usuario 01 Usuarios de Alta Dirección), en el cual se encuentra los nombres de cada una de las páginas de los Informes y permite acceder a ellas.
KPIs (Indicadores de Desempeño)	Ninguno
Objetos Visuales	Marcadores que permiten acceso a cada página de visualización
Segmentadores	Ninguno
Análisis	Este Menú permite acceso a 09 informes o páginas de Visualizaciones



Figura 23: Panel Postulantes e Ingresantes por Año Académico

Tabla 22: Análisis de Panel Postulantes e Ingresantes por Año Académico

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Postulantes e Ingresantes por Año Académico 2010-2022
Descripción	Esta página nos permite visualizar la relación entre el número de Postulantes e Ingresantes en las diferentes modalidades de Admisión en forma global o segmentado por Carrera, Año Académico y Semestre, asimismo muestra indicadores como Ratio de Ingreso y Porcentaje de Postulantes e Ingresantes con respecto al Total
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Postulantes Número de Ingresantes Promedio de Ratio de Ingreso Porcentaje de Postulantes e Ingresantes
Objetos Visuales	Gráfico de Líneas y de Embudo Medidor y Tablas
Segmentadores	Carrera Año y Semestre Académico
Análisis	En forma Global apreciamos una disminución de Postulantes a partir del año 2011 en adelante, con ligeros incrementos en algunos años, esto se asocia y sigue su mismo comportamiento con el número de Ingresantes a excepción del año 2021, si se analiza por carrera, algunas carreras no siguen este mismo comportamiento. Cabe mencionar que esta página de visualización tiene la propiedad de poder interactuar con cada uno de los objetos visuales

Tabla 23: Análisis de Panel Postulantes y Vacantes por Año Académico

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Postulantes y Vacantes por Año Académico
Descripción	Esta página nos permite visualizar la relación entre el número de Postulantes y Vacantes en las diferentes modalidades de Admisión en forma global o segmentado por Carrera, Año Académico y Semestre, asimismo muestra indicadores como Ratio de Postulante vs. Vacante y Porcentaje de Postulantes y Vacantes con respecto al Total
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Postulantes Número de Vacantes Ratio de Postulante vs, Vacante Porcentaje de Postulantes y Vacantes
Objetos Visuales	Gráfico de Líneas Gráfico de Embudo Medidor - Tablas
Segmentadores	Carrera - Año y Semestre Académico
Análisis	Apreciamos una disminución de Postulantes a partir del año 2012 en adelante, con respecto a las vacantes ofrecidas por la Universidad vemos que a partir del año 2016 se van incrementando, si se analiza por carrera, apreciamos diferentes comportamientos, se aprecia que la ratio Postulante vs. Vacante se incrementa con respecto a la Página anterior.

Tabla 24: Análisis de Panel Postulantes por Carrera

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Postulantes por Carrera 2010-2022 con Línea de Tendencia y Porcentaje de Variación
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar el número de Postulantes Global y por cada una de las Carreras que ofrece la Universidad, además se muestra la línea de tendencia que sigue cada una de las Carreras y en Global.</p> <p>También muestra la variación porcentual que sigue los postulantes en forma global y por Carreras.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Número de Postulantes</p> <p>Variación Porcentual con respecto al año anterior</p>
Objetos Visuales	<p>Gráfico de Líneas con tendencia</p> <p>Tabla</p>
Segmentadores	Carrera
Análisis	<p>En forma Global apreciamos una disminución de Postulantes a partir del año 2012 en adelante, este comportamiento se revirtió el año 2017 y 2021 como se aprecia en la Variación Porcentual que muestra indicadores positivos los años 2011, 2017 y 2021.</p> <p>Si analizamos por carrera, se puede apreciar que existen diferentes comportamientos mostrados en las líneas de tendencia.</p>

