



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Resolución: RPC-SO-17-No.282-2023

PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título del artículo

Propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado

Línea de Investigación:

Gestión Integrada de organizaciones y competitividad sostenible

Campo amplio de conocimiento:

Administración

Autor/a:

Darío Xavier Micolta Yépez

Tutor/a:

Mg. Pierre Desfrancois

PhD. Maryory Urdaneta

Quito – Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Pierre Desfrançois con C.I: 1757098189 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado.

Elaborado por: Darío Xavier Micolta Yépez, C.I: 0803047422, estudiante de la Maestría: Inteligencia de Negocios de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 08 de marzo de 2025



Firma

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Maryory Urdaneta con C.I: 1759316126 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado.

Elaborado por: Darío Xavier Micolta Yépez, C.I: 0803047422, estudiante de la Maestría: Inteligencia de Negocios de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 08 de marzo de 2025

Maryory Urdaneta

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, Darío Xavier Micolta Yépez con C.I: 0803047422, autor/a del proyecto de titulación denominado: Propuesta de implementación de un modelo de inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado. Previo a la obtención del título de Magister en Maestría en Inteligencia de Negocios.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M., 08 de marzo de 2025

Darío Micolta

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	iv
INFORMACIÓN GENERAL	10
Contextualización del tema	10
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos.....	12
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
1.1. Contextualización general del estado del arte	14
1.1.1. Definición de inteligencia de negocios.....	14
1.1.2. Componentes claves para la ejecución e implantación de un proyecto de inteligencia de negocios	15
1.1.3. Los procesos en la gestión de proyectos	15
1.1.4. Implementación de proyectos de inteligencia de negocios	15
1.1.5. Fases y etapas operativas de la implantación de un sistema de inteligencia de negocios	16
1.1.6. Inteligencia de negocios como una solución que integra la tecnología digital.....	21
1.1.7. Beneficios de aplicar la inteligencia de negocios en la organización	21
1.1.8. Definición de toma de decisiones	23
1.1.9. Pasos para tomar decisiones eficaces.....	23
1.2. Proceso investigativo metodológico	25
1.3. Análisis de los resultados	25
CAPÍTULO II. PROPUESTA.....	39
2.1. Fundamentos teóricos aplicados	39
2.2. Descripción de la propuesta	39
2.2.1. Propuesta de un modelo de inteligencia de negocio para la nave de envasado de GLP44	

2.2.2. Cronograma de implementación	55
2.2.3. Presupuesto	56
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
Anexos.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	73

Índice de tablas

Tabla 1:Gama de productos Duragas.....	13
Tabla 2:Productos de Congas.....	13
Tabla 3: Planificación macro de para implementar un proyecto de inteligencia de negocios	39
Tabla 4:Descripción de tareas de un proyecto de inteligencia de negocios.....	40
Tabla 5: Objetivos estratégicos para el modelo de inteligencia de negocios	44
Tabla 6: Requerimientos funcionales.....	47
Tabla 7: Fuentes de datos para el diseño del modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado	48
Tabla 8: Arquitectura propuesta del modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado de GLP	50
Tabla 9: Propuesta del cronograma de implementación del modelo de inteligencia de negocios.....	56
Tabla 10: Presupuesto de implementación del modelo de inteligencia de negocio	56

Índice de figuras

Figura 1: Estructura en fases y etapas para la construcción de aplicaciones y parametrización de paquetes	16
Figura 2: Modelo de definición de alcance del proyecto de inteligencia de negocios	17
Figura 3: Arquitectura técnica del sistema de inteligencia de negocios.....	18
Figura 4: Soluciones de big data y de BI.....	21
Figura 5: Proceso de toma de decisiones	24
Figura 6: Decisiones operativas sobre distribución de GLP	26
Figura 7: Sistemas automatizados que facilitan la planificación y monitoreo de GLP	27
Figura 8: Disponibilidad de herramientas tecnológicas para la gestión de almacenamiento de GLP ..	27
Figura 9: Generación de manera estructurada los reportes.....	28
Figura 10: Optimización de la logística de distribución de GLP para reducir costos y mejorar la eficiencia	29
Figura 11: Utilización de los indicadores claves de desempeño que evalúa la eficiencia de la distribución de GLP	29
Figura 12:Análisis de la información de ventas de GLP para optimizar la toma de decisiones.....	30
Figura 13: Almacenamiento de GLP en función a predicciones de demanda y optimización de recursos	31
Figura 14: Existencia de procedimientos definidos y estructurados para mejorar la satisfacción del cliente en la distribución de GLP.....	32
Figura 15: Identificación del concepto y de los beneficios que ofrece la inteligencia de negocios	33
Figura 16: Consideración de implementar un sistema de inteligencia de negocios para optimizar las operaciones de distribución de GLP	33
Figura 17: La empresa tiene un modelo de inteligencia de negocio implementado.....	34
Figura 18: Toma de decisiones fundamentadas con inteligencia de negocio	35
Figura 19: Los informes se realizan en función a un base de datos y cruce de información.....	35
Figura 20: Herramientas digitales para preparar informes	36
Figura 21:Disponibilidad de información para toma de decisiones.....	37
Figura 22:Aseguramiento de la información.....	37
Figura 23:Tiempo de inversión de reportes semanales.....	38
Figura 24:Procesos involucrados.....	46
Figura 25:Cuatrante de Gartner.....	49
Figura 26: Hoja de bienvenida	51
Figura 27: Cuadro de mando en Power BI.....	52

Figura 28: Análisis de producción de GLP en Power BI.....	53
Figura 29: Data y gráficos estadísticos de paros no programados en Power BI.....	54
Figura 30: Modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado.....	55

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

El gas licuado de petróleo (GLP) se obtiene del gas natural, es una mezcla de propano licuado y butano licuado o de ambas que en su estado gaseoso que se puede quemar una mezcla de una de ellas con el aire, la licuefacción del gas se obtiene manteniéndolo a presión hasta el momento de utilizarlo, la distribución se realiza por medio de tanques que disponen de reguladores y reducen la presión a medida que el gas sale del tanque (Whitman & Johnson, 2000). El GPL se usa en lugares donde no disponen de gas natural, en los sectores industriales como: alimentos, química, plástico, petroquímica, caucho, entre otros. También se utiliza en el sector residencial, de transporte y agricultura. Optimizar su distribución es un desafío corporativo, puesto que la eficiente distribución garantiza la seguridad del suministro y el control de los costos operativos.

Por la demanda de este producto, las distribuidoras de GLP procesan mega datos que se relacionan con la producción, distribución, inventario y logística, es ahí donde la inteligencia de negocios brinda a las corporaciones una solución eficiente para la analítica de datos, Hans Peter Luhn la definía como la “capacidad de comprender las conexiones entre los hechos tal y como se presentan para dirigir las actividades hacia un resultado deseado” (Luhn, 1958, p.1), citado por (Joyanes, Inteligencia de negocios y analítica de datos, 2019, pág. 11).

Desde el punto de vista técnico, las plataformas de inteligencia de negocio satisfacen las necesidades corporativas, en cuanto a la accesibilidad, agilidad y visión analítica profunda de la big data. El sistema de la inteligencia de negocios está estructurado de herramientas (bases de datos, metadatos, Data Warehouse, Data lake e integración de datos) que proporcionan capacidades para transformar datos, puesto que, ayudan a la toma de decisiones con acciones oportunas. La inteligencia de negocio aplicado en la distribuidora de GLP corrobora a procesar mega cantidades de datos de producción, inventario, logística, ventas y datos meteorológicos que impactan directamente a las operaciones, bajo este sentido, los niveles altos y medios tomarán decisiones informadas, que incrementen el control de las operaciones y las predicciones, con el fin de mitigar los cortes en la cadena de suministro.

En el año 2022, el Ecuador demandó cerca de 14,1 millones de barriles de GLP para satisfacer el consumo industrial, residencial y comercial, la producción únicamente alcanzó a satisfacer el 11,4% y el porcentaje diferencial se cubrió con importaciones provenientes de Estados Unidos, China, Perú y Panamá (Asociación Hidrocarburífera del Ecuador, 2024); (Ministerio de Energía y Minas, 2022).

En el segundo trimestre del 2024 se importó alrededor de 3.62 millones de barriles de GLP por un valor de 164.55 millones de dólares y a 45.49 dólares como precio promedio trimestral por barril. En

relación al primer trimestre del 2024 la importación fue menor en un 5.0% a un precio en 8.6%. La demanda de GLP en el segundo trimestre del año 2024 fue de 3,93 millones de GLP. En el año 2024 el volumen importado fue de 7.425,78 miles de barriles de GLP con un precio de importación por barril de \$ 47.7, valores que dan como resultado que el costo de la importación fue de 353.962,08 millones de dólares, el precio de venta interna fue de 13,5 dólares por barril, existiendo un ingreso de venta interna de 100.317,33 miles de dólares (Banco Central del Ecuador, 2024).

La demanda del GLP incentiva el crecimiento de la industria, la demanda de combustibles alternos y el incremento poblacional, lo que acarrea que el sistema de distribución se aumente, es así que las distribuidoras deben asegurarse en cumplir tanto en cantidad como en el tiempo de solicitud, sin afectar los costos de producción y minimizando las interrupciones del suministro. El manejo de base de datos de producción, inventario y logística ofrece la oportunidad de analizar datos actualizados desde una perspectiva de cadena de valor, y; mediante el uso de sistemas de procesamiento y analítica de datos tomar decisiones oportunas en pro de mejorar los procesos internos, la satisfacción del cliente sin afectar los costos de producción.

En noviembre del 2024 la nave de envasado produjo alrededor de 62.700 cilindros, una producción real de 56.317 y una producción esperada de 62.000, con un total de 22 horas laborables. Se separaron 42 cilindros por evacuación stock acumulado. Toda esta producción se logró con 40 personas en línea. También, se detectó paros no programados como 375 problemas eléctricos en balanza y 295 problemas mecánicos en balanzas, 2.880 detectores de fuga y 2.880 detectores de oring (Nave de envasado de GLP, 2024)

Todos estos datos son compilados, procesados y manejados de manera manual, con sistemas convencionales que ayudan muy poco a procesar registros dinámicos y a tiempo.

Por los patrones de demanda, el corporativo realiza predicciones en base a los históricos, utilizando el sistema Microsoft Excel, ya que este parámetro es un punto esencial en la administración y control de la producción y la logística. Utilizar sistemas de inteligencia de negocios permite aprovechar los insumos (bases de datos) que genera el corporativo a fin de que la alta y la media dirección gestione a tiempo los requerimientos internos, suplan la demanda; y, sobre todo se tome decisiones informadas y a tiempo con el fin de que se cumplan los tiempos de despacho y se satisfaga de manera íntegra las necesidades de los clientes.

Problema de investigación

Las cifras de importación y demanda evidencian que en los procesos de almacenamiento, producción (envasado) y ventas de GLP de la nave de envasado se procesan mega datos tanto en un CRM y en hojas de cálculo de Excel, lo que conlleva que el personal operativo diseñe bases de datos, los alimente, se extraiga nuevos datos y se realice cruces de información provenientes de diferentes

áreas para realizar reportes diarios, semanales y mensuales, todo esto con el fin de monitorear el cumplimiento de métricas de los procesos bases mencionados y conocer las novedades que se presentan en los mismos.

Esta problemática motiva a que se busque herramientas tecnológicas que logren reducir el tiempo de procesar reportes o informes de la nave de envasado de GLP, además, la implementación de herramientas de inteligencia de negocios identifica aquellas actividades que no agregan valor a los procesos, a través de datos cuantitativos se alcanza a identificar los puntos de congestión que ralentizan los procesos o el flujo de trabajo para que así se tome las decisiones correctivas, oportunas, y se cumpla los tiempos en la logística del producto.

Objetivo general

Proponer un modelo de inteligencia de negocios para optimizar las operaciones de distribución de GLP en la nave de envasado con el fin de optimizar la eficiencia operativa, disminuir los costos e incrementar la satisfacción del cliente.

Objetivos específicos

Contextualizar los fundamentos teóricos sobre la inteligencia de negocios y su aplicación en la gestión de la cadena de suministro.

Diagnosticar el estado actual de las operaciones de distribución de GLP y determinar las áreas críticas que requieren optimización.

Diseñar una propuesta de inteligencia de negocios que integre datos relevantes de las operaciones de distribución de GLP.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos

El proyecto de titulación se vincula con la colectividad en el instante que la distribuidora de GLP utiliza los sistemas tecnológicos cuya esencia es la analítica de datos desde una perspectiva integral, pues, permiten identificar los procesos obsoletos en cada área que se vincula desde el envasado hasta la entrega del producto final a los centros de almacenamiento y acopio. El uso y aplicación de sistemas de inteligencia de negocio colabora a que el nivel alto e intermedio de la empresa tome decisiones fundamentadas en datos. En cuanto a la posible reestructuración de procesos internos, al mantenimiento, a la contratación de personal o al requerimiento de presupuesto para mejorar su planta de envasado (mantenimiento,), su almacenamiento (capacidad instalada), logística (entrega a tiempo), comercialización (cumplir con los pedidos solicitados) y atención al cliente (cumplir con los tiempos de entrega) sin comprometer los costos de producción, ni impactar tanto el precio de los centros de acopio y almacenamiento, ni el precio de venta al público.

Los beneficiarios directos son: los centros de acopio y almacenamiento como: Duragas y Congas, pues, la distribuidora destina de su producción en un 80% y 20%, respectivamente. La empresa Duragas es una empresa filial del Grupo Copec, está localizada en el km 7.5 vía a la Costa (Guayaquil), lleva operando en el país 50 años, su giro de negocio es el envasado y comercialización de GLP, su amplia gama de productos, Tabla 1, satisfacen las necesidades del segmento doméstico, comercial e industrial.

Tabla 1

Gama de productos Duragas

Segmento	Producto
Doméstico	Gas envasado de 15 kg
Comercial	Gas envasado de 45, 15, 10 y 5 kg
Industrial	Gas envasado de 45, 15, 10 y 5 kg
Montacargas	Gas envasado de 20 y 16 kg
Agropecuario	Gas granel agropecuario
Vehicular	Gas vehicular
Accesorios	Accesorios de gas doméstico, ataque rápido con tubo
Instalación	Red interna para el hogar

Nota: (Duragas abatible, 2025)

El segundo beneficiario directo es la Compañía Nacional de Gas (Congas) que es una empresa ecuatoriana, cuyo giro de negocio es el envasado, transporte y comercialización de GLP, lleva operando en el Ecuador desde 1976. La matriz se localiza en Quito, tiene 5 centros de acopio ubicados en: Guayaquil, Cuenca, Ibarra, Quito y Portoviejo; y 3 plantas de envasado en: Quevedo, Salcedo y Santa Elena. Los productos de GLP son: doméstico, industrial, comercial, agroindustrial y servicio técnico, tal y como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2

Productos de Congas

Producto	Segmento
GLP Cilindros	Doméstico, comercial e industrial
GLP al granel	Residencial, industrial, agroindustrial
Servicio técnico	Mantenimiento de la infraestructura del GLP Centralizado

Nota: (Congas, 2025)

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Contextualización general del estado del arte

1.1.1. *Inteligencia de negocios*

La inteligencia de negocios, es un cumulo de procesos, técnicas, aplicaciones y herramientas digitales que permiten transformar datos en información útil para una empresa, ya que facilita la toma de decisiones para los niveles estratégicos y tácticos del corporativo. Para poner en marcha los sistemas de inteligencia de negocios es esencial que el usuario recopile, almacene los datos, los analice y los presente bajo una perspectiva integral del desempeño y operación de un área en específico o de la empresa en sí (Loshin, 2003).

Los beneficios esenciales de la inteligencia de negocios es optimizar el manejo de bases de datos históricas que se realiza mediante el uso de sistemas de soporte de decisión (SSD). B.I. además perfecciona la gestión de proyectos y brinda información precisa para diseñar una planificación eficiente, también, se conoce el comportamiento del consumidor lo que facilita la personalización de las estrategias corporativas. Lo esencial por destacar es que gracias a la visualización macro, los directivos toman decisiones para corregir desviaciones presupuestarias, dado que es muy común que exista disputas por los objetivos iniciales y los resultados con el manejo de presupuestos (Unir, 2025).

La inteligencia de negocios es importante ya que mejora la toma de decisiones, pues al proporcionar información en tiempo real con análisis predictivos y reportes detallados, el nivel ejecutivo toma decisiones informadas fundamentadas en la evidencia. Adicional, los análisis históricos de datos permiten que se detecte a tiempo las tendencias del mercado que son oportunidades de crecimiento para la empresa (Joyanes, 2020).

La inteligencia de negocios se pone en práctica en este estudio al instante en que se recolecta información del proceso de envasado, del inventario de cilindros de GLP, de las ventas mensuales y de la logística; con el propósito de procesarla para visualizar informes integrales que corroboren a la toma de decisiones estratégicas guiadas en la optimización del proceso de logística y de la satisfacción del cliente. En función a las decisiones y los indicadores claves de desempeño (KPI), los datos se filtran y pasan por el proceso de lavandería para así garantizar datos fidedignos que arrojen opciones claras y factibles para que la toma de decisiones sea fácil.

Para conocer un contexto más amplio de KPI es necesario abordarlo desde su concepto, por lo que Álvarez (2021) expone que es una métrica que utilizada para evaluar el rendimiento de un proceso, actividad o función de objetivos.

1.1.2. Componentes claves para la ejecución e implantación de un proyecto de inteligencia de negocios

Según González et al. (2016) los elementos claves para desarrollar un proyecto de inteligencia de negocios se fundamentan en 4 pilares.

1. Metodologías y conocimientos técnicos, que son propios de cada proyecto dado que asegura la calidad del proyecto de BI.
2. Habilidades de liderazgo, engloban la comunicación, negociación, gestión de cambio que corroboran a que el proyecto se desarrolle sin contratiempos.
3. Necesidades de control interno y externo, los aspectos técnicos, los tiempos, los aspectos económicos son vitales analizarlos para el seguimiento y control del proyecto.
4. Habilidades específicas, atienden las incidencias, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

1.1.3. Los procesos en la gestión de proyectos

Según González et al., (2016) los procesos de gestión de proyectos se ejecutan en base al Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y comprende los siguientes requisitos:

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Realizar el seguimiento de la calidad.
- Incorporar personal capacitado al proyecto.
- Desarrollar al equipo del proyecto.
- Dirigir al equipo del proyecto.
- Distribuir los datos y la información.
- Gestionar los requerimientos y expectativas de los interesados.
- Realizar contrataciones.

Los procesos declarados de forma macro hacen posible que la dirección del proyecto parametrize los hitos en lo referente a recursos económicos, talento humano, técnico, tecnológico y de infraestructura con el propósito de asegurar el cumplimiento de las expectativas del cliente y la resolución de problemas.