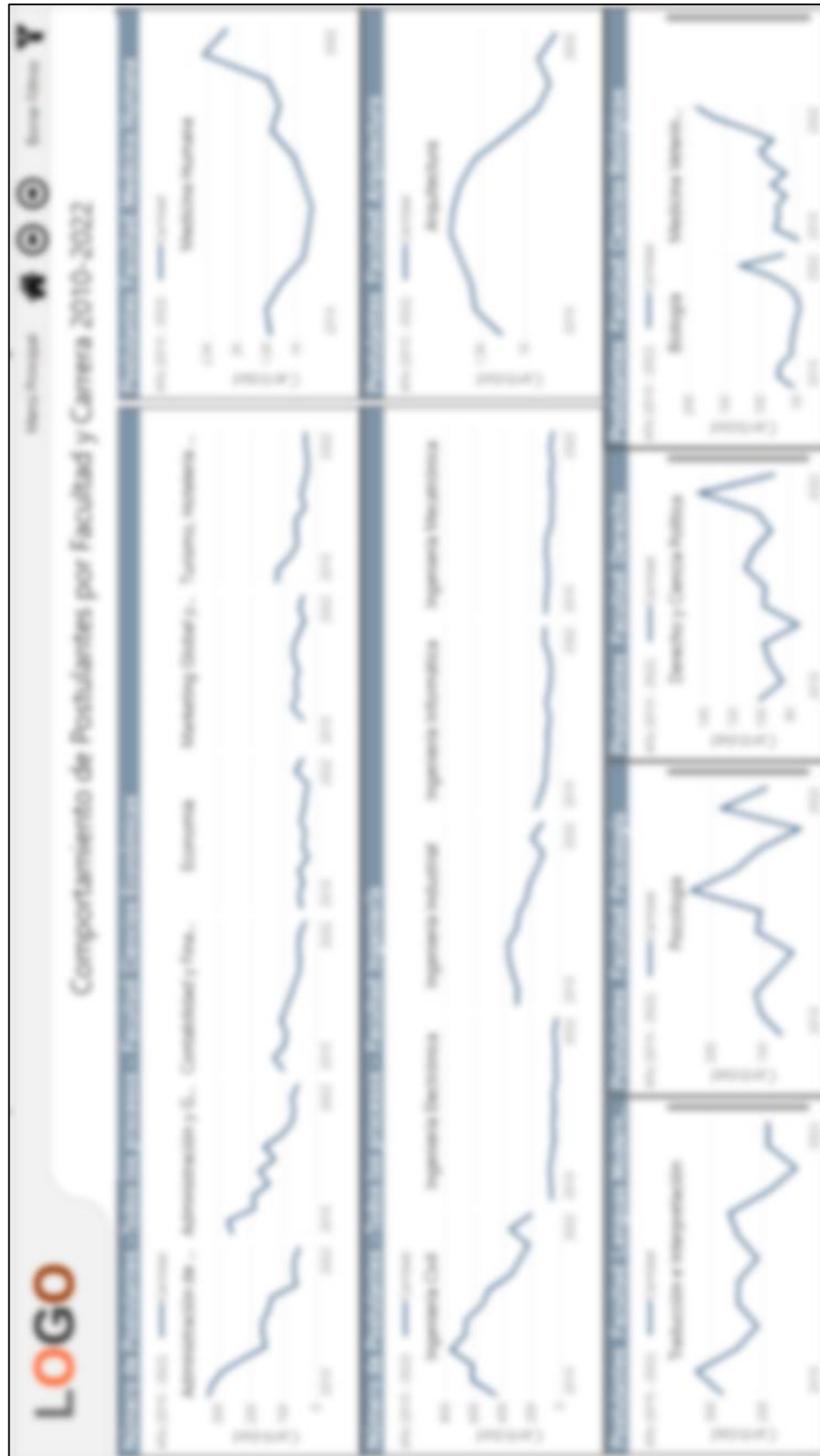


Figura 26: Panel Comportamiento de Postulantes por Facultad

Tabla 25: Análisis de Panel Comportamiento de Postulantes por Facultad

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Comportamiento de Postulantes por Facultad y Carrera 2010-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar el comportamiento del número de Postulantes entre los años 2010 – 2022 agrupados por Facultad y en cada Facultad por Carrera, esto nos permite comparar las diferentes Carreras de cada una de las Facultades.</p> <p>Apreciamos en forma visual las 18 carreras Universitarias que se ofrecen y la tendencia de cada uno de ellos, vemos que algunas carreras tienen tendencia positiva,</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Postulantes
Objetos Visuales	Gráfico de Líneas Globales
Segmentadores	Ninguno
Análisis	<p>En forma Global apreciamos una disminución de Postulantes a partir del año 2012 en adelante, este comportamiento se revirtió en algunos años como se aprecia en la Variación Porcentual que muestra indicadores positivos para algunos años.</p> <p>Si analizamos por carrera o por facultad, se puede apreciar que existen diferentes comportamientos mostrados en las líneas de tendencia</p>

Tabla 26: Análisis de Panel Postulantes por Procesos de Admisión

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Postulantes por Procesos de Admisión 2010-2022
Descripción	Esta página nos permite visualizar el número de Postulantes por cada una de los Tipos y Procesos de Admisión que la Universidad ofrece, se puede visualizar también por Ciclo Académico.
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Postulantes Procesos de Admisión
Objetos Visuales	Gráfico de Líneas Tabla
Segmentadores	Tipo Global de Proceso Proceso de Admisión Semestre Académico
Análisis	En forma Global apreciamos una disminución de Postulantes en cada uno de los Procesos de Admisión ofertados por la Universidad, con algunos picos en algunos años, si se analiza cada uno de ellos en forma individual se podrá apreciar los comportamientos segmentados por semestres, lo cual permitirá la toma de decisiones.

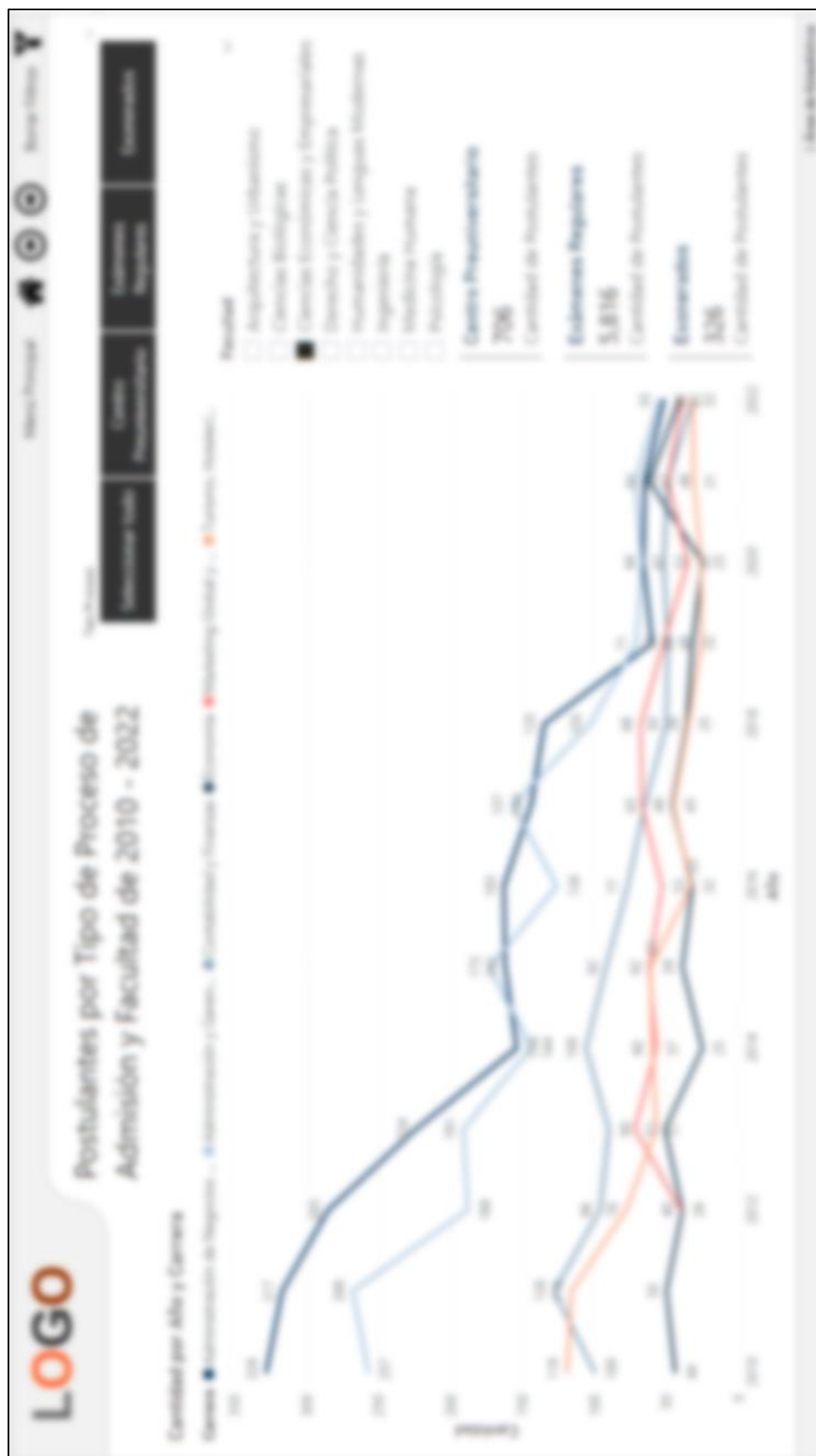


Figura 28: Panel Postulantes por Procesos de Admisión por Facultad y Carrera

Tabla 27: Análisis de Panel Postulantes por Procesos y Facultad y Carrera

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Postulantes por Procesos de Admisión y Facultad/Carrera 2010-2022
Descripción	Esta página nos permite visualizar la tendencia del número de postulantes con segmentaciones de Procesos Globales de Admisión y Facultad/Carrera, además se muestra indicadores Globales de número de Postulantes entre los años 2010-2022.
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Postulantes por año Número de Postulantes por Proceso
Objetos Visuales	Gráfico de Líneas Tarjetas
Segmentadores	Tipo de Proceso Global Facultad
Análisis	Esta página de visualizaciones es muy útil para analizar los comportamientos de los postulantes en cada una de las Facultades.

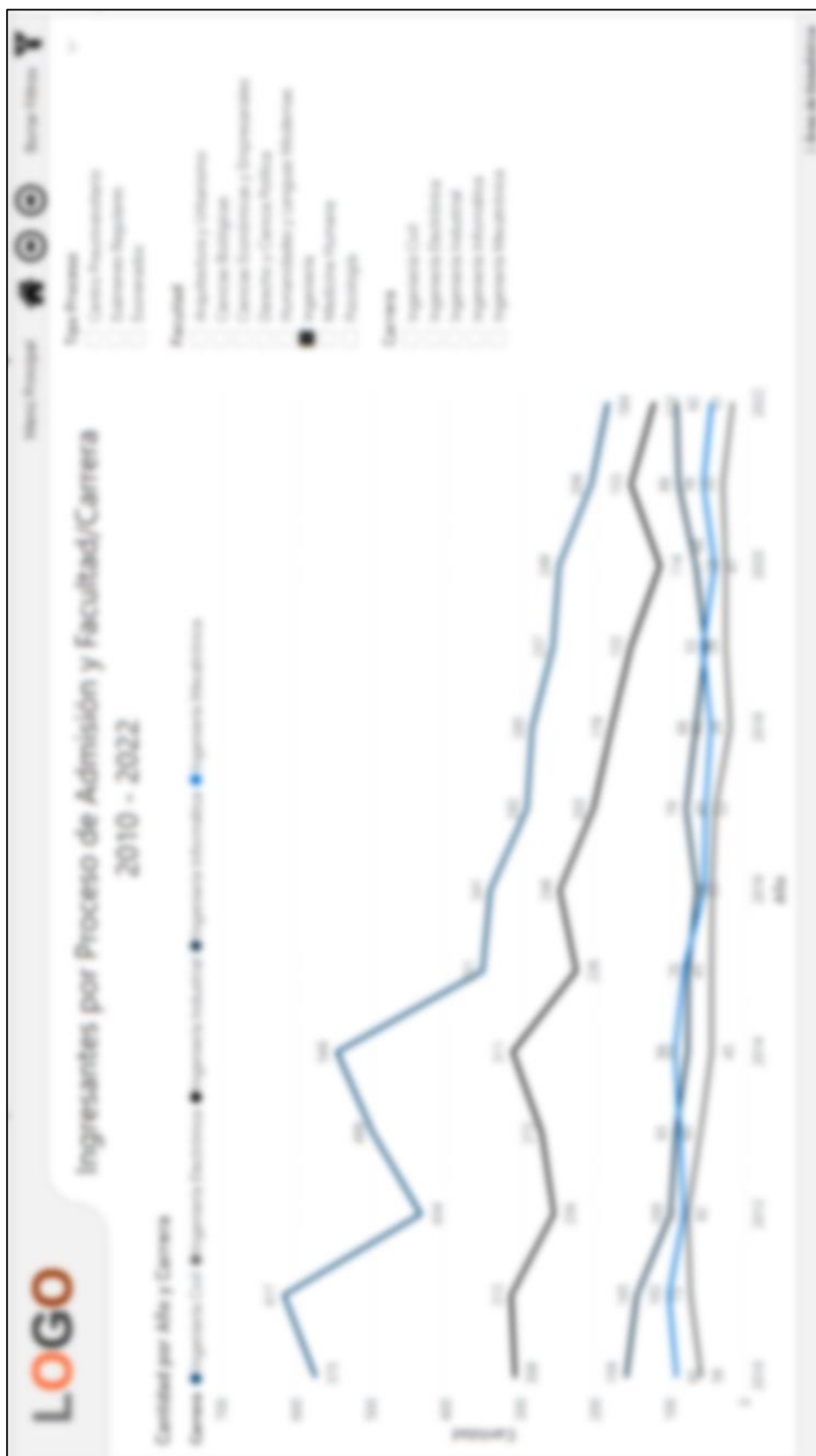


Figura 29: Panel Ingresantes por Procesos y Facultad y Carrera

Tabla 28: Análisis de Panel Ingresantes por Procesos y Facultad y Carrera

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Ingresantes por Procesos de Admisión y Facultad/Carrera 2010-2022
Descripción	Esta página nos permite visualizar la tendencia del número de ingresantes con segmentaciones de Procesos Globales de Admisión y Facultad y Carrera.
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Ingresantes por año Número de Ingresantes por Proceso Número de Ingresantes por Facultad Número de Ingresantes por carrera
Objetos Visuales	Gráfico de Líneas
Segmentadores	Tipo de Proceso Global Facultad Carrera
Análisis	En forma Global apreciamos una disminución o tendencia estable o igual del número de Ingresantes en todos los Procesos y en todas las carreras. Esta página de visualizaciones es muy útil para analizar los comportamientos de los ingresantes de cada una de las Facultades.