1.1.4. Implementación de proyectos de inteligencia de negocios

También es llamado como adaptación del sistema de inteligencia de negocios a las características de la empresa, la puesta en marcha y la transferencia a los responsables de la operación. Por los diversos proyectos y tipos de empresas es difícil establecer metodologías personalizadas, dado que cada empresa posee sus propias guías metodológicas, en ese sentido el punto de partida son los inputs en la ejecución del proyecto que son los análisis a los requerimientos funcionales del cliente, análisis a las soluciones estándares, mapa de datos y de procesos, predisposición al cambio y la propuesta de

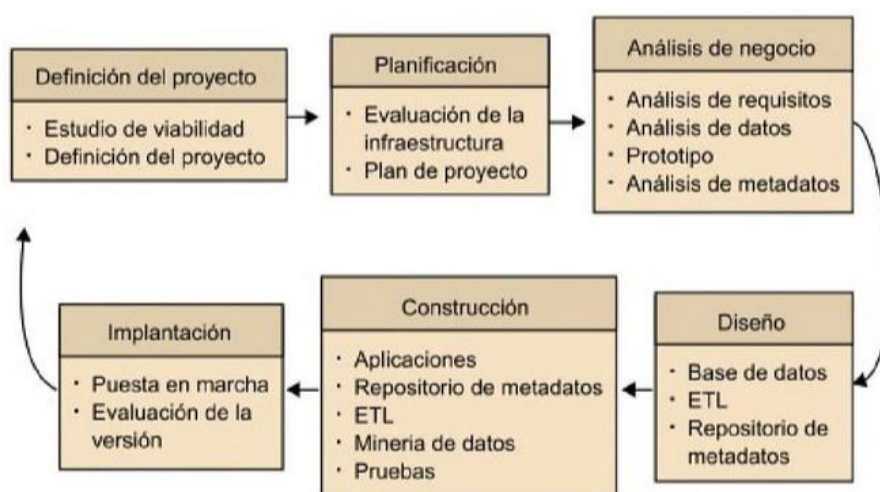
implantación; todos estos parámetros entran a un proceso de análisis con el fin de decidir si la empresa requiere o no implementar un proyecto de inteligencia de negocios.

1.1.5. Fases y etapas operativas de la implantación de un sistema de inteligencia de negocios

Las fases y etapas operativas que se presentan en la Figura 1 es una aproximación muy parecida a los procesos tradicionales de construcción de aplicaciones y parametrización de paquetes (González et al., 2016). La estructura que se presenta a continuación es una adaptación que González et al. (2016) lo presenta en base a la información de Moss (2003).

Figura 1

Estructura en fases y etapas para la construcción de aplicaciones y parametrización de paquetes



Nota: González et al. (2016) adaptado de Moss (2003)

Se decide tomar en cuenta esta información y aplicarla a este estudio debido a que la propuesta del modelo converge en sistemas informáticos que automatizan procesos manuales, disminuyen tiempos de ejecución y optimizan el proceso de toma de decisiones.

1. Definición del proyecto

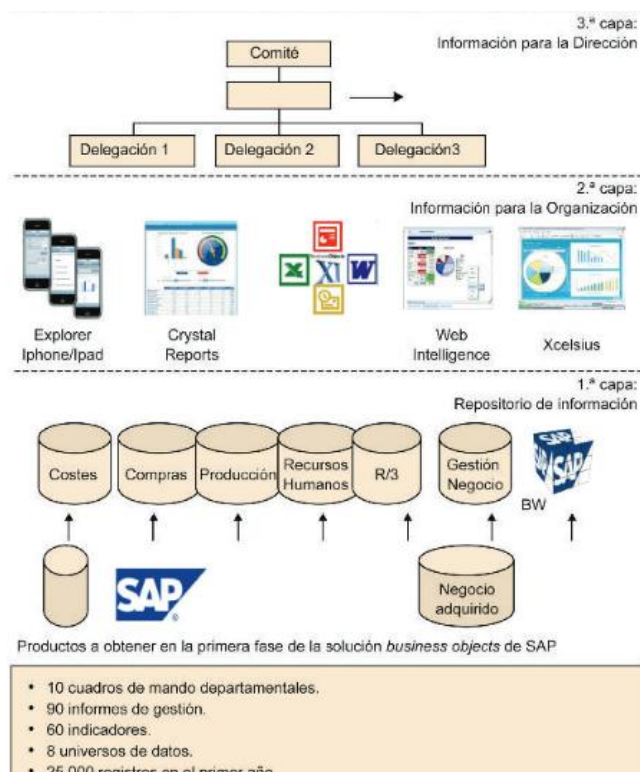
En esta fase se justifica y analiza la viabilidad del proyecto, es decir, el por qué, posteriormente se define el alcance y finalmente se elabora el acta de constitución del proyecto para definir el qué. Esta fase está constituida por dos:

- 1.1. Estudio de viabilidad (business case): Se identifica la oportunidad o el problema de negocio, además, se justifica los costos y los beneficios del proyecto.
- 1.2. Definición del proyecto: Es un detalle macro del alcance (qué se hace, qué no se hace), los ámbitos, los procesos, el tipo, las fuentes de datos y los productos que se obtendrá. Adicional, se establece los tiempos, los costos, los riesgos, las partes interesadas y la organización del trabajo.

En la Figura 2 se mira más a detalle la fase de definición del proyecto:

Figura 2

Modelo de definición de alcance del proyecto de inteligencia de negocios



Nota: (González et al., 2016, p. 32)

2. Planificación del proyecto

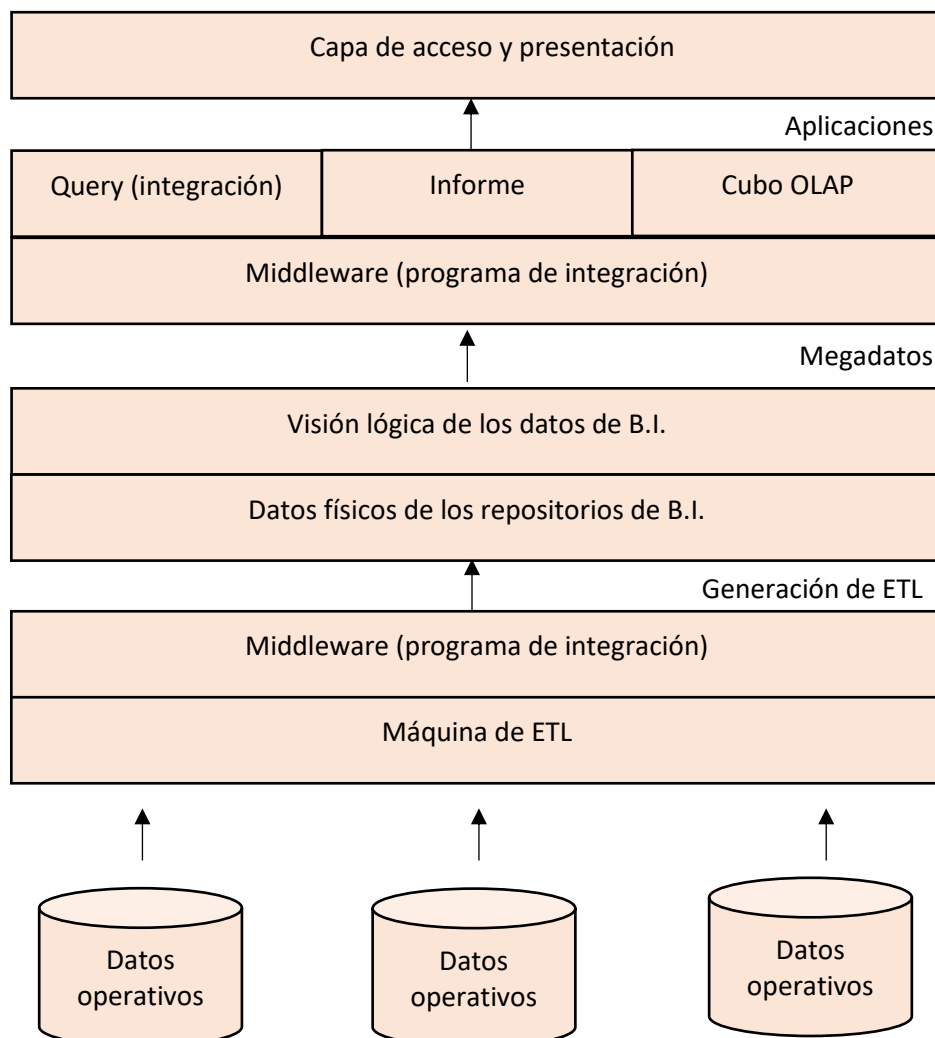
En esta fase se ejecuta la infraestructura necesaria para realizar el proyecto, se forma el equipo y se diseña una planificación detallada y se da a conocer el proyecto internamente.

En este punto es vital determinar la planificación de actividades para implementar el modelo en conjunto con los responsables, de este modo se tiene una visión clara de las actividades macro que se van a procesar, dicha planificación se visualiza más a detalle en el capítulo 2.

En esta etapa también se evalúa la infraestructura técnica que se incluye en las etapas de desarrollo, es decir, se evalúa el hardware, el software, bases de datos, comunicaciones, entre otros. La arquitectura técnica del sistema de inteligencia de negocios se visualiza en la Figura 3.

Figura 3

Arquitectura técnica del sistema de inteligencia de negocios



Nota. (González et al., 2016) modificado de (Loss, 2003)

3. Análisis de negocio

En esta fase se analiza al negocio, que comprende 4 actividades:

- Análisis de los requisitos, de los técnicos y del negocio: En este punto se define las necesidades del reporte, se identifica las fuentes de datos y se establece un modelo de datos.
- Análisis de los datos: Se entiende el origen de los datos y se corrigen los errores que existen en las bases de datos. Este trabajo es manual, detallado y es vital conocer el giro del negocio, las aplicaciones que utiliza y los procesos de origen.
- Análisis de los metadatos: Previo a indicar cómo se realiza el análisis es necesario entender que los metadatos son bases que guardan información de los datos, a cerca del contenido,

propietarios, usuarios, atributos, características técnicas, en otras palabras, los metadatos nos indican cómo funciona la organización, los objetivos, los procesos del negocio, la evaluación y cómo lo controlan.

- Primer prototipo: Este último punto está estructurado por el diseño de las bases de datos, el diseño de las ETL (Herramientas de extracción, transformación y carga de los datos); y, el diseño del repositorio de los metadatos (González et al., 2016).

4. Diseño

El diseño y construcción de los sistemas de inteligencia de negocio se compone por tres líneas de trabajo que son:

- El diseño de las bases de datos: Estas bases se diseñan en función al pensamiento de los directivos, los jefes intermedios, los analistas. En este diseño es preciso tomar en cuenta que los sistemas transaccionales producen informes que lo realizan de forma normalizada, estructura en base a una programación que da una solución estándar. En cambio, las bases de datos de BI recuperan, analizan y procesan datos de forma sencilla y rápida.
- El diseño de las ETL (Herramientas de extracción, transformación y carga de los datos): Un BI integrado se logra con la extracción, la transformación y carga de datos desde fuentes originales, el correcto proceso de estos pasos asegura el éxito del proyecto de BI.
- El diseño de repositorio de los metadatos: Es la comprensión de los procesos y de los resultados que se obtienen con BI, lo importante de este proceso es establecer de una estrategia clara y única de los procesos, de los formatos y de la documentación (González et al., 2016).

5. Construcción

Toda vez que se construye el prototipo se diseña a detalle y se construye el desarrollo a medida, o en el caso que sea, se alimenta las estructuras de datos, se construyen las interfases, se realiza la conversión de los datos y se despliega la infraestructura tecnológica, para luego, desarrollar la información, planificar la realización de pruebas y determinar los planes de contingencia. En la construcción de proyectos las actividades genéricas son:

- Diseño explícito, programación y pruebas.
- Diseño detallado, programación y pruebas de interfases.
- Desarrollo y pruebas del programa de conversión.
- Desarrollo de los contenidos de formación.
- Definición y desarrollo de autorizaciones y perfiles de seguridad.

- Plan de pruebas finales del rendimiento del sistema, integración, interfases y conversión.
- Plan y pruebas de usuarios.
- Formación a usuarios.
- Plan de contingencia en el caso que no arranque el sistema.
- Plan de soporte de arranque (González et al., 2016).

6. Implantación

Este termino es utilizado para el despliegue interno dentro de la institución, en esta fase se realiza dos actividades:

- La puesta en marcha: Una vez que se probó el sistema en un ambiente testing, el sistema se traslada al entorno productivo para ponerlo en marcha
- La evaluación de la puesta en operación: Los proyectos se deben evaluar para cerrar el proceso formal y así retroalimentarse entre los integrantes de la metodología y de las lecciones aprendidas, en esta fase se recomienda evaluar de forma parcial la calidad y los datos del proyecto de BI, en cada nueva versión se debería reducir los entregables, las nuevas versiones contienen nuevos datos y funciones de usuarios (González & Rodríguez, 2016).

A más de estos pasos Álvarez et al. (2022) menciona que el plan de mejora de una arquitectura de ingeniería se estructura en tres fases: diseño del modelo de inteligencia de negocios, el plan de implementación de la propuesta y la validación del modelo. El diseño de lo modelo de inteligencia de negocios lo efectúa en 8 etapas:

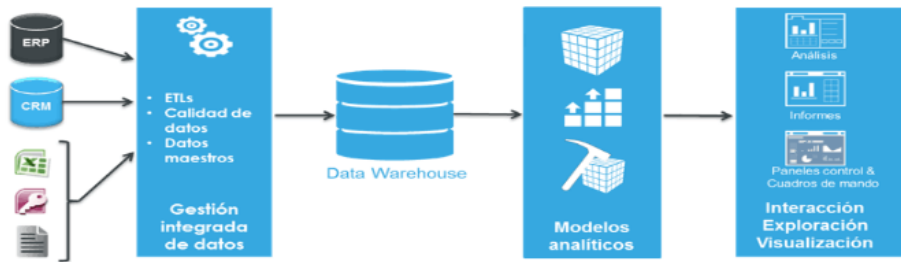
1. Etapa 1: Alineación de los objetivos estratégicos clave con el modelo de BI.
2. Etapa 2: Identificación de los procesos involucrados.
3. Etapa 3: Definición de los requerimientos funcionales.
4. Etapa 4: Definición de las fuentes de información y diseño de modelos de datos.
5. Etapa 5: Elección de herramientas de BI.
6. Etapa 6: Definición de arquitectura tecnológica.
7. Etapa 7: Diseño de prototipo.
8. Etapa 8: Propuesta de modelo de BI.

1.1.6. Inteligencia de negocios como una solución que integra la tecnología digital

La inteligencia de negocios permite centralizar los datos dispersos que se genera en distintas áreas de la organización, normalizarlos, analizarlos y presentarlos en gráficas estadísticas o informes, una de las bases esenciales de la inteligencia de negocios es que optimiza el rendimiento de los sistemas, debido a que se perfecciona las consultas ágiles, estos pasos se visualizan en la Figura 4.

Figura 4

Soluciones de big data y de BI



Nota: Tomado de (Fonseca, 2015)

Integrar herramientas digitales como una solución tecnológica, hace posible automatizar ciertos procesos manuales, como por ejemplo reportería y análisis estadísticos de datos necesarios para que la empresa conozca el estatus de los procesos, de las actividades o el cumplimiento de metas departamentales, muchas organizaciones a pesar que conocen los beneficios de B.I., por cultura organizacional, no optan por la aplicación de sistemas de inteligencia de negocios, debido al desconocimiento en cuanto al uso o porque aún desean mantener procesos obsoletos que consumen tiempo y recursos. La no aplicación de sistemas de B.I. genera una involución corporativa y se corre el riesgo de no tomar acciones oportunas que permita que la empresa analice a la competencia, a sus procesos para que sea eficiente en el mercado competitivo.

1.1.7. Beneficios de aplicar la inteligencia de negocios en la organización

Según Fonseca (2015), la inteligencia de negocios al ser una disciplina que integra herramientas digitales e información interna o externa de la empresa, aporta con los siguientes beneficios:

1. **Decremento de los costos y mayor eficiencia:** Las áreas administrativas, comerciales, financieras y de logística requieren de información fiable para que se tomen decisiones y sus procesos sean éticos y eficientes; esto es posible gracias a la integración de los sistemas de B.I. en las áreas indicadas. Los jefes o gerentes asignan horas considerables de trabajo para que el personal operativo construya reportes o informes gerenciales basados en la información que genera la empresa, estos documentos al ser procesados de forma manual se presentan a destiempo quedando obsoleto para el momento que se tome decisiones, debido a que el mercado y las tendencias del consumidor son

cambiantes. Al utilizar sistemas de inteligencia de negocios se automatiza este proceso manual, se reduce tiempo en la estructuración de dichos informes y permite tomar decisiones oportunas.

2. **Mayores Alternativas para tomar decisiones:** Considerar a la información interna y externa como un insumo de la generación de reportes viabiliza la oportunidad de tener una gama de alternativas para analizar información en función a las métricas o indicadores corporativos. Predecir el comportamiento del mercado, el número de despachos de un producto o servicio, la cantidad de recursos que dispone la empresa, la capacidad operativa y comercial favorece a que se tome decisiones en pro del bienestar de la corporación y del cliente.
3. **Mejor capacidad de respuesta:** Disponer de resultados oportunos y fiables es un reto corporativo, debido a que los factores intrínsecos y extrínsecos afectan en los tiempos de cumplimiento de atención ante cualquier requerimiento; es ahí, cuando la inteligencia de negocios se convierte en un aliado para obtener información al instante, debido a que la automatización facilita a que se construyan paneles dinámicos con un solo clic, es así que la gerencia monitorea los resultados de primera línea y realiza seguimientos al cumplimiento del plan estratégico.
4. **Mejor comprensión y mayor visualización de los datos:** Los sistemas de inteligencia de negocios a más de proporcionar información eficaz y eficiente corrobora a que se despliegue en paneles lo que ayuda a la comprensión de la lectura de la información, ya que se lo realiza mediante gráficos estadísticos de fácil interpretación.
5. **Análisis del comportamiento del cliente:** Indistintamente del giro del negocio, toda empresa necesita conocer el comportamiento de su cliente, con el fin de analizar datos de compra, de gustos, de cantidad, de localidad, lo que permite crear estrategias de negocios para cumplir los requerimientos y expectativas del cliente.
6. **Optimización en el control de las unidades de la empresa:** Las unidades de un corporativo están integradas por la cadena de valor, a pesar que sus actividades internas son limitadas, todas trabajan bajo una misma directriz, observar y analizar los resultados de los procesos intrínsecos de cada área y los procesos macros corrobora a que se determine la eficiencia y los procesos para que se tomen medidas correctivas a favor de los indicadores (Fonseca, 2015).

Los beneficios descritos son obtenidos gracias al avance de la tecnología, ya que los sistemas de inteligencia de negocios tienen como propósito automatizar indirectamente aquellos procesos aislados que se manejan de forma híbrida en una organización, para el caso de este estudio, consolidar

la información, gestionarla y procesarla ayuda a que mediante un solo informe o panel se detecte las falencias que existen en los procesos de envasado, almacenaje, distribución y atención al cliente; en tal sentido, la alta y media dirección tomaran acciones correctiva en pro de mejorar el sistema de distribución y los tiempos de atención al cliente.