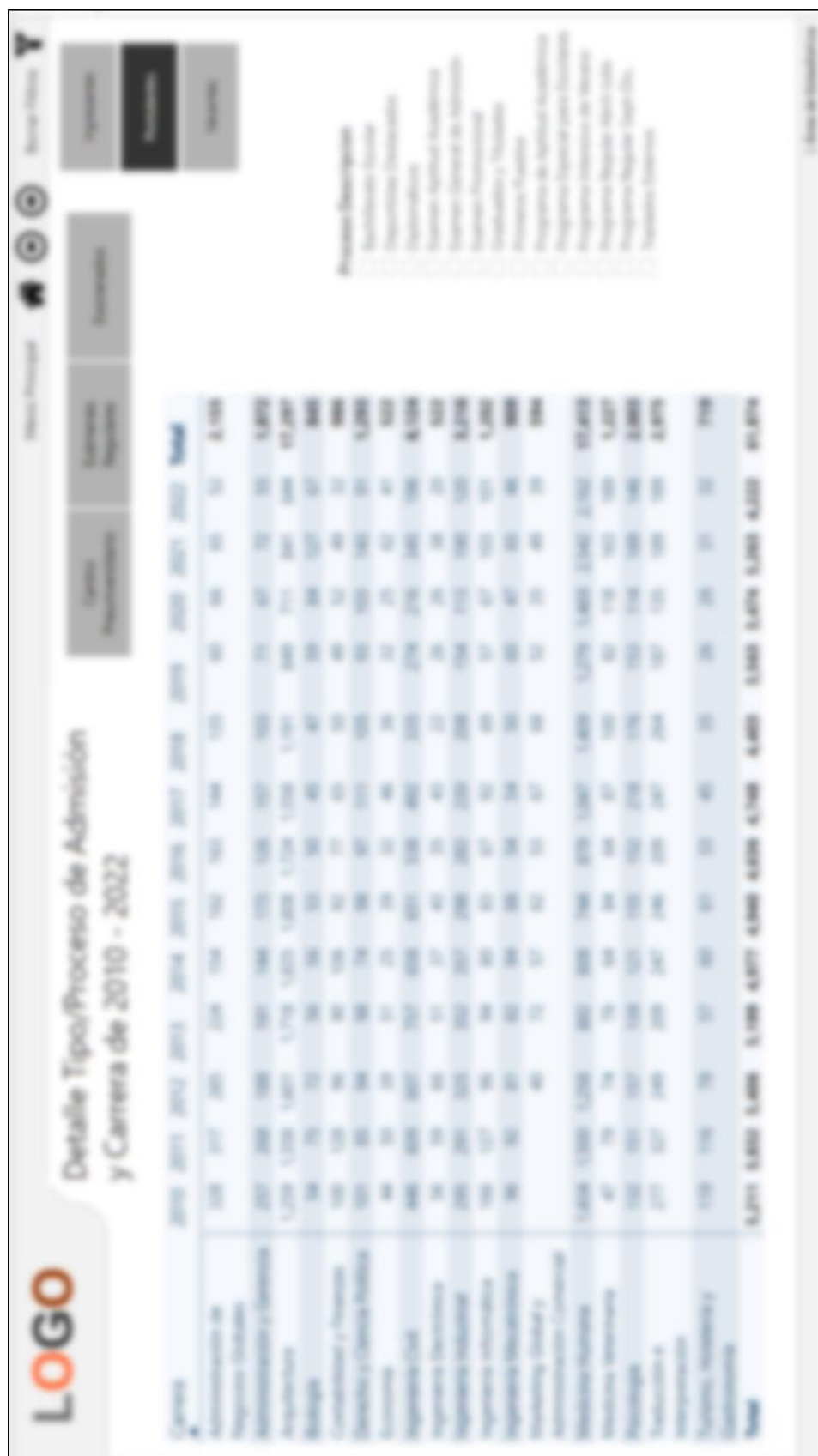


Figura 30: Panel Detalle Tipo/Proceso de Admisión y Carrera

Tabla 29: Análisis de Panel Detalle Tipo/Proceso y Carrera

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Detalle por Tipo Global y Proceso de Admisión por Carrera 2010-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar el detalle por carrera de los Postulantes, Ingresantes y Vacantes de los diferentes Procesos Globales y Tipo de Procesos que la Universidad ofrece.</p> <p>Se puede filtrar la página por Descripción del Proceso, Tipos de Proceso Global o Categoría de Análisis (Ingresantes, Postulantes o Vacantes)</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Número de Postulantes</p> <p>Número de Ingresantes</p> <p>Número de Vacantes</p>
Objetos Visuales	Tabla
Segmentadores	<p>Tipo de Proceso Global</p> <p>Proceso de Admisión</p> <p>Categoría de Análisis (Ingresantes/Postulantes/Vacantes)</p>
Análisis	Podemos apreciar en detalle los diferentes tipos de análisis que uno desea obtener, estos son por Tipo de Análisis, Proceso de Admisión y Procesos Globales con la data del 2010-2022