Uno de los usos de la inteligencia de negocios en el ámbito corporativo es tomar decisiones fundamentadas en datos, es por ello, que se aborda conceptos que se vinculan a la toma de decisiones.

1.1.8. Definición de toma de decisiones

La toma de decisiones es la principal tarea de un empresario o de las personas que ejecutan funciones de niveles altos y medios, la mayoría toman decisiones no documentadas sino por intuición o basadas en su experiencia. En este punto, la información es vital ya que se deriva de las características de la decisión que es secuencial, irreversible y costosa; la gestión de la empresa radica en las decisiones que tome el empresario, gerente o jefe, pues cada decisión afecta en la estructura, en el personal, en la gestión y el cumplimiento de metas (Masso, 2003).

La toma de decisiones vinculadas con la inteligencia de negocios es una táctica que actualmente se realiza en todo corporativo, pues, el entorno cambiante y la fácil disposición de la información logra que el cliente cada día este más informado, por lo que sus requerimientos son más estrictos. La nave de envasado de gas licuado de petróleo toma decisiones, en muchos de los casos, basadas en la experiencia y en la intuición, no obstante, cuenta con recursos tecnológicos y bases de datos que su fusión viabiliza a que las decisiones sean fundamentadas en la situación real del corporativo y del mercado; de este modo, las decisiones serán consensuadas y no tomadas de manera aislada, es decir, por cada unidad o área de negocio.

1.1.9. Pasos para tomar decisiones eficaces

En el mundo empresarial, existen dos tipos de problemas por resolver, los primeros son los problemas administrativos y los segundos son los problemas estratégicos, saber distinguir el tipo de problema es elemental para analizar el impacto que tiene en la empresa. Los problemas administrativos tienen la capacidad de generar autodecisiones, en cambio los problemas estratégicos no tienen esta capacidad, ya que tienen repercusiones, futuras y significativas para la empresa.

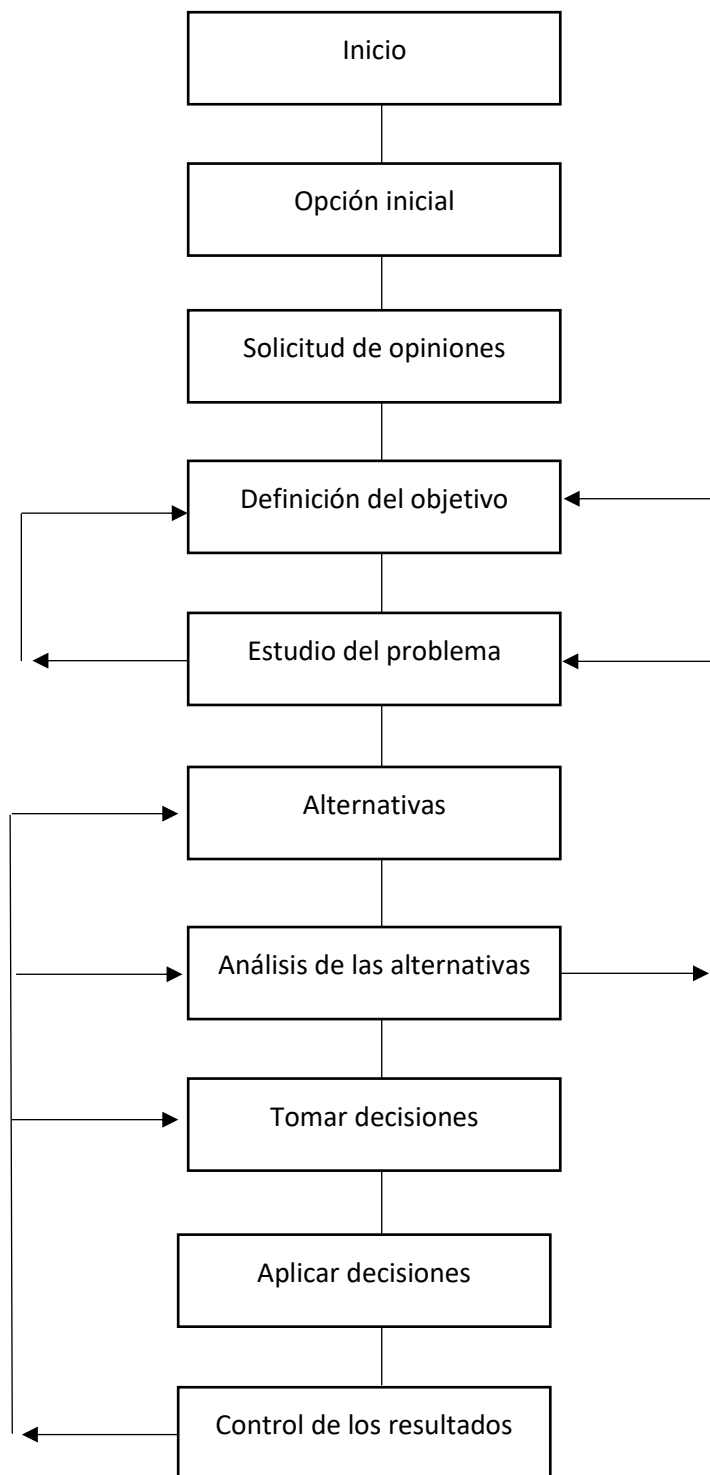
Para tomar decisiones eficaces significa cumplir ciertas condiciones básicas como:

1. Conocer las alternativas
2. Conocer las ventajas y desventajas de la opción
3. Obtener una ventaja o ganancia

El método de toma de decisiones converge ciertas tareas que se visualizan en la Figura 5.

Figura 5

Proceso de toma de decisiones



Nota: Tomado de (Masso, 2003)

1.2. Proceso investigativo metodológico

El estudio se desarrolla con una metodología de investigación cuantitativa, debido a que debido a que analiza datos numéricos de los fenómenos estudiados, con el propósito de establecer patrones, esta metodología se fundamenta en la objetividad, la medición y los análisis estadísticos y obtener conclusiones sobre la población de estudio (Hernández et al., 2014).

La naturaleza del estudio es descriptiva, ya que detalla las características, propiedades y perfiles del fenómeno de estudio, de esta forma se describe la realidad. (Hernández et al., 2014).

La técnica de investigación es la encuesta, debido a que recolecta información sistemática de la población con la finalidad de comprender y describir las características, comportamientos u opiniones (Hernández et al., 2014).

La herramienta es el cuestionario que son preguntas estructuradas o semiestructuradas que se diseñan para evaluar las variables del tema del trabajo. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). La encuesta se aplica para diagnosticar la situación del procesamiento de datos y toma de decisiones en el centro operativo de la planta de abastecimiento de gas licuado de petróleo; la estructura de la herramienta se encuentra en el Anexo 1.

La población del estudio es el centro operativo de la planta de abastecimiento de gas licuado de petróleo que sirve a las regiones Sur y Sur Occidente del país, que está ubicado en el terminal chorrillo.

Los instrumentos de análisis es el sistema de inteligencia de negocios Power BI, desarrollado por Microsoft para analizar y visualizar datos de forma interactiva, pues, permite crear dashboard y reportes de gráficos con tablas y gráficos personalizadas, además, ofrece segmentar los datos en función a las necesidades del usuario; lo esencial del sistema es que permite integrar fuentes de datos de Excel, SQL, Server, Google Analytics en sus diferentes plataformas. La automatización y actualización de datos en tiempo real reduce el procesamiento manual de la información. Finalmente, optimiza el proceso de toma de decisiones, al momento de identificar patrones y tendencias en los análisis predictivos.

1.3. Análisis de los resultados

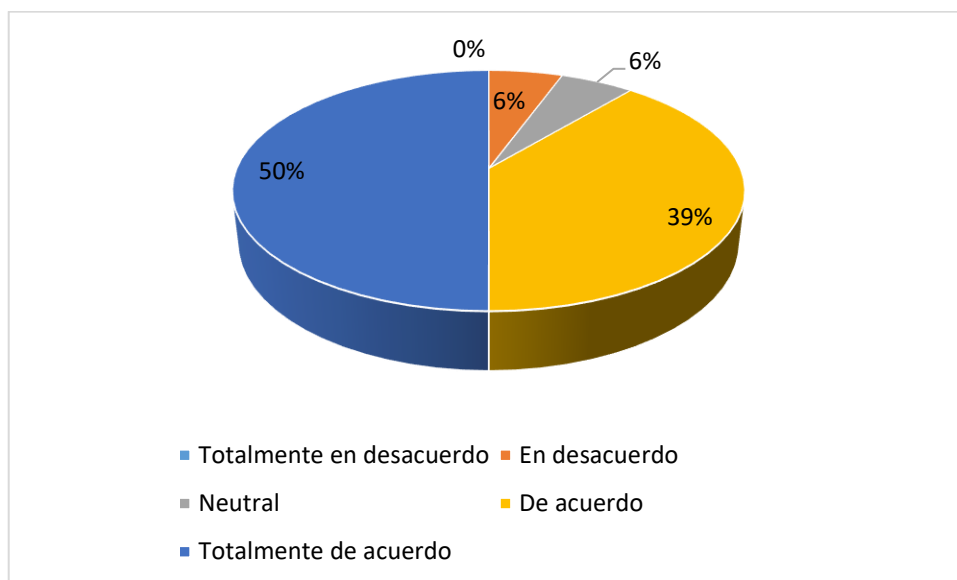
Tal como se indicó en el proceso investigativo se aplicó la encuesta al personal de los niveles estratégico, táctico y operativo, puesto que toman decisiones y procesan los datos, por lo que los resultados obtenidos son:

Pregunta Nro. 1. ¿En la empresa, las decisiones operativas sobre la distribución de GLP se toman con base en análisis de datos en tiempo real?

En la Figura 6 se observa que el 50% de los encuestados está totalmente de acuerdo en tomar decisiones operativas sobre la distribución de GLP en datos de tiempo real, el 39% está de acuerdo, el 6% es neutral y el 6% en desacuerdo. Esto evidencia que un gran porcentaje de los encuestados toman decisiones operativas en función a datos cuantificables de acuerdo a la realidad de la empresa y del mercado.

Figura 6

Decisiones operativas sobre distribución de GLP

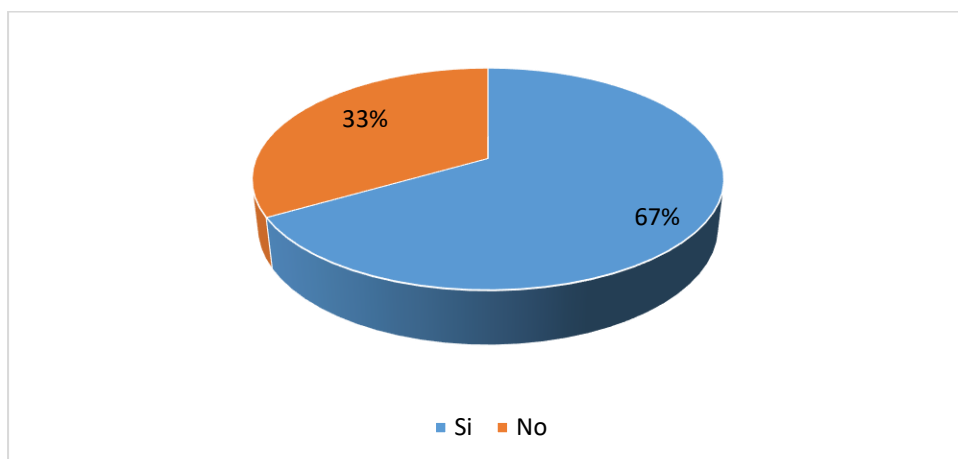


Pregunta 2. ¿Existen sistemas automatizados que facilitan la planificación y monitoreo del envasado de GLP?

El gráfico estadístico de la Figura 7 expone que el 67% de las personas comentan que, si existen sistemas que facilitan la planificación y monitoreo de envasado de GLP, en cambio, el 33% manifiestan lo contrario.

Figura 7

Sistemas automatizados que facilitan la planificación y monitoreo de GLP

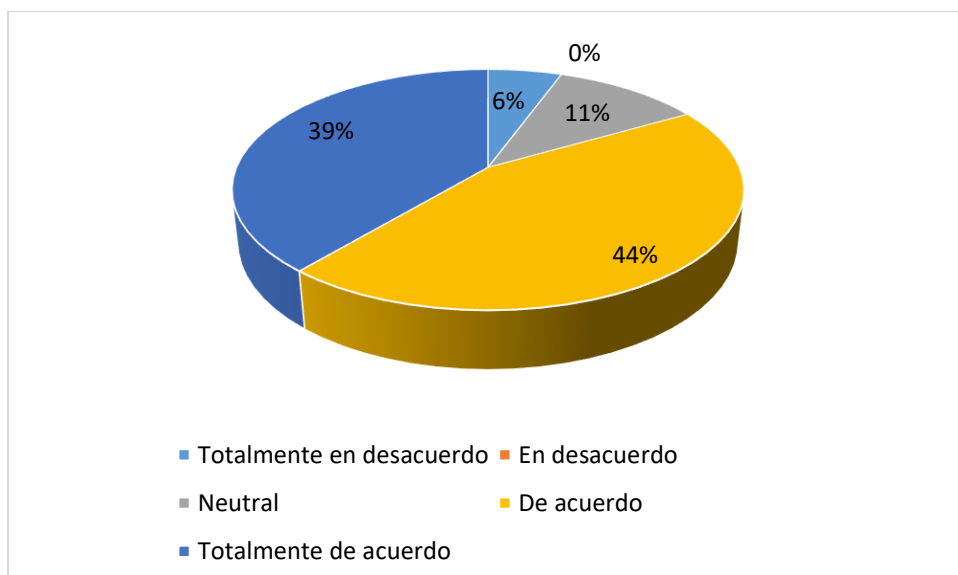


Pregunta 3. ¿La empresa cuenta con herramientas tecnológicas adecuadas para la gestión de almacenamiento de GLP?

En la Figura 8 se visualiza el 39% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la empresa cuente con herramientas tecnológicas adecuadas para la gestión de almacenamiento de GLP, el 44% está de acuerdo, el 11% es neutral y el 6% se encuentra totalmente en desacuerdo. Esto evidencia que el corporativo si cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para almacenar de forma óptima el GLP.

Figura 8

Disponibilidad de herramientas tecnológicas para la gestión de almacenamiento de GLP



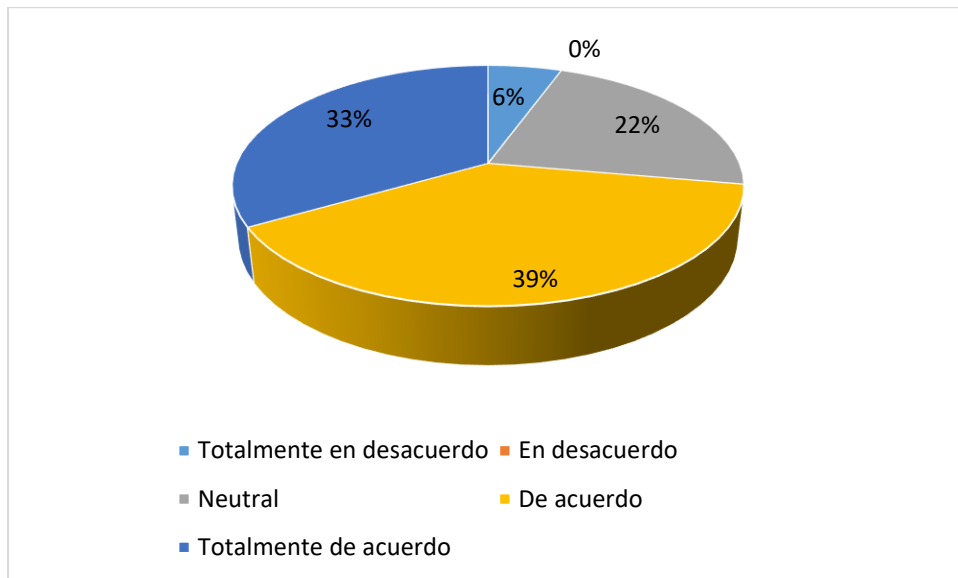
Pregunta 4: ¿Los reportes de distribución de GLP se generan de manera estructurada y son accesibles para la toma de decisiones?

En la Figura 9 se observa que el gráfico estadístico evidencia que el 33% de las personas encuestadas están totalmente de acuerdo en que los reportes de distribución de GLP se generen de manera

estructurada y son accesibles para la toma de decisiones, en cambio el 39% está de acuerdo, el 22% es neutral y el 6% se encuentra totalmente en desacuerdo. Estos porcentajes sacan a la luz que mediante sistemas convencionales los colaboradores diseñan reportes estructurados para la toma de decisiones.

Figura 9

Generación de manera estructurada los reportes

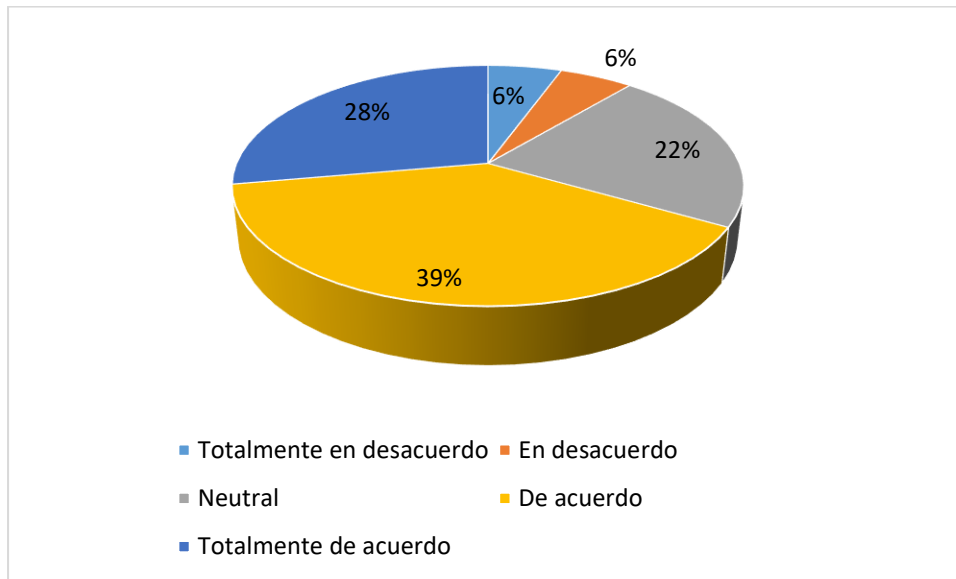


Pregunta 5: ¿La logística de distribución del GLP está optimizada para reducir costos y mejorar la eficiencia?

En la Figura 10 se observa que el 28% de las personas encuestadas respondieron que están totalmente de acuerdo en que la logística de distribución de GLP sea optimizada para reducir costos y mejorar la eficiencia, el 39% está de acuerdo, el 22% es neutral y el 6% se encuentra en desacuerdo.

Figura 10

Optimización de la logística de distribución de GLP para reducir costos y mejorar la eficiencia

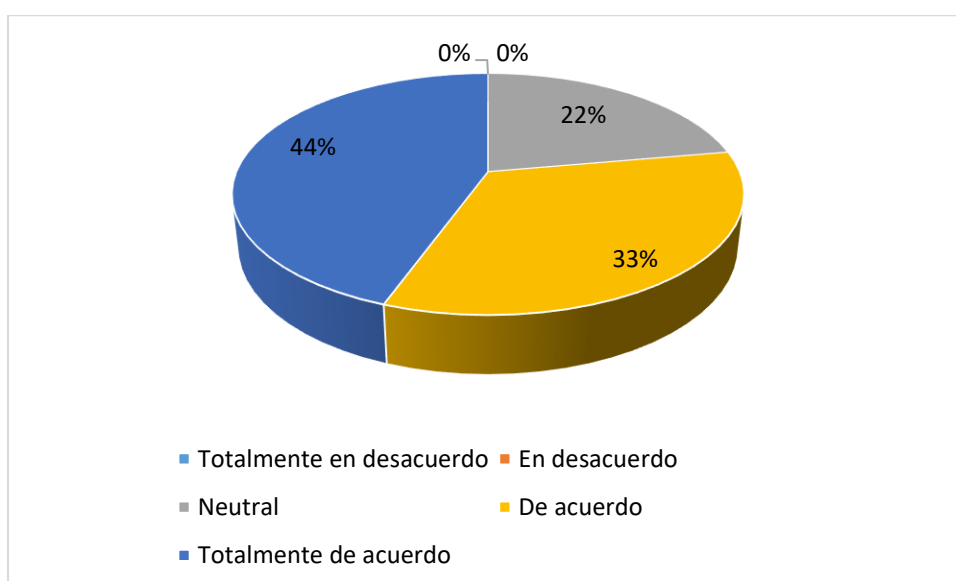


Pregunta 6. ¿Se utilizan indicadores clave de desempeño (KPIs) para evaluar la eficiencia de la distribución de GLP?

En la Figura 11 se observa que el 44% de los encuestados respondieron que están totalmente de acuerdo en utilizar KPIs para evaluar la eficiencia y la distribución de GLP, el 33% se encuentra de acuerdo; y, el 22% es neutral.

Figura 11

Utilización de los indicadores claves de desempeño que evalúa la eficiencia de la distribución de GLP

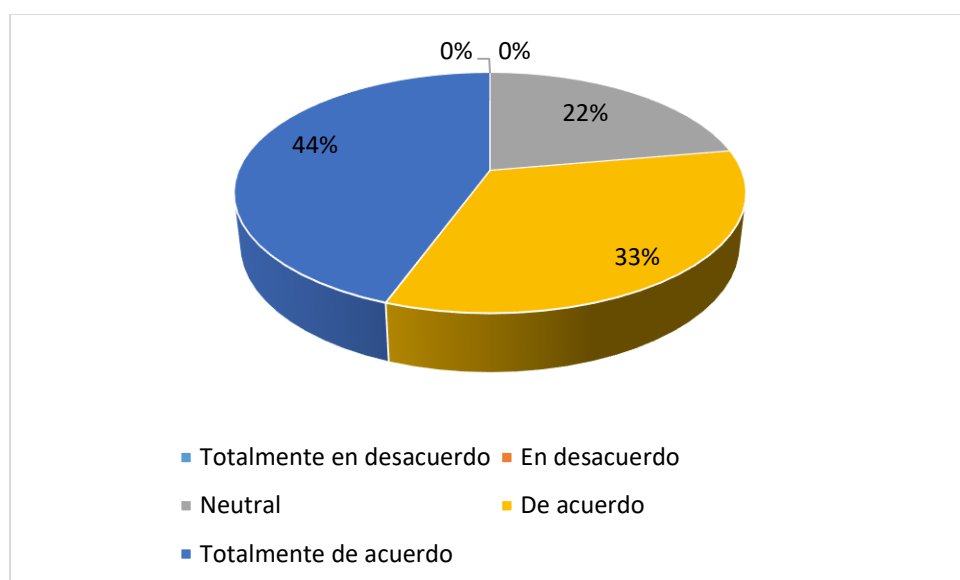


Pregunta 7. ¿La información sobre ventas de GLP se analiza periódicamente para mejorar la toma de decisiones estratégicas?

En cuanto al análisis periódico de la información sobre ventas de GLP para la toma de decisiones estratégicas, en la Figura 12 se mira que el 44% de las personas a las que se les encuestó respondieron que están totalmente de acuerdo en analizar periódicamente esta información con el fin de mejorar la toma de decisiones estratégicas, el 33% está de acuerdo; y, el 22% es neutral.

Figura 12

Análisis de la información de ventas de GLP para optimizar la toma de decisiones

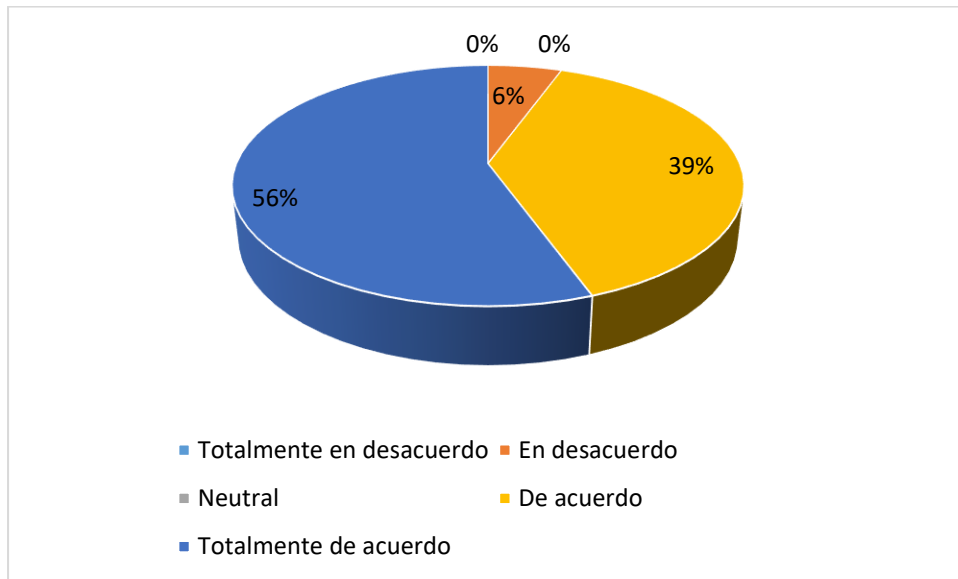


Pregunta 8. ¿Los procesos de almacenamiento de GLP se gestionan con base en predicciones de demanda y optimización de recursos?

En relación a esta pregunta la Figura 13 expone que el 56% de los encuestados respondieron que están totalmente de acuerdo en que los procesos de almacenamiento de GLP se gestionen con base en predicciones de demanda y optimización de recursos, en cambio el 39% se encuentra de acuerdo; y, finalmente, el 6% está en desacuerdo.

Figura 13

Almacenamiento de GLP en función a predicciones de demanda y optimización de recursos

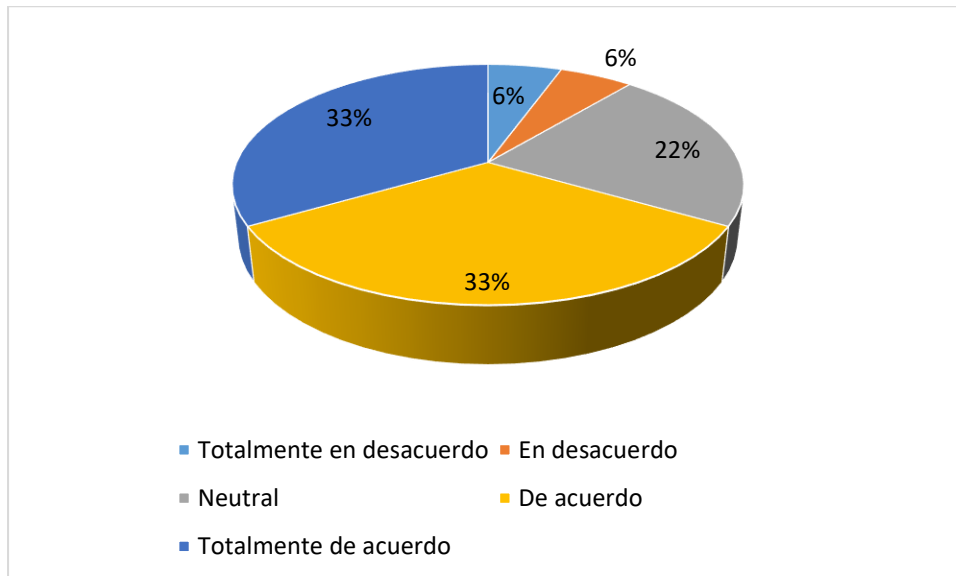


Pregunta 9: ¿Existen procedimientos definidos y estructurados para mejorar la satisfacción del cliente en la distribución de GLP?

En relación a la existencia de procedimientos definidos y estructurados para mejorar la satisfacción del cliente en la distribución de GLP, en la Figura 14 se puede observar que el 33% de las personas encuestadas respondieron estar totalmente de acuerdo en la existencia de este tipo de procedimientos, el otro 33% respondió estar de acuerdo, el 22% es neutral; el 6% se encuentra en desacuerdo; y, el 6% está totalmente en desacuerdo.

Figura 14

Existencia de procedimientos definidos y estructurados para mejorar la satisfacción del cliente en la distribución de GLP

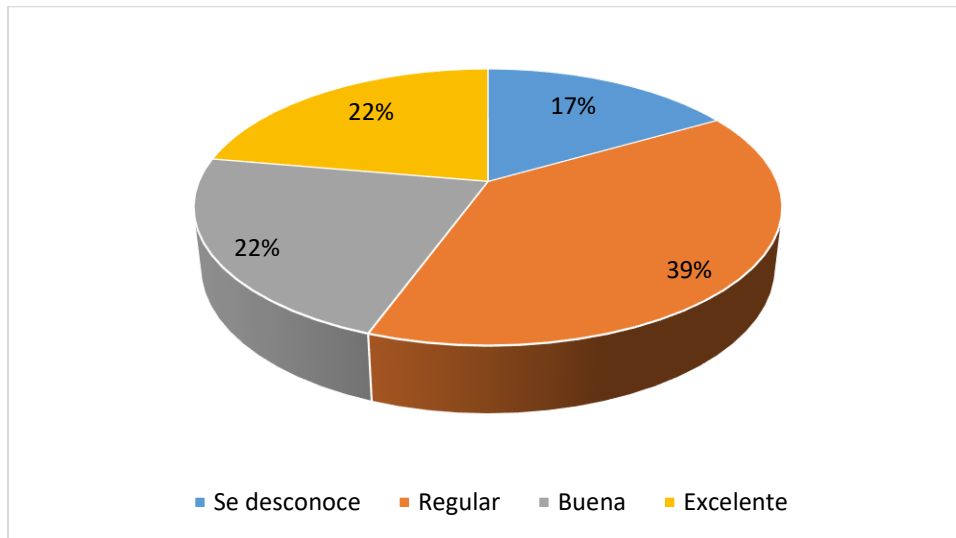


Pregunta 10. ¿La empresa identifica el concepto y los beneficios que ofrece la inteligencia de negocios?

En cuanto a que si la empresa identifica el concepto y los beneficios que ofrece la inteligencia de negocios, en la Figura 15 se expone que el 22% de las personas contestaron que el concepto y los beneficios es excelente, el 22% indicaron que son buenos, el 39% seleccionaron que son regulares y el 17% desconoce el concepto y los beneficios de B.I. Con estos datos se tiene la certeza clara que un gran porcentaje de personas del corporativo tienen una percepción clara y aceptable del concepto y de los beneficios de B.I.

Figura 15

Identificación del concepto y de los beneficios que ofrece la inteligencia de negocios

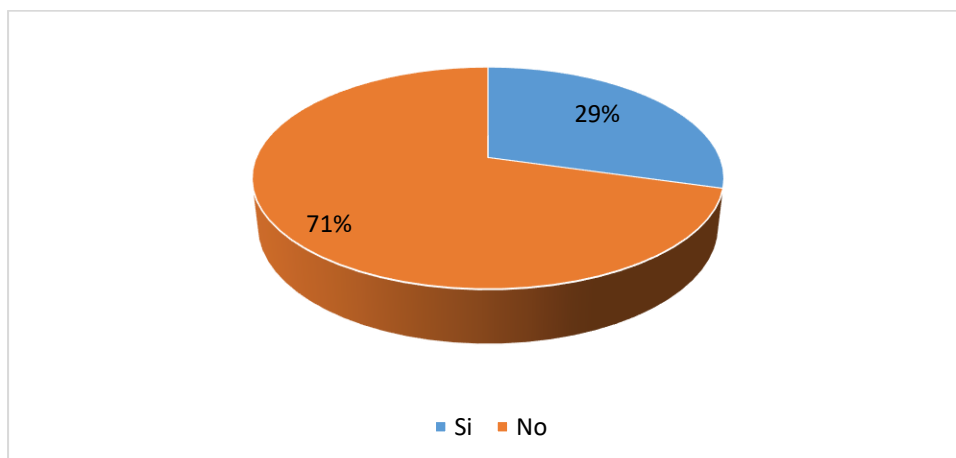


Pregunta 11. ¿La empresa ha considerado la implementación de un sistema de inteligencia de negocios para optimizar sus operaciones de distribución de GLP?

En cuanto a la implementación de un sistema de inteligencia de negocios para optimizar las operaciones de distribución de GLP, en la Figura 16 se mira que el 29% de las personas del corporativo respondieron que la empresa si considera implementar un sistema de B.I. para optimizar las operaciones en la distribución de GLP, en cambio, el 71% no lo considera así

Figura 16

Consideración de implementar un sistema de inteligencia de negocios para optimizar las operaciones de distribución de GLP

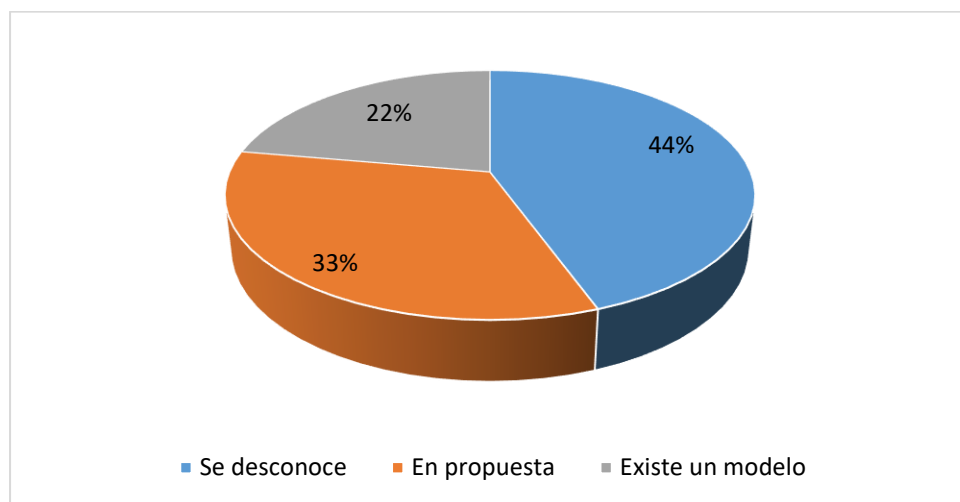


Pregunta 12. ¿La empresa tiene un modelo de inteligencia de negocio implementado?

En relación a que si la empresa cuenta con un modelo de inteligencia de negocio implementado, la Figura 17 expone que el 44% de los encuestados desconoce del particular, el 33% piensa que está en propuesta; y, el 22% si piensa que existe un modelo de B.I. El porcentaje de desconocimiento brinda la oportunidad de proponer el modelo de inteligencia de negocio y capacitar al personal para que se adopte de forma eficiente la propuesta.

Figura 17

La empresa tiene un modelo de inteligencia de negocio implementado

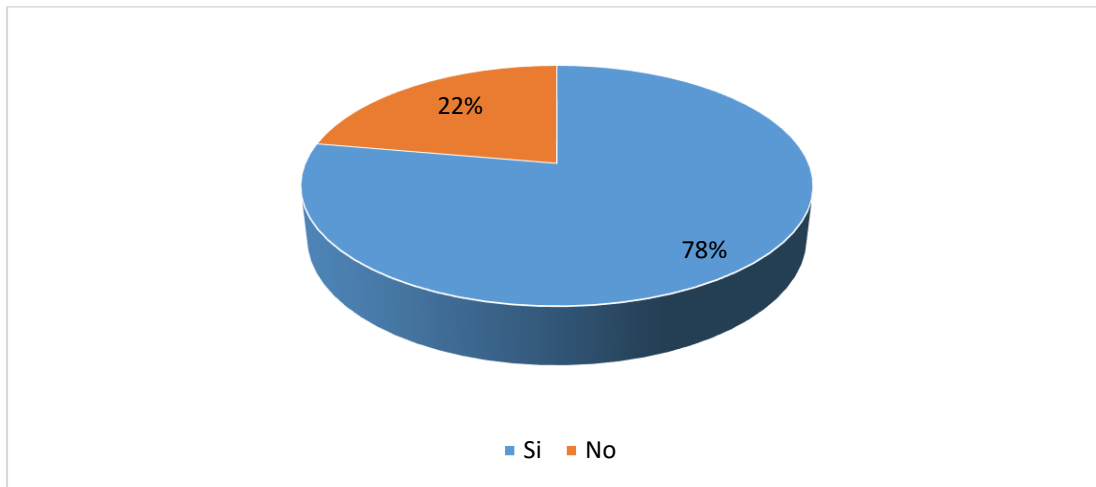


Pregunta 13. ¿Considera que el modelo de inteligencia de negocios le ayuda a tomar decisiones fundamentadas en datos numéricos y reales a la situación actual del mercado y de la empresa?

En referencia a esta pregunta, la Figura 18 muestra que el 78% considera que la inteligencia de negocios le ayuda a tomar decisiones fundamentadas en datos numéricos, en cambio, el 22% manifiesta lo contrario, esto permite que el modelo propuesto sea aceptado como una herramienta que ayuda a la toma de decisiones oportunas y mejora la visualización de las áreas o actividades que generan demora en los procesos.