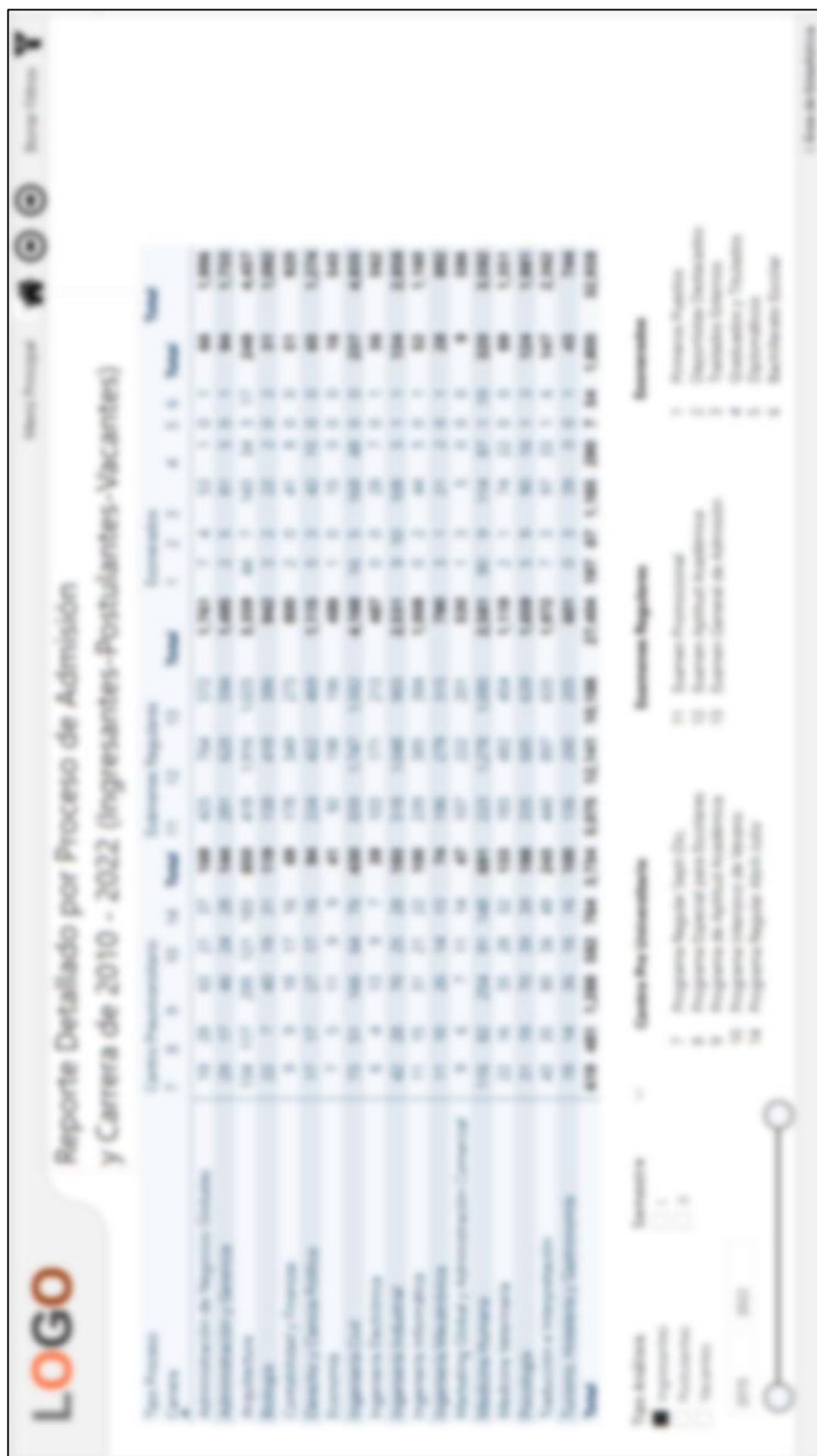


Figura 31: Panel Reporte Detallado por Proceso y Carrera

Tabla 30: Análisis de Panel Reporte Detallado por Proceso y Carrera

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Reporte Detallado por Proceso de Admisión y Carrera 2010-2022 (Ingresantes-Postulantes-Vacantes)
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar el detalle por carrera de los Postulantes, Ingresantes y Vacantes de los diferentes Procesos de Admisión como Exámenes Regulares, Exonerados y Centro Preuniversitario que la Universidad ofrece.</p> <p>Se puede filtrar la página por Tipo, Semestre, Tipos de Proceso y Categoría de Análisis (Ingresantes, Postulantes o Vacantes)</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Número de Postulantes</p> <p>Número de Ingresantes</p> <p>Número de Vacantes</p>
Objetos Visuales	Tabla
Segmentadores	<p>Tipo de Proceso Global</p> <p>Semestre</p> <p>Año</p> <p>Proceso de Admisión</p> <p>Categoría de Análisis</p> <p>(Ingresantes/Postulantes/Vacantes)</p>
Análisis	Podemos apreciar en detalle los diferentes tipos de análisis que uno desea obtener, estos son por Tipo de Análisis, Proceso de Admisión y Procesos Globales con la data del 2010-2022



Figura 32: Panel Menú Principal Nivel 02

Tabla 31: Análisis de Panel Menú Principal Nivel 02

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Menú Principal Nivel 02
Descripción	Esta página sirve como un Menú Principal del Nivel de Usuario 02 (Usuarios directores de Escuela, jefes de Departamentos y directores de Oficinas), en el cual se encuentra los nombres de cada una de las páginas del Informe y permite acceder a ellas.
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Ninguno
Objetos Visuales	Marcadores que permiten acceso a cada página de visualización
Segmentadores	Ninguno
Análisis	Este Menú permite acceso a 05 informes o páginas de Visualizaciones

Tabla 32: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Edad y Género

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Perfil Demográfico de Ingresantes, Edad, Género 2016-2022
Descripción	Esta página nos permite visualizar información Demográfica de los Ingresantes por carrera entre los años 2016-2022, nos muestra la información referente a Edad, Género (Total y Porcentaje), y Edad Promedio por cada una de las carreras ofertadas por la Universidad.
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Porcentaje de Ingresantes por Género Número de Ingresantes por Género Número de Ingresantes por Edad Edad Promedio
Objetos Visuales	Gráfico de Columnas Agrupadas Gráfico de Anillos Tarjetas
Segmentadores	Carrera Año Académico
Análisis	Con este Página de Visualización podemos recabar información importante para cada una de las carreras que ofrece la Universidad, esta información se refiere a información demográfica de Género y Edad que, con su conocimiento por parte de cada una de las Carreras, estas pueden tomar decisiones.

Tabla 33: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Dpto.Procedencia

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Perfil Demográfico de Ingresantes, Departamento de Procedencia y Carrera 2016-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar información Demográfica de los Ingresantes por Departamento de Procedencia y Carrera entre los años 2016-2022, nos muestra la información referente al Departamento de Procedencia de los Ingresantes y el número Total de Ingresantes por Departamento del Perú.</p> <p>Permite filtrar por cada Carrera que la Universidad ofrece.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Ingresantes por Departamento de Procedencia.
Objetos Visuales	<p>Gráfico de Treemap</p> <p>Mapa</p> <p>Tabla</p>
Segmentadores	Carrera
Análisis	<p>Con este Página de Visualización podemos recabar información importante Demográfica de los Ingresantes al poder visualizar el número de Ingresantes por carrera y Departamento de Procedencia.</p> <p>Cabe mencionar que esta página de visualización tiene la propiedad de poder interactuar con cada uno de los objetos visuales y estos modifican la información en tiempo real</p>

Tabla 34: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes –Lima/Callao

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Perfil Demográfico de Ingresantes, Distrito de Procedencia Lima/Callao 2016-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar información Demográfica de los Ingresantes por Distrito de Procedencia de Lima y Callao, con filtros de Carrera entre los años 2016-2022, nos muestra la información referente al número Total de Ingresantes por Distrito en Lima y Callao.</p> <p>Permite filtrar por cada Carrera que la Universidad ofrece.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Número de Ingresantes por Distrito de Procedencia en Lima y Callao.
Objetos Visuales	<p>Mapa</p> <p>Tablas</p>
Segmentadores	<p>Carrera</p> <p>Año Académico</p>
Análisis	<p>Con esta Página de Visualización podemos recabar información importante Demográfica de los Ingresantes al poder visualizar el número de Ingresantes por Distrito de Procedencia en Lima y Callao.</p> <p>Se muestra además una Tabla con los 5 Distritos Top, con su respectivo Total de Ingresantes</p> <p>Podemos analizar que la mayoría de los Ingresantes provienen de Santiago de Surco, seguido de San Juan de Miraflores.</p> <p>Cabe mencionar que esta página de visualización tiene la propiedad de poder interactuar con cada uno de los objetos visuales y estos modifican la información en tiempo real</p>



Figura 36: Panel Perfil Demográfico de Ingresantes – Div. Administrativa

Tabla 35: Análisis de Panel Perfil Demográfico de Ingresantes – Div. Administrativa

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Perfil Demográfico de Ingresantes, Distrito Administrativa Lima Provincia 2016-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar información Demográfica de los Ingresantes por División Administrativa de Lima Provincia, se han catalogado en 5 Divisiones Administrativas (Lima Sur, Lima Norte, Lima Este, Lima Centro y Callao)</p> <p>En cada uno de esas Divisiones Administrativas se encuentran todos los Distritos de Lima y Callao, mostrando el número de Ingresantes por cada uno de los Distritos de Procedencia y Divisiones Administrativas.</p> <p>Permite filtrar por cada Carrera que la Universidad ofrece.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Número de Ingresantes por Distrito</p> <p>Número de Ingresantes por División Administrativa.</p>
Objetos Visuales	<p>Gráfico de Anillos</p> <p>Tablas e Imágenes</p>
Segmentadores	Carrera
Análisis	<p>Con esta Página de Visualización podemos recabar información importante Demográfica de los Ingresantes al poder visualizar el número de Ingresantes por Distrito de Procedencia en Lima y Callao, además de poder visualizar el número de ingresantes por las distintas Divisiones Administrativas.</p> <p>Podemos analizar que la mayoría de los Ingresantes provienen de Lima Sur</p>

Tabla 36: Análisis de Panel Perfil Demográfico Ingresantes – Tipo/Ubicación Colegio

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Perfil Demográfico de Ingresantes, Tipo de Colegio y Ubicación de Colegio de Procedencia 2016-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar información Demográfica de los Ingresantes por Tipo de Colegio y Distrito de Ubicación del Colegio de Procedencia, con filtros de Carrera entre los años 2016-2022, además de ello nos muestra una tabla con el detalle de los colegios con la información de Postulantes, Ingresantes y la ratio de Ingreso.</p> <p>Permite filtrar por cada Carrera que la Universidad ofrece.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Porcentual de Tipo de Colegio</p> <p>Porcentual de Localización de Colegio de Procedencia</p> <p>Postulantes e Ingresantes por Colegio</p> <p>Ratio de Ingreso por Colegio</p>
Objetos Visuales	<p>Gráfico de Anillos</p> <p>Tablas</p>
Segmentadores	Carrera
Análisis	<p>Con esta Página de Visualización podemos recabar información Demográfica de los Postulantes e Ingresantes por tipo de Colegio y Localización Geográfica del Colegio de Procedencia.</p> <p>Podemos analizar que la mayoría de los Ingresantes provienen de colegios Particulares, y de Colegios de Lima y Callao</p>



Figura 38: Panel Menú Principal Nivel 03

Tabla 37: Análisis de Panel Menú Principal Nivel 03

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Menú Principal Nivel 03
Descripción	Esta página sirve como un Menú Principal del Nivel de Usuario 02 (Usuarios de la Oficina Central de Admisión), en el cual se encuentra los nombres de cada una de las páginas del Informe y permite acceder a ellas.
KPIs(Indicadores de Desempeño)	Ninguno
Objetos Visuales	Marcadores que permiten acceso a cada página de visualización
Segmentadores	Ninguno
Análisis	Este Menú permite acceso a 02 informes o páginas de Visualizaciones