Figura 18

Toma de decisiones fundamentadas con inteligencia de negocio

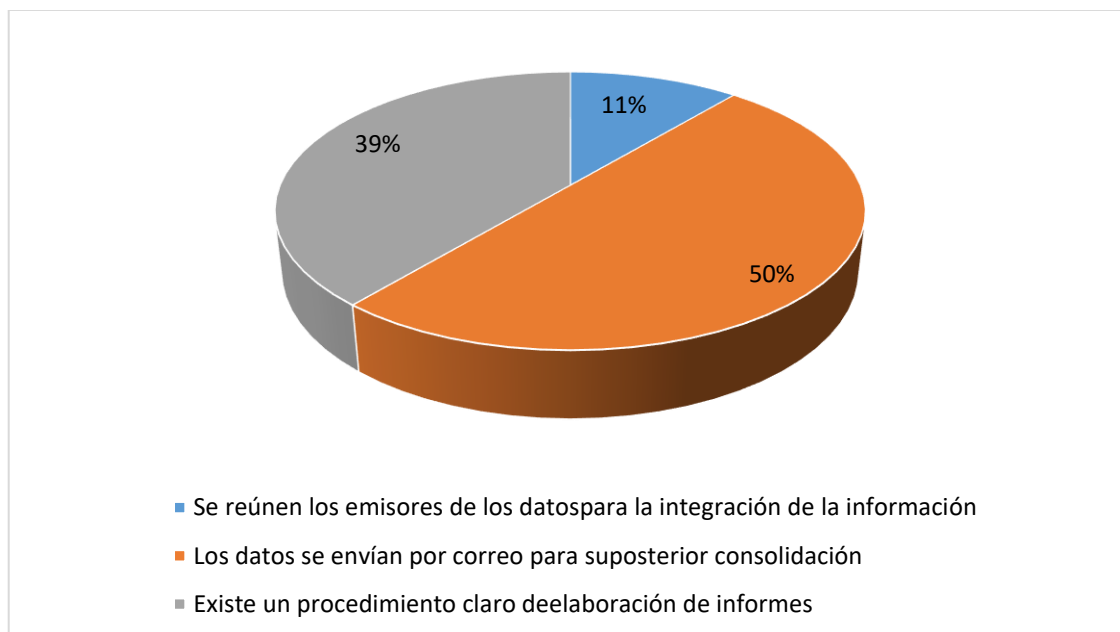


Pregunta 14. ¿Los informes se realizan en función a una base de datos y cruce de información?

En función a que, si los informes se realizan tomando en cuenta la base de datos y el cruce de información, la Figura 19 expone que el 50% de los encuestados seleccionó la opción que los datos se envían por correo para su posterior consolidación. El 39% indicó que existe un procedimiento claro para elaborar informes; y, el 11% se reúne con los emisores de los datos para la integración de la información.

Figura 19

Los informes se realizan en función a un base de datos y cruce de información

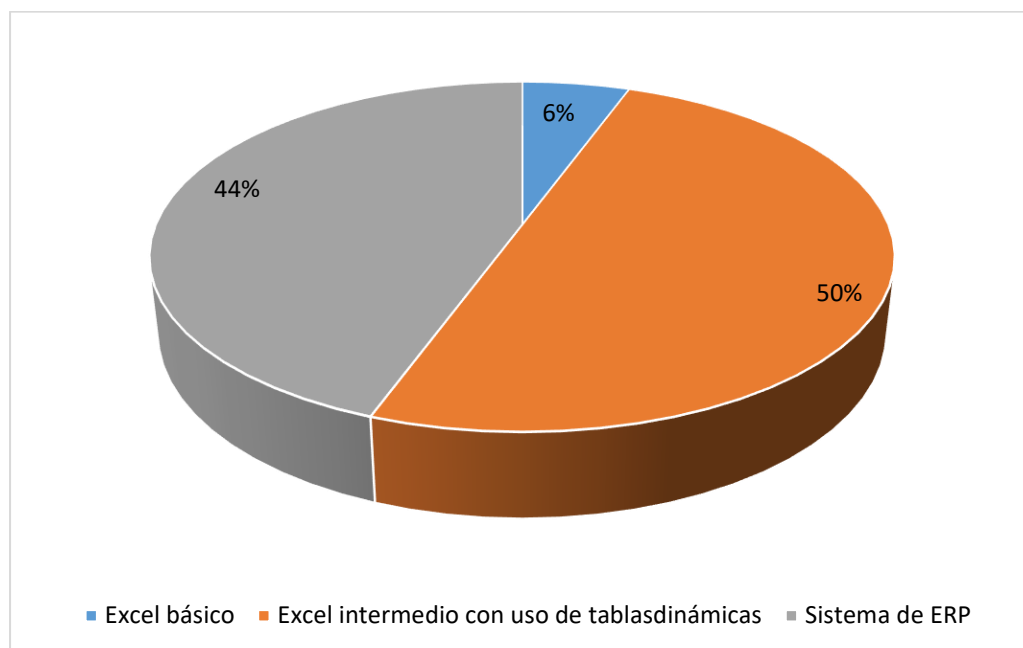


Pregunta 15. ¿A través de qué herramientas digitales se preparan los informes gerenciales?

En relación a las herramientas digitales que se usan para preparar informes gerenciales, la Figura 20 presenta que el 50% de los encuestados respondieron que los informes se preparan en base a datos provenientes de hojas de cálculo de Excel y usan tablas dinámicas, sin embargo, el 44% indicó que utiliza el sistema de ERP; y, por último, el 6% seleccionó que los informes gerenciales los diseñan utilizando conocimientos de Excel básico.

Figura 20

Herramientas digitales para preparar informes

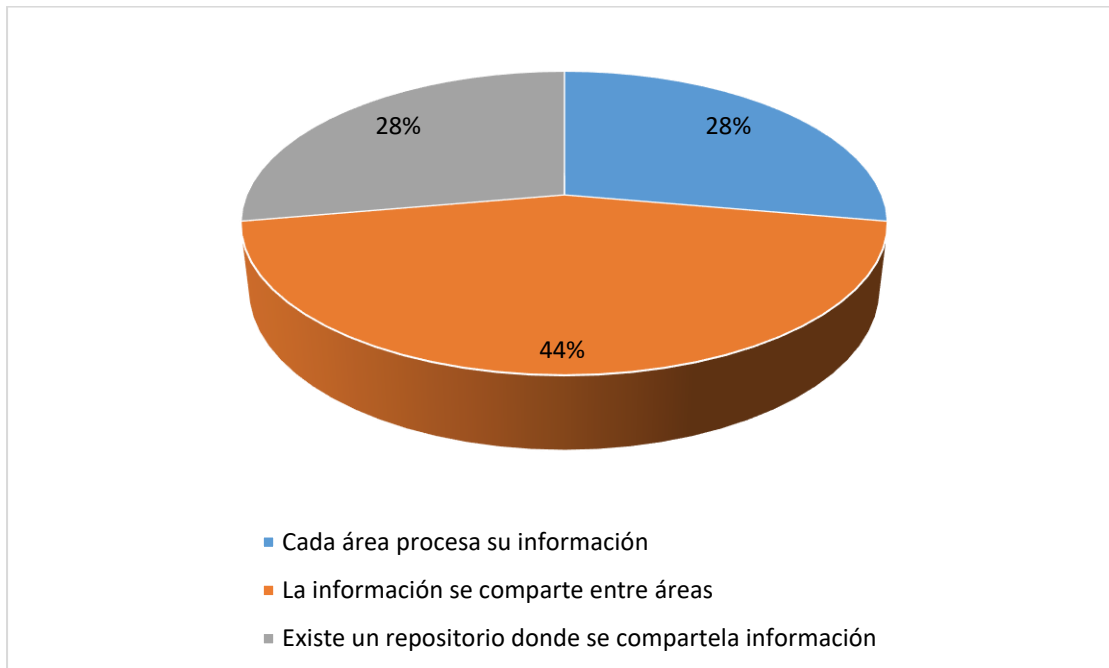


Pregunta 16. ¿Los niveles estratégicos, tácticos y operativos de la empresa encuentran con facilidad los datos cuando requieren tomar decisiones?

En relación a la disponibilidad fácil de datos para que los niveles estratégicos y tácticos tomen decisiones, la Figura 21, pone en evidencia que el 44% de las personas encuestadas encuentran con facilidad los datos, el 28% indicó que cada área procesa información; y, el 28% menciona que existe un repositorio para compartir información.

Figura 21

Disponibilidad de información para toma de decisiones

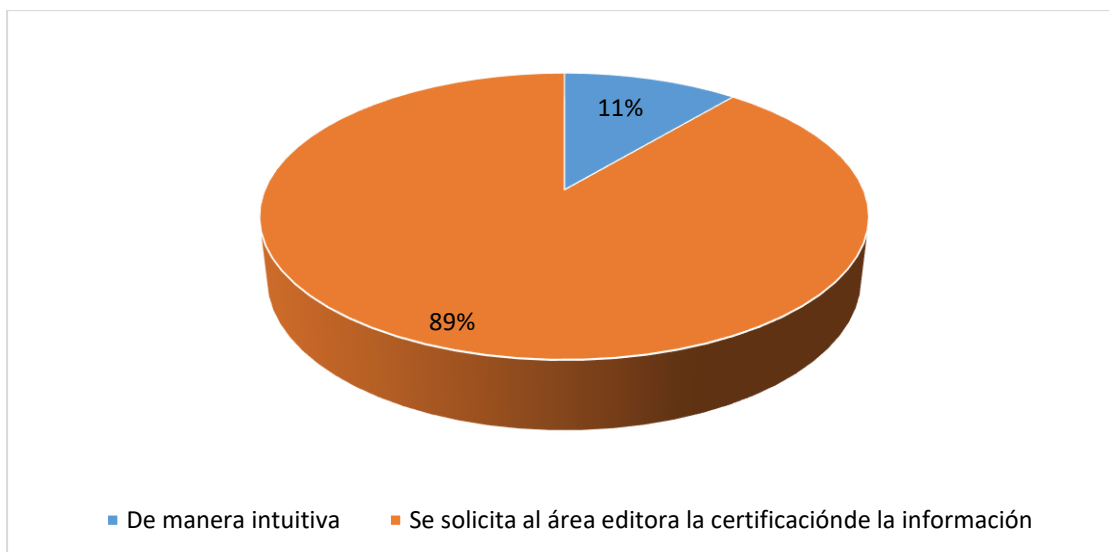


Pregunta 17. ¿De qué manera se asegura la calidad de la información?

En cuanto a la manera y/o procedimiento para asegurar la calidad de la información, la Figura 22 presenta que el 89% de los encuestados respondieron que solicitan información al área editora con el fin de certificar la calidad de los datos; y, el 11% manifestó que lo realizan de manera intuitiva.

Figura 22

Aseguramiento de la información

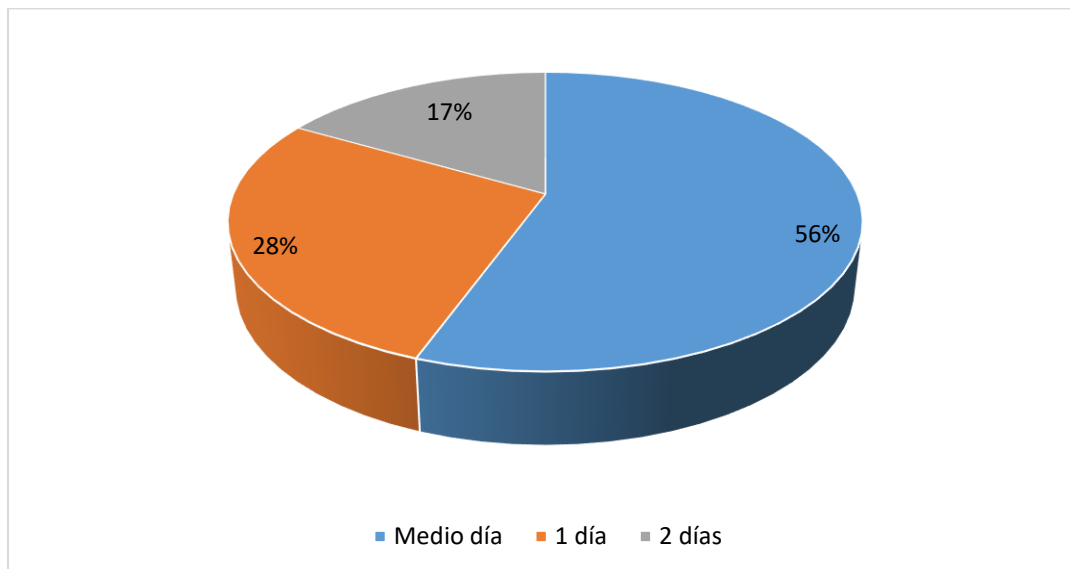


Pregunta 18. ¿Cuánto tiempo invierte para elaborar reportes semanales?

En relación al tiempo que los colaboradores de la nave de envasado asignan para elaborar reportes semanales, en la Figura 23 se expone que el 56% de los encuestados se demoran medio día para procesar este tipo de informes, en cambio, el 28% se demora 1 día y el 17% se toma 3 días. Esto evidencia que existe se asigna demasiado tiempo laboral para procesar información vital para la toma de decisiones, con la propuesta del modelo de inteligencia de negocios estos tiempos se reducen y se logra optimizar las actividades y funciones.

Figura 23

Tiempo de inversión de reportes semanales



CAPÍTULO II. PROPUESTA

2.1. Fundamentos teóricos aplicados

La fundamentación teórica que se analiza en la propuesta son las fases y etapas operacionales de los procesos tradicionales de construir aplicaciones tecnológicas que lo expone González et al. (2016) en su texto académico de ¿cómo planificar un proyecto de inteligencia de negocio?, debido a que explica de forma clara y detallada las 6 fases que un consultor aplica para implementar un sistema de inteligencia de negocios, considerando que en la primera etapa se define del proyecto y el estudio de factibilidad del proyecto de BI, este autor de forma minuciosa enseña que en la última etapa, que es la implantación, se pone en marcha el proyecto, considerando las etapas de proyecto PMBOOK y se evalúa con el fin de los integrantes del grupo se retroalimente de las nuevas experiencias aprendidas que sirvan para mejorar en el desarrollo de un nuevo proyecto.

Adicional, se toma como guía del modelo de inteligencia de negocios para una empresa puntual desarrollado por Álvarez et al. (2022), ya que este último modelo se asemeja a la estructura de este estudio, el modelo de inteligencia de negocio propuesto por esta última autora abarca 8 fases que se aplican en este capítulo y se describen en el capítulo I.

2.2. Descripción de la propuesta

En función a la fase de planificación establecida en el capítulo 1, en la Tabla 3 se determina las actividades macro que se relacionan con la planificación de un proyecto de inteligencia de negocios.

Tabla 3

Planificación macro de para implementar un proyecto de inteligencia de negocios

PLANIFICACIÓN MACRO DE ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR EL MODELO DE BI			
Actividades	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin
Determinación de KPI	Nivel estratégico y táctico	Del 01 Abril del 2025	Al 04 de Abril del 2025
Extracción de base de datos	Nivel operativo	De 07 de Abril del 2025	Al 11 de Abril del 2025
Lavandería de datos	Nivel operativo	De 14 de Abril del 2025	Al 18 de Abril del 2025
Carga de datos al sistema	Nivel operativo	De 21 de Abril del 2025	Al 25 de Abril del 2025
Diagramación de reportes	Nivel operativo	De 21 de Abril del 2025	Al 25 de Abril del 2025
Edición de reportes	Nivel operativo	De 21 de Abril del 2025	Al 25 de Abril del 2025

Nota. En la tabla se determina las actividades macro que permiten implementar el modelo

Con el propósito de que el lector tenga un panorama más amplio de estos pasos, en la Tabla 4 se detallan las tareas de cada actividad.

Tabla 4*Descripción de tareas de un proyecto de inteligencia de negocios*

Fase	Actividad	Tarea	Persona Responsable
Planificación	Determinación de los KPI(s)	1. Reunirse con las áreas de almacenamiento, producción y ventas para definir los objetivos estratégicos. 2. Seleccionar los KPI(s) relevantes con el fin de medir el progreso hacia los objetivos estratégicos. 3. Establecer una frecuencia de medición de los KPI (s) 4. Asignar personas responsables que monitorearan los KPI(s). 5. Seleccionar herramientas para analizar los datos. 6. Revisar y ajustar los KPI(s) en el caso de ser necesario.	Nivel directivo y táctico
Ejecución	Extracción de las bases de datos	1. Definir la información que se requiere y con cuál es el propósito. 2. Identificar las fuentes de las bases de datos, en este caso se utilizarán archivos planos de Excel y del sistema de gestión empresarial CRM. 3. Determinar el método de extracción, el primero es una extracción de un conjunto de datos y se descargará la información del CRM. El segundo es una extracción incremental por lo que únicamente se extrae datos nuevos o los modificados.	Nivel directivo, táctico y operativo

		4. Utilización de herramientas y técnicas de extracción, dado que se requiere de datos del CRM y bases planas, además, se utiliza hojas de cálculo de Excel y la data se limpia con Power Query, para posteriormente procesarlas en Power BI. Se utiliza Power BI porque es un sistema fácil de usar y es recomendable utilizarlo con personas que inician con el análisis de datos; en cambio, el sistema Tableau requiere de una curva de aprendizaje para modelar datos. 5. Almacenamiento de los datos descargados, las bases de datos se almacenarán en archivos estructurados de Excel.	
Ejecución	Lavandería de datos	1. Exploración de los datos, previo a limpiar los datos se identifica los problemas de calidad. 2. Eliminación de datos duplicados, dado que distorsionan el análisis y los modelos de los datos. 3. Corrección de inconsistencias, debido a que afectan a la contabilización de los análisis. 4. Manejo de los datos faltantes, en el caso de que se detecten valores faltantes lo ideal es eliminarlos o a su vez rellenarlos. 5. Estandarización de los datos, los datos se los uniforma con el fin de	Nivel operativo

		garantizar la coherencia de la información. 6. Validación y verificación de datos, toda vez que se limpian los datos es vital validarlos para asegurar su coherencia. 7. Almacenamiento de datos limpios, una vez que los datos se encuentran lavados se los almacenan de manera estructurada.	
Implementación	Carga de datos del sistema	1. Conectar los datos al sistema de Power Bi, mediante la opción de obtener datos se selecciona la fuente de datos que en este caso son archivos locales cuya extensión es de Excel, posteriormente se carga los datos. 2. Cargar los datos al modelo de Power BI, a través de la pestaña modelo se crea las relaciones de las tablas.	Nivel operativo
Implementación	Diagrama de reportes	1. Toda vez que los datos se encuentran cargados en Power BI, desde el panel de visualizaciones se selecciona los gráficos más adecuados para que la lectura visual sea rápida. 2. Colocación de filtros, a través de los filtros los datos se segmentan por fechas y/o categorías, posteriormente se selecciona los gráficos para que se actualicen los datos de forma automática	Nivel operativo

		3. Diseño y formato, es esencial respetar los colores corporativos y la tipografía. Los elementos se los organiza de forma estructurada, es decir, gráficos a la derecha y tablas a la izquierda. 4. Publicación y compartición, una vez que se estructuraron los datos se comparte el informe mediante el enlace para que los usuarios visualicen.	
Implementación	Edición de reportes	En el caso de que se requiera editar los informes se debe seguir los siguientes pasos: 1. El reporte se abre en Power BI con el propósito de modificar las visualizaciones, los reportes y las configuraciones. 2. Editar las visualizaciones y los gráficos, en el caso que se desee editar los gráficos, mediante el panel de visualizaciones se cambia el tipo de gráfico. Si se desea actualizar los datos, mediante la pestaña de actualizar se modifican los datos de la base de datos. 3. Guardar y publicar nuevos cambios, toda vez que se realizaron los cambios, se guarda este nuevo proceso, se publica nuevamente y se comparte el link con el fin de que se pueda observar los nuevos cambios.	Nivel operativo

Nota: (Micolta, 2025)

2.2.1. Propuesta de un modelo de inteligencia de negocio para la nave de envasado de GLP

Considerando el diagnóstico empresarial es preciso analizar los aspectos internos para cubrir las necesidades de la nave de envasado que le permita integrar herramientas de inteligencia de negocios, con el fin de que los procesos y actividades de diseño y elaboración de reportes sean automáticos, por lo que se sugiere aplicar las siguientes etapas.