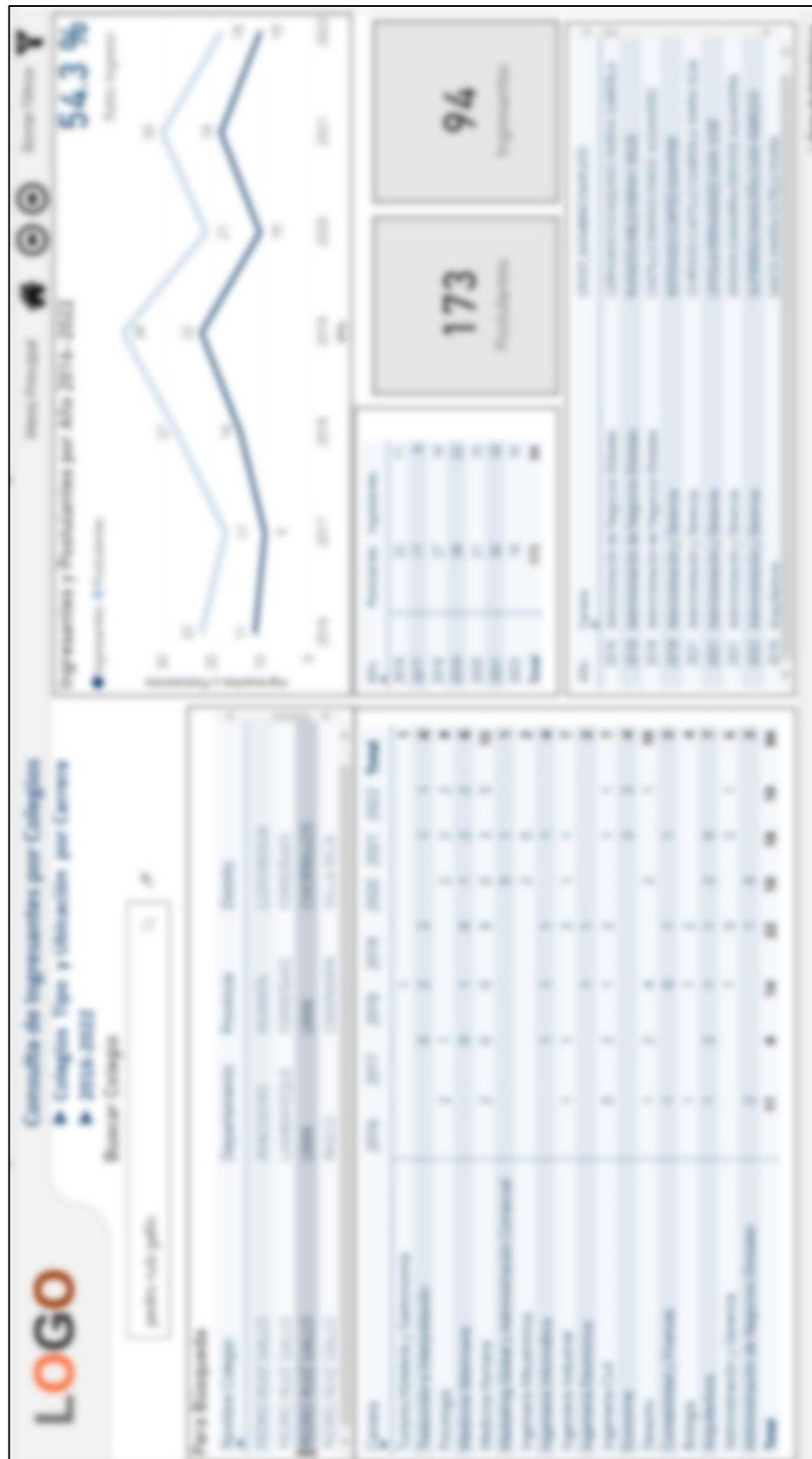


Tabla 38: Análisis de Panel Búsqueda de Ingresantes por Colegio y Ratios

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Postulantes e Ingresantes por Colegio – Colegios con ratios de Ingreso y detalle de Alumnos 2016-2022
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar información en detalle de cada colegio con información de Alumnos Postulantes que provienen de ese colegio, así como su ratio de Ingreso de sus alumnos que han postulado a la Universidad.</p> <p>Además, muestra la cantidad de alumnos postulantes por cada una de la Carreras que la Universidad ofrece, así como el detalle de los nombres de los alumnos provenientes de ese colegio y la carrera a la cual han ingresado.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Número de Ingresantes por Carrera</p> <p>Número de Postulantes e Ingresantes por Colegio</p> <p>Ratio de Ingreso por Colegio</p>
Objetos Visuales	<p>Gráfico de Líneas</p> <p>Tablas y Tarjetas</p>
Segmentadores	Caja de Diálogo de Búsqueda (Text Filter)
Análisis	<p>Con esta Página de Visualización podemos mostrar todo lo referente al colegio que uno busca, como ingresantes y postulantes por carrera y ratios de ingreso.</p> <p>Con este reporte los colegios podrán tener a su alcance información en detalle de los alumnos que postulan e ingresan a la Universidad.</p>



Tabla 39: Análisis de Panel Búsqueda de Colegios y Carrera de Procedencia

Ítem	Descripción
Nombre de Informe	Sistema de Información de la Oficina Central de Admisión
Página de Visualización	Búsquedas de Colegios por tipo, Ubicación y carrera de preferencia
Descripción	<p>Esta página nos permite visualizar información de los colegios por Tipo, Ubicación, mostrando también la ratio de Ingreso, pudiendo ser filtrado por Carrera o por nombre de Colegio.</p> <p>En base a una caja de diálogo de búsqueda de Colegio, se puede acceder al colegio de consulta y mostrar toda la información ofrecida.</p>
KPIs(Indicadores de Desempeño)	<p>Número de Ingresantes por Carrera</p> <p>Número de Postulantes por Colegio</p> <p>Número de Ingresantes por Colegio</p> <p>Ratio de Ingreso por Colegio</p>
Objetos Visuales	<p>Gráfico de Medidor</p> <p>Tablas</p>
Segmentadores	<p>Tipo de Colegio</p> <p>Ubicación de Colegio</p> <p>Carreras</p>
Análisis	<p>Con esta Página de Visualización podemos mostrar los Colegios por tipo y Ubicación, además de seleccionar uno de ellos y mostraremos la ratio de Ingreso.</p> <p>También podemos filtrar las carreras que la Universidad ofrece y podemos ver los colegios que tienen preferencia por esa carrera en particular.</p>

VI.2 Implementación de Solución de Inteligencia de Negocios

La solución de Inteligencia de Negocio pasó a la fase explotación por los Usuarios finales al momento de disponer de los hipervínculos de cada uno de los niveles de Usuario correspondiente.

Esta fase de explotación de datos por el momento solo se implementó en su totalidad con los Usuarios de Nivel 3 (Colaboradores de la Oficina Central de Admisión) y Usuarios de Nivel 1 (Solo Vicerrector Académico).

Esta decisión se tomó por motivo de que actualmente se cuenta solo con la licencia de nivel gratuito de Microsoft Power BI y los niveles de seguridad y protección de datos no están disponibles en ese tipo de licencia gratuita, solo se encuentran en las licencias de tipo Pro o Premium.

El nivel de satisfacción de los usuarios que usan esta Solución de Inteligencia de negocios se ve reflejado en las siguientes actividades que han podido desarrollar los colaboradores de la Oficina Central de Admisión, entre los cuales están las siguientes actividades desarrolladas:

Oficina Central de Admisión

- Generación de estrategias de Posicionamiento de la Universidad de parte del Área de Promoción y Difusión
- Brindar información de segmentación de postulantes a agencia externa que maneja la cuenta de Redes Sociales, con el detalle de Edad, Provincias y Distritos de donde provienen nuestros postulantes.
- Con el detalle de Colegios de Procedencia de los Postulantes se

programó Visitas a Colegios de interés en Lima y Provincias.

- Con el detalle de Colegios de Procedencia de los Postulantes se programó Charlas para Padres de familia de Colegios de interés.
- Con el detalle de Colegios de Procedencia de los Postulantes se programó e invitó a eventos deportivos a Colegios de interés.

Escuelas Profesionales y Oficinas

- Con la Información Estadística de Postulantes, Ingresantes y Vacantes se generaron reportes de Información requerida por las Escuelas Profesionales (para Licenciamiento y Acreditaciones Nacionales e Internacionales)
- Con la Información Estadística de Postulantes, Ingresantes y Vacantes se generaron reportes de Información requerida las Oficinas de la Universidad que son responsables de brindar información requerida por la SUNEDU y otros organismos.
- Con la Información Estadística de Postulantes, Ingresantes y Vacantes se agendaron reuniones Coordinación con las Escuelas profesionales de la Universidad para planificar estrategias de posicionamiento en conjunto.

Colegios

- En las visitas a los colegios de interés que la universidad tiene se puede brindar a los directores información en línea del número de egresados

de los colegios que actualmente estudian en la Universidad con el detalle de las carreras en la cuales se encuentran sus egresados

- En las visitas a los colegios de interés que la universidad tiene se puede brindar a los directores información de la ratio Postulantes/Ingresante que les corresponde a sus egresados.

VII. DISCUSION

A partir del desarrollo de la Solución de Inteligencia de negocios implementada en la universidad en estudio, se estableció que su utilización por los miembros de la Oficina Central de Admisión de la información estadística de postulantes, ingresantes y perfil demográfico de ingresantes, les permitieron implementar estrategias de posicionamiento de la universidad, esto guarda relación con lo que sostienen Castañeda [6] y Florián [10] , quienes señalan que la aplicación de Inteligencia de negocios desarrollada permitió facilitar la toma de decisiones en sus organizaciones y la generación de estrategias organizacionales, ello es acorde con lo que en esta tesis se halla.

Pero, en lo que no concuerda la presente tesis los autores referidos anteriormente, es en la metodología y en la herramienta de Software a usar en el desarrollo, esas diferencias se presentan porque cada uno de los investigadores toma en cuenta una serie de criterios de evaluación para elegir la metodología y la herramienta de Inteligencia de negocios a usar en su investigación.

La implementación de la Solución de Inteligencia de Negocios en esta universidad en estudio ha tenido un impacto significativo en la Oficina Central de Admisión, el uso de la información generada por esta solución ha permitido generar estrategias de posicionamiento de la universidad en el corto plazo y además tiene mucho potencial cuando su implementación llegue a todos los niveles de usuario que están planificados.

La escalabilidad de la Solución de Inteligencia de Negocios implementada, se logrará si la Oficina Central de Informática y Cómputo pueda adoptar este sistema y proveerla de los permisos y conectividad necesarias para poder conectarse con la Base de datos centralizada, con esta funcionalidad el sistema podrá tener información en tiempo real.

Esta primera Solución de Inteligencia de Negocios implementada en la universidad de estudio tiene suma importancia en las futuras implementaciones en las diferentes áreas de la universidad, como se conoce las universidades gestionan una variedad de tipo de información que puede ser implementada en Sistemas de Información de Inteligencia de Negocios, que puedan apoyar en la toma de decisiones en varios aspectos:

- Académicos:
 - Rendimiento Académico histórico de alumnos
 - Análisis de Deserción de alumnos
 - Análisis de Rendimiento Universitario vs Tipo de Ingreso
 - Análisis Histórico de Encuestas de Docentes
 - Análisis de Cursos Académicos – Grupos y Cupos
- Administrativos
 - Análisis de Gestión administrativa
 - Análisis de Gestión Financiera

VIII. CONCLUSIONES

1. En la presente tesis se desarrolló e implementó la Solución de Inteligencia de Negocios en la Oficina Central de Admisión de la universidad en estudio, esta solución actualmente está siendo usada por Oficina Central de Admisión apoyando en la toma de decisiones y como base a estrategias organizacionales.
2. En la presente tesis se documentó todas las necesidades en información que la Oficina Central de Admisión requerían, asimismo de las Oficinas externas, este relevamiento de información permitió modelar el Sistema de Información, este modelamiento es la estructura fundamental de la Solución de Inteligencia de Negocios desarrollada.
3. En la presente tesis se analizaron las fuentes de datos disponibles, estos datos provienen del Sistema de Inscripción de Postulantes, sistema administrado por la Oficina Central de Informática y Cómputo de la universidad en estudio, este análisis de los datos, permitió normalizar la base de Datos, este proceso incluyó la creación de tablas y relaciones.
4. En la presente tesis se elaboraron una serie de tableros de Control destinados a 3 niveles de usuario, estas interfases gráficas permiten a los usuarios de la Oficina Central de Admisión tener una herramienta de interfaz amigable como apoyo a la toma de decisiones y como base de estrategias de posicionamiento implementadas.

IX. RECOMENDACIONES

1. Percibidas las ventajas de esta Solución de Inteligencia de Negocios se recomienda a la Universidad en estudio implementar otras soluciones de este tipo en el área académica para la generación de reportes académicos de docentes y alumnos que permitan tomar decisiones en los niveles de Alta Dirección, de tal forma de generar estrategias adecuadas para su mejor gestión.
2. En la fase de Relevamiento de información se recomienda identificar y seleccionar a los usuarios de cada una de las áreas involucradas que tengan experiencia en el uso de Sistemas de información, esta habilidad en estos usuarios le va a permitir al analista que la obtención de la descripción de requerimientos de información sea más fluida y provechosa.
3. Esta solución de Inteligencia de negocios puede automatizarse en la fase de importación de datos si se pudiese conectar con la Base de datos oficial de la Universidad en estudio, para ello se debe tener los privilegios de conexión de datos automática y cambiar los procedimientos de carga de datos en la herramienta Microsoft Power BI
4. Para abarcar a otros niveles de usuario (directores de Escuelas Profesionales o de Oficinas) es necesario contar con las funcionalidades de Seguridad de Datos, compartir conjunto de datos, paneles o informes con otros usuarios y otras capacidades de la herramienta, se debe contar con las licencias de pago (Pro o Premium) de Microsoft Power BI.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] J. Nima, Soluciones de Inteligencia de Negocios: Fundamentos y Casos de Aplicación, Eumed, 2009.
- [2] Gartner, «Gartner,» 15 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://www.gartner.com/en/documents/3996944>.
- [3] D. Garcia, «Bitec Simplifica,» 31 Marzo 2022. [En línea]. Available: <https://www.bitec.es/noticias-bitec/cuadrante-magico-de-gartner-2022-analisis-y-business-intelligence/>.
- [4] Microsoft, «<https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>,» 16 Abril 2022. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>.
- [5] L. Sommerville, Ingeniería de Software, Novena ed., Pearson, 2011, p. 792.
- [6] A. Castañeda Vásquez, Desarrollo de Business Intelligence, basado en la metodología de Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de Admisión de la Universidad Autónoma del Perú, Universidad Autónoma del Perú, 2015.
- [7] M. Y. F. Espinoza, Implementación de un Datamart para la toma de decisiones en la Dirección Universitaria de la Filial Norte de la USMP, USMP, 2016.
- [8] F. R. R. Nano, Inteligencia de negocios en la mejora de la gestión administrativa en el Instituto de Educación Superior Avansys, 2017, UCV, 2017.
- [9] C. Gonzales Cam y C. Rodriguez Dominguez, Propuesta de un modelo de Business Intelligence para identificar el perfil de deserción estudiantil en la Universidad Científica del Sur, UPC, 2017.

- [10] A. Q. D. Eulalia, Análisis, diseño e implementación de un Datmart Académico usando tecnología de BI para la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas” (Universidad Central de Ecuador), Universidad Central de Ecuador, 2013.
- [11] T. Elliott, «Implementing Business Intelligence Strategy Business Objects,» Febrero 2004. [En línea]. Available:
http://download.101com.com/tdwi/ww19/Business_Objects_Competency_Centers.pdf.
- [12] M. d. Educacion, «Ley Universitaria N°30220,» [En línea]. Available:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2817433/Ley%20Universitaria%20.pdf>.