- **Etapas 1.** Determinación y alineación de los objetivos estratégicos claves con el modelo de inteligencia de negocios.
- **Etapas 2.** Tipificación de los procesos involucrados.
- **Etapas 3.** Determinación de requerimiento funcionales.
- **Etapas 4.** Selección de fuentes de información y diseño del modelo.
- **Etapas 5.** Elección de la herramienta de inteligencia de negocios.
- **Etapas 6.** Definición de la arquitectura para la propuesta del modelo de inteligencia de negocios.
- **Etapas 7.** Diseño del prototipo.
- **Etapas 8.** Modelo de inteligencia de negocios propuesto.

A continuación, se describen de forma detallada las etapas propuestas:

Etapas 1: Determinación y alineación de los objetivos estratégicos claves con el modelo de inteligencia de negocios

El objetivo de esta etapa es conocer los objetivos estratégicos de la nave de envasado de GLP con el fin de seleccionar los indicadores claves y asignar una prioridad de cumplimiento que corrobore al logro del plan estratégico, estos objetivos se describen en la Tabla 5.

Tabla 5

Objetivos estratégicos para el modelo de inteligencia de negocios

Código	Objetivo estratégico	Prioridad
Área de almacenamiento de GLP		
1.1.	Optimizar la capacidad y seguridad del terminal de GLP.	Alta
1.2.	<i>Minimizar riesgos operacionales para garantizar un abastecimiento eficiente.</i>	Alta
1.3.	Mejorar la gestión de almacenamiento para reducir las pérdidas de GLP.	Media
Área de envasado de GLP		
1.4.	Optimizar la eficiencia y la seguridad del proceso de la nave de envasado.	Alta

1.5.	Reducir los problemas mecánicos eléctricos de los carruseles para el envasado de GLP en cilindros.	Alta
1.6.	Reducir los tiempos de paradas no programadas de la nave de envasado de GLP.	Alta
Área de ventas de GLP		
1.7.	Incrementar el cupo de las comercializadoras.	Baja
1.8.	Implementar herramientas de análisis para ajustar la oferta y demanda de GLP.	Alta
1.9.	Incrementar la producción de los carruseles.	Alta

Nota: (Micolta, 2025)

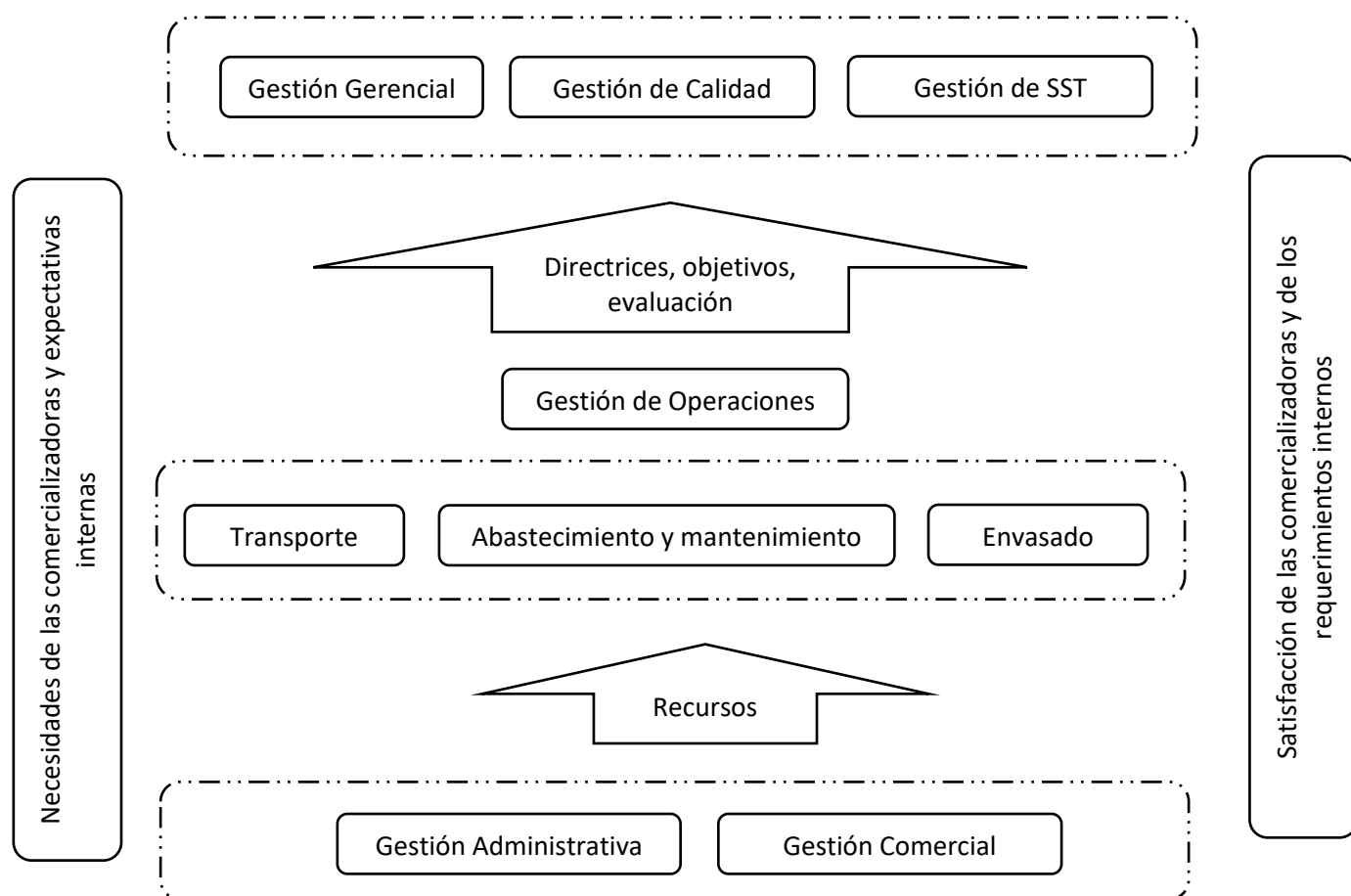
Una vez que se enlistó los objetivos estratégicos de las áreas más importantes de la nave de envasado de GLP, se seleccionan los códigos 1.2, 1.5, 1.6 y 1.9 de la Tabla 5 dado que se vinculan con la reducción de los incumplimientos y las interrupciones de suministro (problemática de este estudio). Los niveles altos y medios a través de la implementación de herramienta de inteligencia de negocios integraran datos e información que les generará conocimiento de valor para diseñar estrategias o tácticas que les permita cumplir con los tiempos de despacho y se satisfaga de manera íntegra las necesidades de los clientes (comercializadoras).

Etapas 2. Tipificación de los procesos involucrados

A partir de la detección de los objetivos estratégicos de la nave de envasado de GLP en la cual se va a proponer el modelo de inteligencia de negocio, es vital identificar los procesos involucrados para estandarizar y optimizar las etapas operativas que permitan cumplir los objetivos estratégicos, se identifique los puntos críticos y se satisfaga el requerimiento de las comercializadoras de GLP. Un mapa de procesos claro y estructurado facilita la toma de decisiones y la mejora continua.

Figura 24

Procesos involucrados



Nota: (Micolta, 2025)

Etapa 3. Determinación de requerimientos funcionales

Una vez que se define las estrategias es necesario reunirse con los líderes de las áreas de almacenamiento, producción (envasado) y ventas de GLP quienes son los actores del cumplimiento de los objetivos estratégicos, con el fin de identificar las necesidades de visualización integral que otorgue una solución a la problemática del estudio, la información que genera el corporativo es plana y se encuentra en el CRM y en bases de datos de Excel.

Tabla 6

Requerimientos funcionales

Requerimiento	Métrica	Descripción	Indicador
Minimizar riesgos operacionales para garantizar un abastecimiento eficiente. Descripción Se necesita analizar cuáles son los factores que inciden para que exista riesgos operacionales en el abastecimiento de GLP.	Fuga	Permite conocer las fugas en el proceso de almacenamiento de GLP.	Toneladas métricas almacenadas y toneladas métricas transportadas.
	Mantenimiento preventivo	Determina el tiempo de mantenimiento que requiere los instrumentos ubicados en las tuberías o la sala de bomba de GLP.	Toneladas métricas almacenadas y toneladas métricas transportadas.
Reducir los tiempos de paros no programados de la nave de envasado de GLP. Descripción Se requiere determinar cuáles son los paros no programados en el envasado de GLP	Problemas eléctricos en balanzas	Desconfiguración del sistema eléctrico.	Cilindros vacíos.
	Cabezales de llenado	Se determina si el cilindro se llena o no de GLP.	Cilindros con un peso menor a 15 kg.
	Problemas mecánicos en balanzas.	Descalibración de las balanzas de GLP.	Balanzas no operativas.
	Cilindros separados por evacuación.	Se filtran los cilindros que no cumplen con el peso.	Cilindros evacuados.
Incrementar la producción de los	Cambio de turno.	Se determina las horas efectivas de trabajo en el turno.	Horas trabajadas.

carruseles. Descripción Se requiere conocer con que frecuencia se incrementa la producción de los carruseles.	Cumplimiento emergente de entregas de cilindros de GLP.	Se requiere conocer los despachos de cilindros de GLP.	Cilindros despachados.
	Fallas en el sistema neumático (compresores)	Se necesita conocer el estado del sistema neumático.	Horas trabajadas del sistema neumático.

Nota: (Micolta, 2025)

Los requerimientos detallados son los insumos para diseñar el modelo de inteligencia de negocio y prototipo de Power BI.

Etapas 4. Selección de fuentes de información y diseño del modelo

Una vez que se identificó los requerimientos en la etapa anterior, las fuentes de datos que maneje internamente la nave de envasado servirán para diseñar el modelo de inteligencia de negocios, en la Tabla 7 se enlista los orígenes de los datos.

Tabla 7

Fuentes de datos para el diseño del modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado

Fuente	Tipo de archivo	Descripción de la información
Reporte de envasado mensual	Excel	Describe la producción de cilindros, el % de envasado conforme, el envasado no conforme, se enlista los atenuantes de los paros no programados
Reporte de control de despachos de GLP en autotankes	Excel	Compila el nombre de las comercializadoras, la codificación, el cupo diario, los destinos, las horas de despacho, el total de despachos de cilindros de GLP.

Nota: (Micolta, 2025)

Etapa 5. Elección de la herramienta de inteligencia de negocios

Una vez que se identifica la variedad de repositorios de información, se define la herramienta de inteligencia de negocios que se adapta a las necesidades, al presupuesto del corporativo, y a los conocimientos del personal operativo, quien es el responsable de elaborar los reportes gerenciales.

Es esencial acotar que el estudio de Álvarez et al. (2022) hace referencia al cuadrante de Gartner (Figura 25), en el primer cuadrante, situado en el lado superior derecho, se encuentran aquellas empresas que manipulan mega datos y utilizan herramientas de inteligencia de negocios como: Power BI, Tableau, Qlik.

Figura 25

Cuadrante de Gartner



Nota: (Álvarez et al., 2022, p. 82)

Por el conocimiento previo que posee el personal operativo de la nave de envasado se selecciona el sistema de Microsoft Power BI que además ofrece los siguientes beneficios:

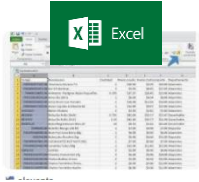
- Acceso a datos en tiempo real.
- Escalabilidad a usuarios, debido a que el link del reporte se comparte con múltiples usuarios.
- Para encontrar patrones de datos, Power BI brinda la posibilidad de utilizar IA.
- Control y protección de datos para que los directivos analicen los reportes dinámicos las veces que crean necesario.
- Toma de decisiones, mediante la visualización de reportes interactivos y personalizados, los directivos toman las decisiones basadas en datos reales tanto del corporativo como del mercado (Microsoft, 2025).

Etapas 6. Definición de la arquitectura para la propuesta del modelo de inteligencia de negocios

Considerando la herramienta seleccionada (Power BI) en la etapa anterior y la infraestructura definida en la Tabla 8 se muestra la arquitectura definida que se propone utilizar en el corporativo.

Tabla 8

Arquitectura propuesta del modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado de GLP

Datos de origen	Almacenamiento / procesamiento	Emisión de reportes / Distribución
- Almacenamiento de GLP  - Producción (envasado) de GLP  - Ventas  	 Power BI  - Base de datos de almacenamiento de GLP. - Base de datos de producción (envasado) de GLP. - Bases de datos de ventas de GLP.	 - Reporte de almacenamiento de GLP - Reportes de producción (envasado) de GLP - Reporte de ventas de GLP

Nota: (Micolta, 2025)

Para una mayor comprensión del lector, es preciso definir los datos de origen:

1. Almacenamiento de GLP: Se realiza por medio de esferas, posteriormente el GLP pasa por tuberías con un impulso de una sala de bomba para el área de la nave de envasado.
2. Producción (envasado): EL GLP se envasa por medio de carruseles, el cual produce 900 cilindros por hora para su posterior despacho, en algunas ocasiones este proceso se ve afectado por para no programadas como por ejemplo fallas mecánicas, operativas, eléctricas y de talento humano.
3. Ventas: El GLP es despachado en cilindros a través de los camiones distribuidores de cilindros de GLP, el mismo que es programado por el área de comercialización del corporativo, no existe un horario específico de despacho, por lo que se ejecuta en función al pedido del cliente.

Etapa 7. Diseño del prototipo

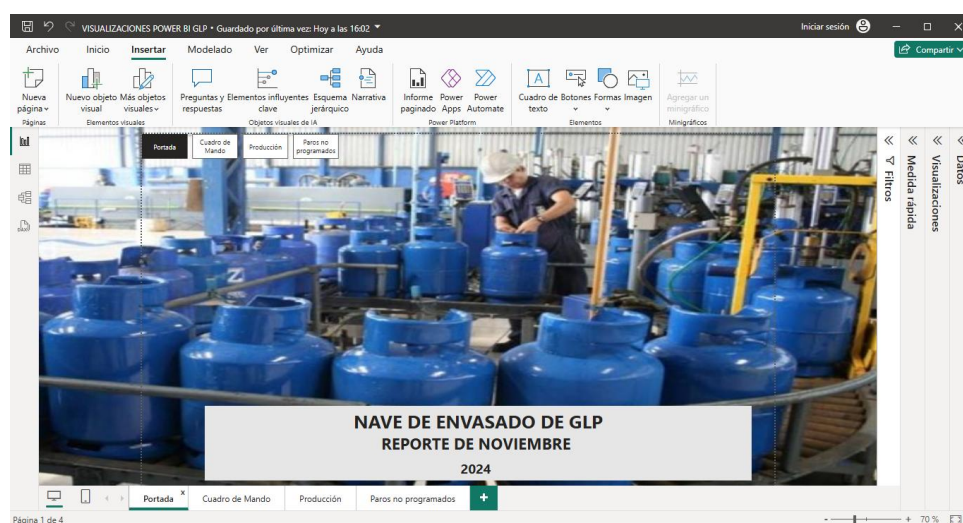
En este punto se expone la transformación de los datos en tableros dinámicos que genera la herramienta de Power BI creado por Microsoft.

7.1. Hoja de bienvenida

En esta página se visualiza el menú general del reporte que se encuentra en la parte superior, en el cual, el usuario selecciona el reporte que desea monitorear y/o analizar, dicha visualización se encuentra en la Figura 26

Figura 26

Hoja de bienvenida



Nota: (Micolta, 2025)

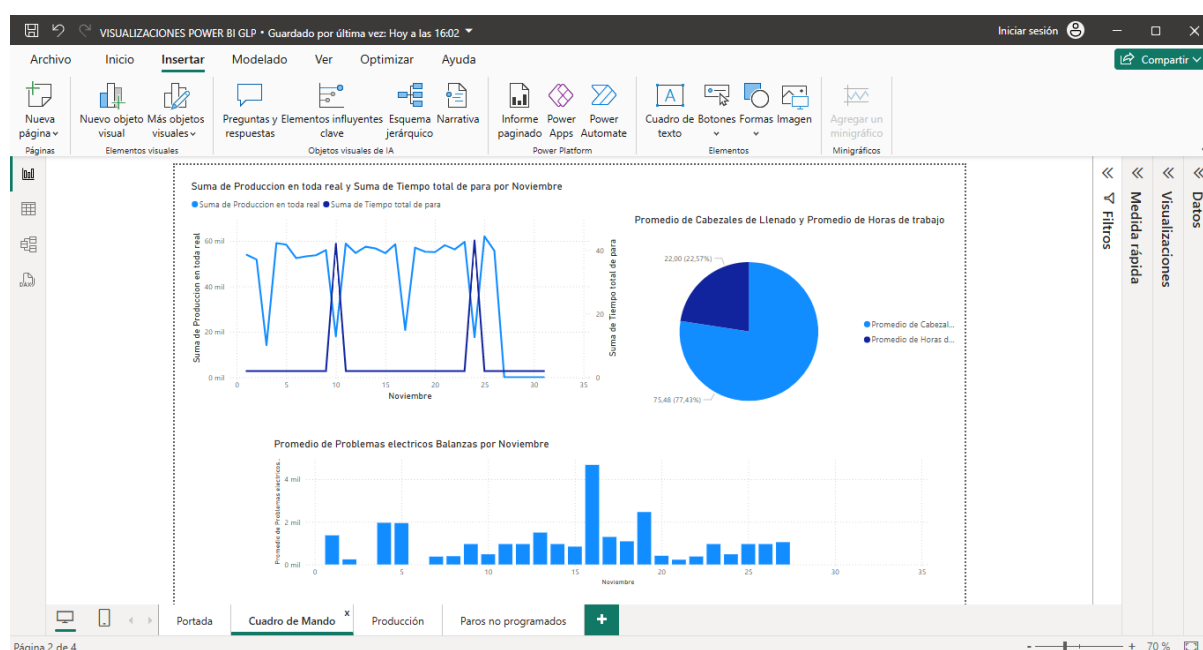
7.2. Dashboard

Se diseña una hoja de dashboard o cuadro de mando que tiene como finalidad que el nivel gerencial visualice los principales indicadores de producción, horas de trabajo, paros no programados, entre otros, para que monitoreen los cumplimientos y la capacidad de producción de la nave de envasado de GLP.

Los datos de este dashboard provienen del reporte de envasado que la nave de envasado lo elabora de manera mensual utilizando herramientas rudimentarias como una hoja de Excel, formulas, tablas dinámicas y macros. Previo a la carga en el sistema de BI, los datos pasan por el proceso de lavandería con el fin de eliminar errores, completar datos, alinear el formato tanto de los títulos y de los datos; de esta manera se garantiza la calidad del reporte dinámico. El presente dashboard se actualiza de manera mensual.

Figura 27

Cuadro de mando en Power BI



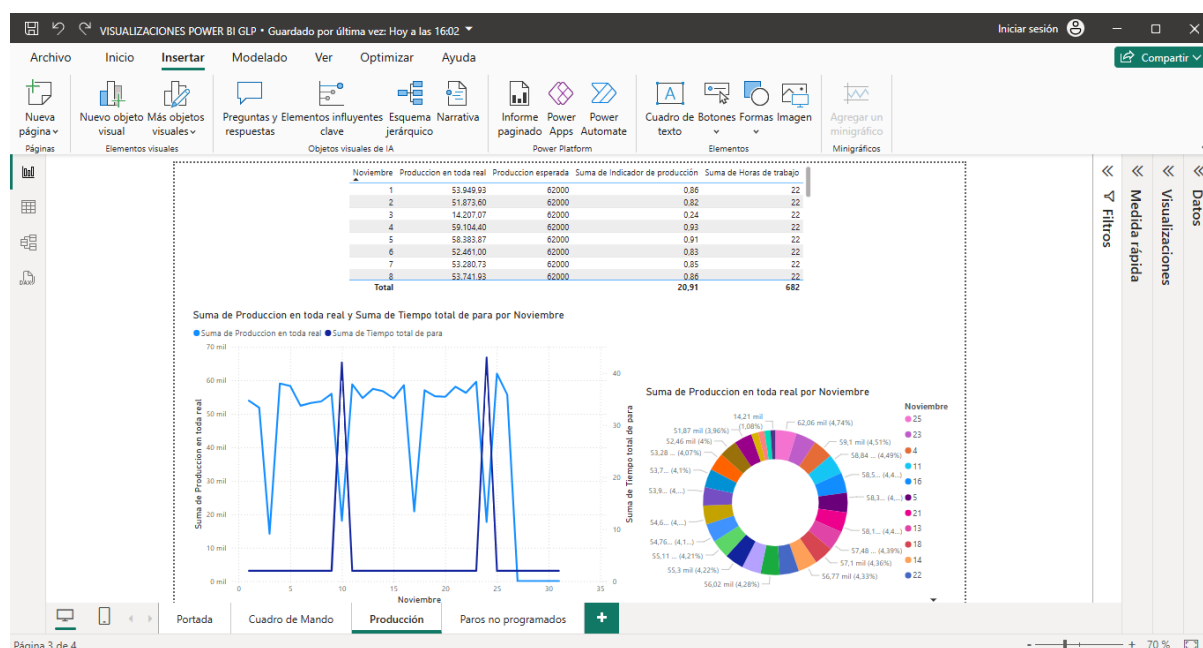
Nota: (Micolta, 2025)

7.3. Análisis de la producción de GLP

En esta hoja el usuario visualiza la producción diaria de GLP en el mes de noviembre del 2024, la producción esperada, las horas de trabajo, la producción real de cada día, a través de un clic de forma dinámica visualiza la producción real de un día en específico y las horas de trabajo de ese día.

Figura 28

Análisis de producción de GLP en Power BI



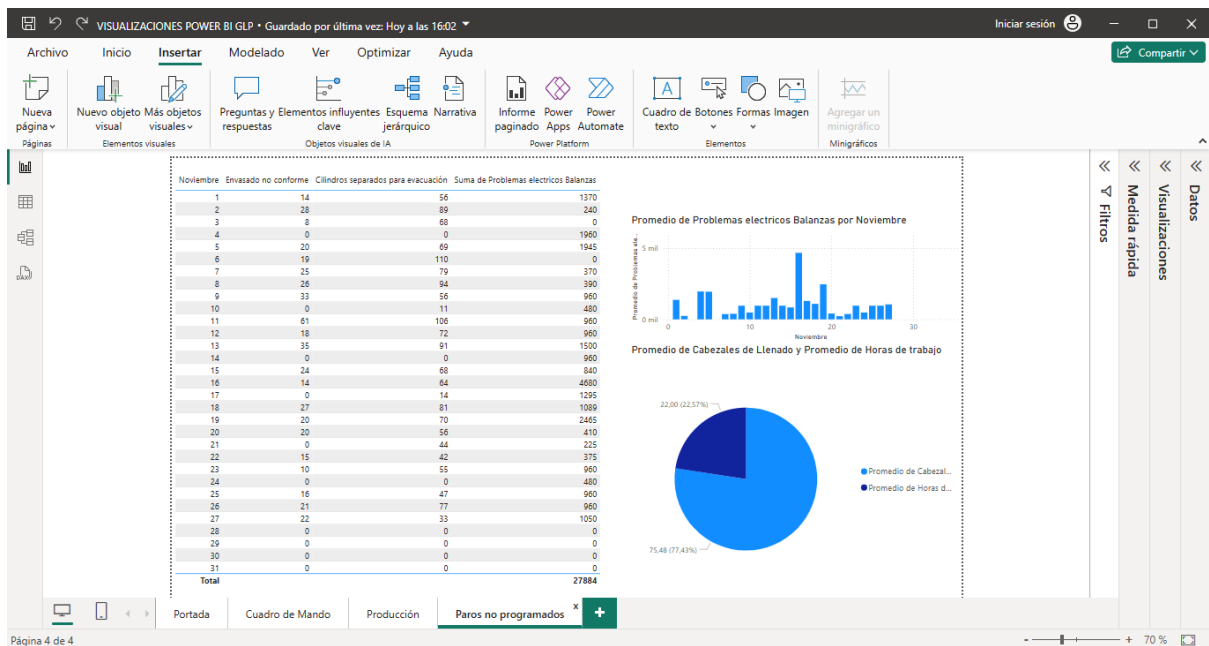
Nota: (Micolta, 2025)

7.4. Paros no programados

En la hoja Nro. 4 del reporte el usuario visualiza de forma macro los días que componen el mes de noviembre, las novedades registradas de envasado no conforme, la cantidad de cilindros separados por evacuación y los problemas eléctricos de las balanzas; con esta información el nivel gerencial toma decisiones en cuanto a los factores que inciden en estos paros no programados y que afecta a la producción real diaria.

Figura 29

Data y gráficos estadísticos de paros no programados en Power BI



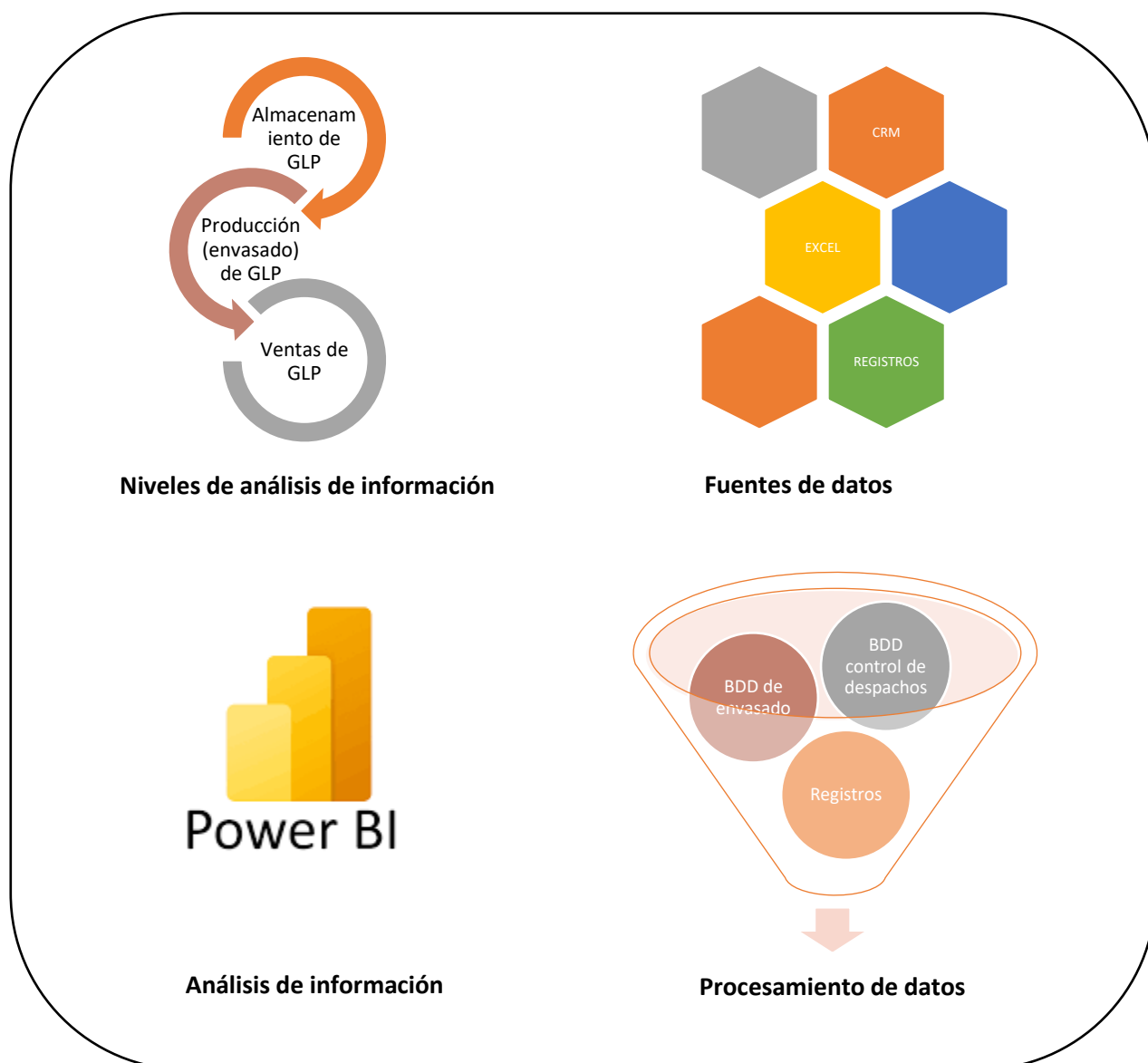
Nota: (Micolta, 2025)

Etaapa 8. Modelo de inteligencia de negocios propuesto

En la Figura 30 se visualiza el modelo de inteligencia de negocio propuesto que se personaliza para la nave de envasado de GLP tomando en cuenta los objetivos estratégicos, los indicadores de gestión y las bases de datos que dispone el corporativo, con la estructura de este modelo los niveles gerenciales y tácticos tomaran decisiones basadas en datos cualitativos y en la capacidad real de los recursos y de la nave de envasado.

Figura 30

Modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado



Nota: (Micolta, 2025)

2.2.2. Cronograma de implementación

En la Tabla 9 se propone un cronograma de implementación del modelo de inteligencia de negocios para la nave de envasado, el proyecto se estructura a implementarse en 3 meses, dicha implementación permite al corporativo introducir tecnologías que le reduce el tiempo de diseño y elaboración de reportes gerenciales, dado que el instrumento de investigación arrojó que los colaboradores asignan medio día y hasta dos días para elaborar reportes gerenciales, tomando en

cuenta que manejan grandes cantidades de datos de forma manual y utilizan herramientas tradicionales como Excel nivel básico e intermedio.

Tabla 9

Propuesta del cronograma de implementación del modelo de inteligencia de negocios

Nro.	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Diseño de la DWH												
2	Desarrollo de ETL												
3	Diseño e instalación del ambiente de desarrollo												
4	Configuración del ambiente de desarrollo												
5	Diseño del modelo												
6	Aplicación a Power BI												
7	Pruebas pre producción												
8	Verificación de calidad												
9	Producción del modelo de inteligencia de negocios												
10	Ajustes												
11	Capacitación												

Nota: (Micolta, 2025)

2.2.3. Presupuesto

En función al cronograma establecido el presupuesto que se requiere para implementar el modelo de inteligencia de negocios considerando que la herramienta a utilizar es el sistema Power BI se desglosa en la Tabla 10.

Tabla 10

Presupuesto de implementación del modelo de inteligencia de negocio

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Hardware	\$5.000,00		
Servidor	\$5.000,00		
Licencia de BI anual		\$4.800,00	
Mano de obra de especialistas		\$3.500,00	
Lider del proyecto			\$2.000,00
<i>Presupuesto mensual</i>	<i>\$10.000,00</i>	<i>\$8.300,00</i>	<i>\$2.000,00</i>
Presupuesto total	\$20.300,00		

Nota: (Micolta, 2025)

CONCLUSIONES

Respondiendo al objetivo específico Nro. 1: Contextualizar los fundamentos teóricos sobre la inteligencia de negocios y su aplicación en la gestión de la cadena de suministro, se concluye que la indagación, filtro, selección y lectura de libros, artículos científicos, tesis y revistas corroboraron a estructurar la contextualización de los fundamentos teóricos sobre inteligencia de negocios, diseño de un proyecto de inteligencia de negocios y su implementación, de este modo el estudio tiene una garantía que la propuesta del modelo de BI se basa en criterios formales y legales.

En respuesta al objetivo específico Nro. 2: Diagnosticar el estado actual de las operaciones de distribución de GLP y determinar las áreas críticas que requieren optimización, se concluye que para el diagnóstico situacional se aplicó una encuesta estructurada de 18 preguntas con opciones de respuesta de escala de Likert que evidenció que de una muestra de 19 personas, el 50% contestó que los informes se preparan en base a datos provenientes de hojas de cálculo de Excel y usan tablas dinámicas, los datos son solicitados por medio de correo electrónico y 56% de los encuestados se demoran alrededor de medio día para procesar informes gerenciales; a pesar de ello, el 22% conocen el concepto y los beneficios que brinda las herramientas de inteligencia de negocios para procesar datos e información gerencial.

En cumplimiento con el objetivo específico Nro. 3: Diseñar una propuesta de inteligencia de negocios que integre datos relevantes de las operaciones de distribución de GLP, se concluye que se diseñó una propuesta de BI que integra fuentes de información de las áreas gerenciales, operativas y administrativas, es decir, de los procesos de almacenamiento, producción (envasado) y ventas de GLP, el diseño se realizó en 8 fases y se centra en cumplir métricas de los objetivos estratégicos, con el propósito que los altos y medios niveles visualicen un reporte dinámico, en tiempo real de la operación de la nave de envasado y tomen decisiones basada en datos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se solicite las autorizaciones internas del caso en la nave de envasado de GLP para que se implemente tecnologías de inteligencia de negocios, que en este caso es Power BI, y el modelo de BI propuesto para que se reduzca los tiempos de diseño y elaboración de reportes, se automatice estas actividades y los funcionarios de los niveles operativos sean más eficientes, dado que el tiempo asignado a realizar reportería de forma manual se lo aplicaría a otras funciones que generen valor a sus funciones.

Se recomienda actualizar el modelo propuesto en una versión 2, tomando en cuenta otros KPI's que optimice la cadena de valor del nivel operativo, así el líder de operaciones conocerá a detalle los factores del por qué se generaron paros no programados en la producción (envasado) de GLP y determinará un plan táctico, oportuno, que mitigue este tipo de inconvenientes que impacta en la eficiencia de la producción y sobre todo en el porcentaje de cumplimiento.

Anexos

Anexo 1: Encuesta

ENCUESTA SOBRE LA TOMA DE DECISIONES Y OPERACIONES EN LA DISTRIBUCIÓN DE GLP

Objetivo: Esta encuesta tiene como propósito identificar cómo se toman las decisiones operativas, tácticas y estratégicas en la empresa, así como comprender los procesos de reporte en las áreas de almacenamiento, envasado, logística; y, ventas - distribución del GLP. Los datos obtenidos servirán para diseñar un modelo de inteligencia de negocios que optimice las operaciones del área de logística y así cumplir con los requerimientos y tiempos del cliente.

Instrucciones: Por favor, responda cada una de las siguientes preguntas seleccionando la opción que mejor refleje su experiencia y percepción.

Preguntas:

1. En la empresa, las decisiones operativas sobre la distribución de GLP se toman con base en análisis de datos en tiempo real.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

2. Existen sistemas automatizados que facilitan la planificación y monitoreo del envasado de GLP.

- ☐ Si
- ☐ No

3. La empresa cuenta con herramientas tecnológicas adecuadas para la gestión de almacenamiento de GLP.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

4. Los reportes de distribución de GLP se generan de manera estructurada y son accesibles para la toma de decisiones.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

5. La logística de distribución del GLP está optimizada para reducir costos y mejorar la eficiencia.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

6. Se utilizan indicadores clave de desempeño (KPIs) para evaluar la eficiencia de la distribución de GLP.

- ☐ Si
- ☐ No

7. La información sobre ventas de GLP se analiza periódicamente para mejorar la toma de decisiones estratégicas.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

8. Los procesos de almacenamiento de GLP se gestionan con base en predicciones de demanda y optimización de recursos.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

9. Existen procedimientos definidos y estructurados para mejorar la satisfacción del cliente en la distribución de GLP.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

10. La empresa identifica el concepto y los beneficios que ofrece la inteligencia de negocios

- ☐ Se desconoce
- ☐ Regular
- ☐ Buena
- ☐ Excelente

11. La empresa ha considerado la implementación de un sistema de inteligencia de negocios para optimizar sus operaciones de distribución de GLP.

- ☐ Si
- ☐ No

12. La empresa tiene un modelo de inteligencia de negocio implementado

- ☐ Se desconoce
- ☐ En propuesta
- ☐ Existe un modelo

13. Considera que el modelo de inteligencia de negocios le ayuda a tomar decisiones fundamentadas en datos numéricos y reales a la situación actual del mercado y de la empresa

- ☐ Si
- ☐ No

14. Los informes se realizan en función a una base de datos y cruce de información

- ☐ Se reúnen los emisores de los datos para la integración de la información
- ☐ Los datos se envían por correo para su posterior consolidación
- ☐ Existe un procedimiento claro de elaboración de informes

15. A través de que herramientas digitales se preparan los informes

- ☐ Excel básico
- ☐ Excel intermedio con uso de tablas dinámicas
- ☐ Sistema de ERP

- ☐ Sistemas de inteligencia de datos

16. Los niveles estratégicos, tácticos y operativos de la empresa encuentran con facilidad los datos cuando requieren tomar decisiones

- ☐ Cada área procesa su información
- ☐ La información se comparte entre áreas
- ☐ Existe un repositorio donde se comparte la información

17. ¿De qué manera se asegura la calidad de la información?

- ☐ De manera intuitiva
- ☐ Se solicita al área editora la certificación de la información

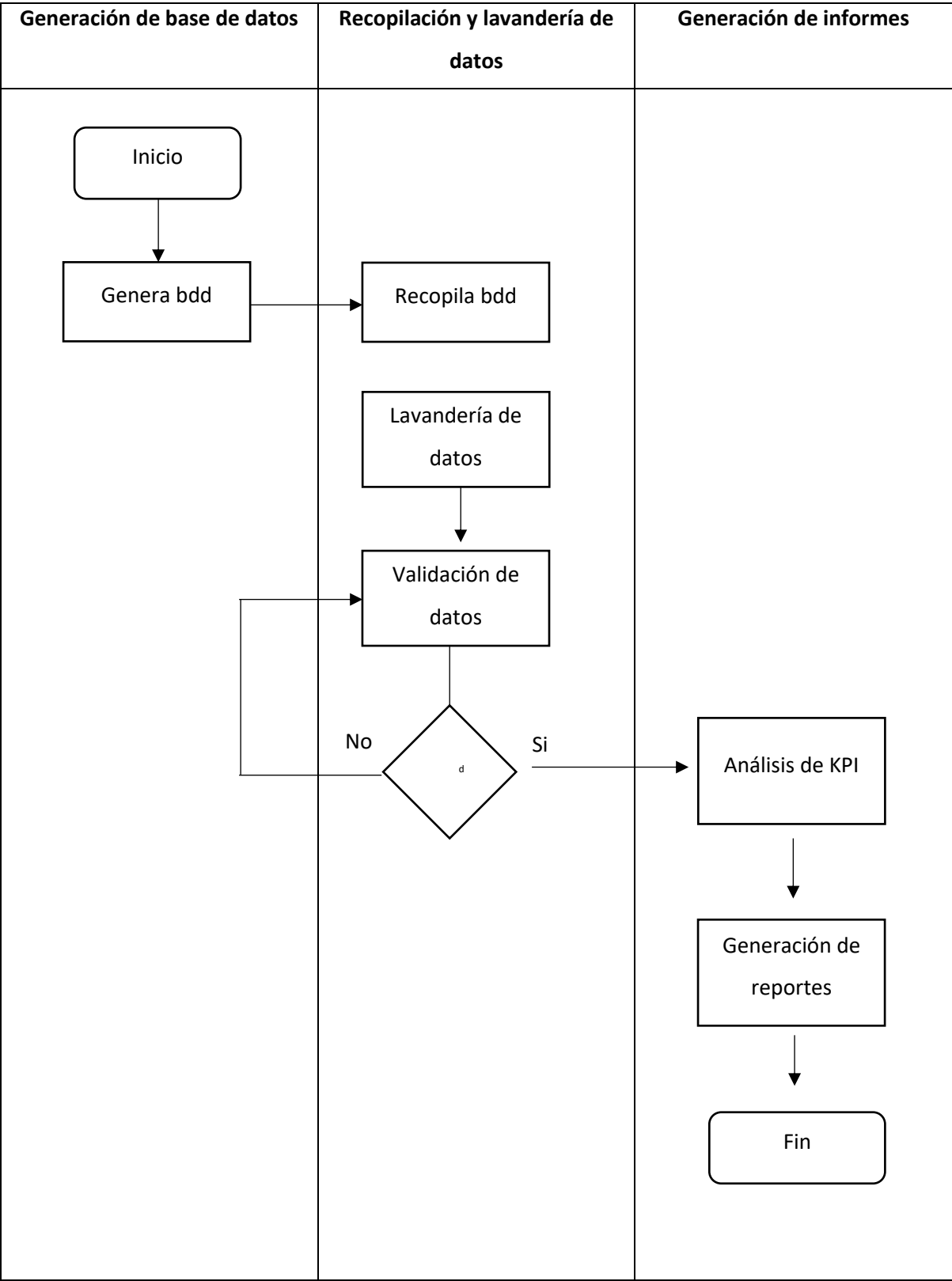
18. ¿Cuánto tiempo invierte para elaborar reportes?

- ☐ ½ día
- ☐ 1 día
- ☐ 2 días
- ☐ 5 días

Agradecimiento:

De antemano se agradece por su tiempo y colaboración en esta encuesta. Sus respuestas son de gran importancia para identificar oportunidades de mejora en la gestión de la distribución de GLP y contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras mediante la implementación de inteligencia de negocios.

Anexo 2. Diagrama de generación, recopilación lavandería de datos y elaboración de informes



Nota: (Micolta, 2025)

Anexo 3. Validaciones de la propuesta



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"

MAESTRÍA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

INSTRUMENTO PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Estimado colega:

Se solicita su valiosa cooperación para evaluar la calidad del siguiente contenido digital "Propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado". Sus criterios son de suma importancia para la realización de este trabajo, por lo que se le pide que brinde su cooperación contestando las preguntas que se realizan a continuación.

Datos informativos

Validado por: Jimmy Gómez Ortega
Título obtenido: MsC. Producción y Operaciones Industriales
C.I.:0919697987
E-mail: jimmys.gomez@epetroecusador.ec
Institución de Trabajo: EpPetroecusador.ec
Cargo: Supervisor de Operaciones y Envasado GLP
Años de experiencia en el área: 19 años

Instructivo:

- Responda cada criterio con la máxima sinceridad del caso.
- Revisar, observar y analizar la propuesta de la plataforma virtual, blog o sitio web.
- Coloque una X en cada indicador, tomando en cuenta que Muy adecuado equivale a 5, Bastante Adecuado equivale a 4, Adecuado equivale a 3, Poco Adecuado equivale a 2 e Inadecuado equivale a 1.

Tema:

Indicadores	Muy adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
Pertinencia		4			
Aplicabilidad	5				
Factibilidad		4			
Novedad	5				
Fundamentación pedagógica		4			
Fundamentación tecnológica	5				
Indicaciones para su uso	5				
TOTAL	20	12			

Observaciones: El programa debe estar integrado con la información, para consultar en tiempo real y de acuerdo a los usuarios se deben tener unos privilegios para poder acceder a la información.

.....

.....

.....

Recomendaciones:...Esta aplicación se ve muy interesante, innovadora que será de gran ayuda para los jefe, directivos de la unidad de negocio para realizar cortes de información en tiempo real el envasado, cilindros fuera de peso, devoluciones, producción, venta y despachado de glp, durante las 24 horas los 365 días del año. .

.....

.....

.....

Lugar, fecha de validación: Guayaquil, 07 Marzo del 2025.

AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

La Universidad Tecnológica Israel con domicilio en Francisco Pizarro E4-142 y Marieta de Valtimilla, Quito – Ecuador y dirección electrónica de contacto protecciondatospersonales@uisrael.edu.ec es la entidad responsable del tratamiento de sus datos personales, cumple con informar que la gestión de sus datos personales es con la finalidad de registrar el instrumento de validación de propuesta de la Maestría en Inteligencia de Negocios, como requisito de titulación para los cursantes del programa de posgrados. Como consecuencia de este tratamiento sus datos estarán públicos en el repositorio donde reposan los trabajos de titulación.

La base legal para realizar dicho tratamiento es su consentimiento otorgado en este documento, el mismo que puede revocarlo en cualquier momento.

Los datos personales se publicarán en el repositorio de trabajos de titulación, no se comunicarán a terceros con otra finalidad distinta a la recogida, salvo cuando exista una obligación legal, orden judicial, de agencia o entidad gubernamental con facultades comprobadas, o de autoridad competente.

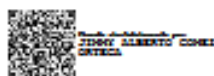
En algunos casos este tratamiento puede implicar transferencias internacionales de datos, para lo cual garantizamos el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y el Reglamento a la ley. La UISRAEL conservará sus datos durante el tiempo necesario para que se cumpla la finalidad indicada, mientras se mantenga la relación comercial o contractual, Ud. no revoque su consentimiento o durante el tiempo necesario que resulten de aplicación por plazos legales de prescripción.

La UISRAEL ha adoptado diversas medidas organizativas, legales y tecnológicas para proteger sus datos personales. Estas medidas están diseñadas para garantizar un nivel razonable de seguridad y cumplir con las exigencias conforme a la normativa aplicable en materia de protección de datos personales.

La UISRAEL le informa que tiene derechos sobre sus datos personales conforme lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, para su ejercicio puede hacerlo mediante envío de una solicitud al correo protecciondatospersonales@uisrael.edu.ec.

Para obtener más detalles de cómo se manejan sus datos personales, la UISRAEL pone a su disposición la política de Privacidad y Protección de Datos Personales disponible en el siguiente link: [Política de Protección de Datos Personales | UISRAEL](#)

Por lo expuesto, declaro haber sido informado sobre el tratamiento de los datos personales que he entregado a la UISRAEL.



JIMMY ALBERTO GÓMEZ
ORTEGA

Firma del especialista
Jimmy Alberto Gómez Ortega

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"

MAESTRÍA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

INSTRUMENTO PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Estimado colega:

Se solicita su valiosa cooperación para evaluar la calidad del siguiente contenido digital "Propuesta de un modelo de Inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado". Sus criterios son de suma importancia para la realización de este trabajo, por lo que se le pide que brinde su cooperación contestando las preguntas que se realizan a continuación.

Datos informativos

Validado por: Steven Ostaíza B.
Título obtenido:
C.I.: 0921972634
E-mail: Steven.ostaiza@eppetroecuador.ec
Institución de Trabajo: EP Petroecuador
Cargo: Supervisor SCADA Enc.
Años de experiencia en el área: 12 años.

Instructivo:

- Responda cada criterio con la máxima sinceridad del caso.
- Revisar, observar y analizar la propuesta de la plataforma virtual, blog o sitio web.
- Coloque una X en cada Indicador, tomando en cuenta que Muy adecuado equivale a 5, Bastante Adecuado equivale a 4, Adecuado equivale a 3, Poco Adecuado equivale a 2 e Inadecuado equivale a 1.

Tema:

Indicadores	Muy adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
Pertinencia	5				
Aplicabilidad	5				
Factibilidad		4			
Novedad		4			
Fundamentación pedagógica		4			
Fundamentación tecnológica	5				
Indicaciones para su uso		4			
TOTAL	15	16			

Observaciones: Se recomienda, elaborar una guía de Inducción como verificación o contexto antes de iniciar la actividad.

Recomendaciones: Aplicar un fundamento teórico y una metodología de aplicación en el desarrollo del proyecto. De esta manera se puede identificar otras áreas o procesos donde se pueda aplicar el objeto de estudio.

Lugar, fecha de validación: 7 de Marzo 2025

AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

La Universidad Tecnológica Israel con domicilio en Francisco Pizarro E4-142 y Marieta de Veintimilla, Quito – Ecuador y dirección electrónica de contacto protecciondatospersonales@uisrael.edu.ec, es la entidad responsable del tratamiento de sus datos personales, cumple con informar que la gestión de sus datos personales es con la finalidad de registrar el instrumento de validación de propuesta de la Maestría en Inteligencia de Negocios, como requisito de titulación para los cursantes del programa de posgrados.

Como consecuencia de este tratamiento sus datos estarán públicos en el repositorio donde reposan los trabajos de titulación.

La base legal para realizar dicho tratamiento es su consentimiento otorgado en este documento, el mismo que puede revocarlo en cualquier momento.

Los datos personales se publicarán en el repositorio de trabajos de titulación, no se comunicarán a terceros con otra finalidad distinta a la recogida, salvo cuando exista una obligación legal, orden judicial, de agencia o entidad gubernamental con facultades comprobadas, o de autoridad competente.

En algunos casos este tratamiento puede implicar transferencias internacionales de datos, para lo cual garantizamos el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y el Reglamento a la ley. La UISRAEL conservará sus datos durante el tiempo necesario para que se cumpla la finalidad indicada, mientras se mantenga la relación comercial o contractual, Ud. no revoque su consentimiento o durante el tiempo necesario que resulten de aplicación por plazos legales de prescripción.

La UISRAEL ha adoptado diversas medidas organizativas, legales y tecnológicas para proteger sus datos personales. Estas medidas están diseñadas para garantizar un nivel razonable de seguridad y cumplir con las exigencias conforme a la normativa aplicable en materia de protección de datos personales.

La UISRAEL le informa que tiene derechos sobre sus datos personales conforme lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, para su ejercicio puede hacerlo mediante envío de una solicitud al correo protecciondatospersonales@uisrael.edu.ec.

Para obtener más detalles de cómo se manejan sus datos personales, la UISRAEL pone a su disposición la política de Privacidad y Protección de Datos Personales disponible en el siguiente link: [Política de Protección de Datos Personales | UISRAEL](#)

Por lo expuesto, declaro haber sido informado sobre el tratamiento de los datos personales que he entregado a la UISRAEL.



Steven Ostaiza B.

Firma del especialista
Steven Ostaiza B.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS "ESPOG"

MAESTRÍA EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

INSTRUMENTO PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Estimado colega:

Se solicita su valiosa cooperación para evaluar la calidad del siguiente contenido digital "Propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para la optimización de las operaciones de distribución de GLP en nave de envasado". Sus criterios son de suma importancia para la realización de este trabajo, por lo que se le pide que brinde su cooperación contestando las preguntas que se realizan a continuación.

Datos informativos

Validado por: Ing. José Miguel Villao Tomalá
Título obtenido: Ingeniero Mecánico
C.I.: 1712507258
E-mail: pepemiguelvillao@gmail.com
Institución de Trabajo: EP PETROECUADOR
Cargo: Intendente de Terminal y de Deposito Sur
Años de experiencia en el área: 19 Años

Instructivo:

- Responda cada criterio con la máxima sinceridad del caso.
- Revisar, observar y analizar la propuesta de la plataforma virtual, blog o sitio web.
- Coloque una X en cada indicador, tomando en cuenta que Muy adecuado equivale a 5, Bastante Adecuado equivale a 4, Adecuado equivale a 3, Poco Adecuado equivale a 2 e Inadecuado equivale a 1.

Tema:

Indicadores	Muy adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
Pertinencia	5				
Aplicabilidad	5				
Factibilidad	5				
Novedad		4			
Fundamentación pedagógica		4			
Fundamentación tecnológica	5				
Indicaciones para su uso	5				
TOTAL	25	8			

Observaciones: Se recomienda, planificar una base de datos en tiempo reales.

Recomendaciones: Aplicar una metodología de aplicación para el desarrollo.

Lugar, fecha de validación: 7 de mar. de 2025

AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

La Universidad Tecnológica Israel con domicilio en Francisco Pizarro E4-142 y Marieta de Veintimilla, Quito – Ecuador y dirección electrónica de contacto protecciondatospersonales@uisrael.edu.ec, es la entidad responsable del tratamiento de sus datos personales, cumple con informar que la gestión de sus datos personales es con la finalidad de registrar el instrumento de validación de propuesta de la Maestría en Inteligencia de Negocios, como requisito de titulación para los cursantes del programa de posgrados. Como consecuencia de este tratamiento sus datos estarán públicos en el repositorio donde reposan los trabajos de titulación.

La base legal para realizar dicho tratamiento es su consentimiento otorgado en este documento, el mismo que puede revocarlo en cualquier momento.

Los datos personales se publicarán en el repositorio de trabajos de titulación, no se comunicarán a terceros con otra finalidad distinta a la recogida, salvo cuando exista una obligación legal, orden judicial, de agencia o entidad gubernamental con facultades comprobadas, o de autoridad competente.

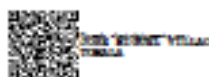
En algunos casos este tratamiento puede implicar transferencias internacionales de datos, para lo cual garantizamos el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y el Reglamento a la ley. La UISRAEL conservará sus datos durante el tiempo necesario para que se cumpla la finalidad indicada, mientras se mantenga la relación comercial o contractual, Ud. no revoque su consentimiento o durante el tiempo necesario que resulten de aplicación por plazos legales de prescripción.

La UISRAEL ha adoptado diversas medidas organizativas, legales y tecnológicas para proteger sus datos personales. Estas medidas están diseñadas para garantizar un nivel razonable de seguridad y cumplir con las exigencias conforme a la normativa aplicable en materia de protección de datos personales.

La UISRAEL le informa que tiene derechos sobre sus datos personales conforme lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, para su ejercicio puede hacerlo mediante envío de una solicitud al correo protecciondatospersonales@uisrael.edu.ec.

Para obtener más detalles de cómo se manejan sus datos personales, la UISRAEL pone a su disposición la política de Privacidad y Protección de Datos Personales disponible en el siguiente link: [Política de Protección de Datos Personales | UISRAEL](#)

Por lo expuesto, declaro haber sido informado sobre el tratamiento de los datos personales que he entregado a la UISRAEL.



Firma del especialista
ING. JOSE MIGUEL VILLAO T.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M. (2021). *Retail Scorecard: El cuadro de mando del comercio onmicanal*. España: Profit.
- Álvarez, M., & Gómez, P. (2022). Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repositorio.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/f6aec3bc-9797-4cbb-b086-6fb638756039/content&ved=2ahUKEwjImvOdgPaLAXVMRjABHb5YIZMQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw0ZWfeiLvKlmk8i1g6g>
- Asociación Hidrocarburífera del Ecuador. (Julio de 2024). Obtenido de <https://www.aihe.org.ec/wp-content/uploads/2024/08/PGE-PETROLEO-Y-GAS-40-JULIO-WEB.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2024). Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP202402.pdf>
- Congas. (2025). Obtenido de <https://www.congasca.com/>
- Duragas abatible. (2025). Obtenido de <https://www.duragas.com.ec>
- Fonseca, M. (2015). *Desarrollo de un modelo de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en una pyme*. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a0f5340b-93f6-4b20-a9b9-17189e519b30/content>
- González, X., & Rodríguez, J. (2016). *¿Cómo planificar un proyecto de inteligencia de negocio?* Barcelona : Universidad Orbeta de Cataluña.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de investigación* . México: McGraw Hill.
- Joyanes, L. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos* . México: Alfaomega .
- Joyanes, L. (2020). *Inteligencia de negocios y analítica de datos* . Bogotá : Alfaomega .
- Loshin, D. (2003). *Business Intelligence. The savvy manager's guide getting onboard with emergint IT*. United State of America : Morgan Kaufmann Publishers.
- Masso, F. (2003). *Diccionario enciclopedico de la Estrategia Empresarial*. Madrid: Día de Santos .
- Microsoft. (2025). Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi>
- Ministerio de Energía y Minas. (11 de enero de 2022). Obtenido de <https://www.recursoyenergia.gob.ec/primera-importacion-de-gas-natural-arribo-al-ecuador/>
- Nave de envasado de GLP. (30 de Noviembre de 2024). Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Unir. (03 de Marzo de 2025). Obtenido de <https://mexico.unir.net/noticias/economia/que-es-inteligencia-de-negocios/>

Whitman, W., & Johnson, W. (2000). *Tecnología de la refrigeración y del aire acondicionado*. España: Thomson.