



Maestría en

SISTEMAS DE INFORMACIÓN



Mención **Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos.**

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Sistemas de Información mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos.

AUTOR: Salvador Eduardo Salvatierra Samaniego

TUTOR: Ivan Reyes Chacon

**ANALITICA DE DATOS PARA LOGRAR EFICIENCIA OPERATIVA DE
UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN**

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **SALVADOR EDUARDO SALVATIERRA SAMANIEGO**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.

.....

Salvador E. Salvatierra Samaniego

C.I.: 0924495344

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, IVAN REYES CHACON certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

.....
IVÁN REYES CHACÓN
DIRECTOR DE TESIS

**Facultad de Ciencias Técnicas
Escuela de Ciencias de la Computación**

**Maestría en Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios y Analítica de
Datos Masivos**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, Salvatierra Samaniego Salvador E., autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador publicar el trabajo de titulación ANALITICA DE DATOS PARA LOGRAR EFICIENCIA OPERATIVA DE UNA EMPRESA DE PRODUCCION, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Quito, 28 de agosto de 2022

Firma

.....
Salvador E. Salvatierra Samaniego

C.I.: 0924495344

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, mi esposa, mi hijo fuente de amor y paciencia, A mis compañeros de trabajo y amigos que me apoyaron durante el tiempo de pandemia no solo a cumplir las tareas de la oficina y proyectos, sino acompañando en las madrugadas de cada gran paso de este año.

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi Familia, sin su apoyo y esfuerzo cumplir estas metas no sería posible. Con su guía y cuidado me brindaron la oportunidad de estudiar temas que me apasionan. También agradezco a mi esposa Moi y mi hijo Eduardo que me dan la energía y fortaleza de seguir avanzando. A mi Abi, mis tíos y mi Madre por enseñarme a cuidar una familia. Y a mis Hermanos por siempre estar a mi lado.

RESUMEN

El Grupo GVUM ha tenido un crecimiento acelerado en los últimos 5 años. La organización inició con tres empresas y en la actualidad cuenta con más de nueve en Ecuador, Perú y Colombia. Este crecimiento provocó que se implementara un Software para conectar la información entre las empresas del grupo.

Ante el crecimiento del negocio y la llegada de la pandemia del COVID, el grupo necesitaba alinear los beneficios del nuevo sistema adoptado y sus mejoras con la visión del grupo a fin de obtener un retorno y asegurar su correcto funcionamiento. Además de buscar convertirse en líder de mercado y lograr la excelencia operativa.

Este trabajo establece una estrategia de negocio que integre la información del nuevo Enterprise Resource Planning (ERP) y la data necesaria para lograr eficiencias operativas en las empresas del grupo; un proyecto de retorno de inversión que brinde el máximo provecho a la información recolectada para alinearla con el Plan Estratégico de GVUM.

También se busca incluir los procesos dentro de la estrategia Digital para potenciar las habilidades actuales de la empresa. Durante la implementación del proyecto, se establecieron indicadores de los factores claves de éxito (considerados por los Stakeholders del negocio) que se deben lograr en función del análisis de los datos obtenidos a través de los KPIs u OKRs, según las necesidades planteadas.

Se proponen las herramientas necesarias para lograr un ecosistema adaptable y robusto, que crezca en el tiempo y que soporte la ruta digital planteada a largo plazo a fin de optimizar los recursos. También se incorporan herramientas de Business Intelligent para tener la

información requerida en tiempo real, para la toma de decisiones y para medir al máximo los puntos de control planteados dentro de este trabajo.

Con este trabajo, se espera conseguir un modelo digital que incorpore los mayores beneficios del mercado y permitan lo siguiente: 1) capitalizar sus recursos y compararlos con los principales indicadores establecidos en la industria y en el ámbito mundial; 2) transformar los puntos de mejora en los proyectos viables para el negocio; 3) plantear un ecosistema flexible a las necesidades de cada empresa y homologar sus procesos brindando el máximo rendimiento, 4) Obtener los indicadores en tiempo real para lograr la excelencia operativa y que estos se repliquen a las otras empresas del grupo.

Palabras clave: Data Driven analítica, Data warehouse; enterprise system; Estrategia Digital; Dashboard.

ABSTRACT

The GVUM Group has had an accelerated growth in the last 5 years. The organization started with three companies and currently has more than 9 in Ecuador, Peru and Colombia. This growth led to the implementation of software to integrate information between the group's companies.

Given the growth of the business and the arrival of the COVID pandemic, the group needed to align the benefits of the new system adopted and its improvements with the group's vision in order to obtain a return and ensure its correct operation. In addition to seeking to become a market leader and achieve operational excellence.

This work establishes a business strategy that integrates the information of the new Enterprise Resource Planning (ERP) and the data necessary to achieve operational efficiencies in the companies of the group; a return on investment project that provides maximum advantage to the information collected to align it with GVUM's Strategic Plan.

It also seeks to include the processes within the Digital strategy to enhance the current skills of the company. During the implementation of the project, indicators were established of the key success factors (considered by the business stakeholders) that must be achieved based on the analysis of the data obtained through the KPIs or OKRs, according to the needs raised.

The necessary tools are proposed to achieve an adaptable and robust ecosystem, which grows over time and supports the digital route proposed in the long term in order to optimize resources. Business Intelligent tools are also incorporated to have the required information in real time, for decision making and to measure to the maximum the control points raised within this work.

With this work, it is expected to achieve a digital model that incorporates the greatest benefits of the market and allows the following: 1) capitalize its resources and compare them with the main indicators established in the industry and worldwide; 2) transform the points of improvement into viable projects for the business; 3) Propose a flexible ecosystem to the needs of each company and standardize its processes providing maximum performance, 4) Obtain the indicators in real time to achieve operational excellence and that these are replicated to the other companies of the group.

Key words: Data Driven analytic, Data warehouse; enterprise system; IT governance; Analytics Dashboard.

Contenido

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	ix
Contenido	11
Índice de Figuras	13
Índice de Tablas	14
Capítulo I Antecedentes.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Framework IT.....	3
1.3 Índice de Madurez y Estrategia Digital	4
1.4 Estrategia Digital y Buenas practicas	5
1.4.1 Best Practices SAP	6
1.4.2 Lean Sigma y Lean Manufacturing.....	6
1.5 Objetivos.....	7
Capítulo II: Marco Teórico.....	8
2.1. Principales Indicadores de Eficiencia	9
2.1.1. Impacto Financiero	9
2.1.2. Eficacia de Equipos – Maquinas.....	12
2.2. Diseño de Arquitectura	13
2.2.1. Data Warehouse	13
2.2.2. Herramientas.....	14
2.2.3. Web Services	15
2.2.4. Power BI.....	16
2.3. Metodología de Gestión de Proyectos	17
2.3.1. Metodología KDD	17
2.3.2. Metodología CRISP-DM	18
2.3.3. Plan de Proyecto	20
2.3.4. Plan de Adopción y Capacitación	21

2.4.	Nivel de Madurez - Modelo Actual	22
2.5.	Estrategia de Información – Estrategia 2022.....	22
2.6.	Propuesta Inicial de Indicadores a Evaluar	23
2.6.1.	Levantamiento Inicial con Grupo de Key Users del negocio	24
2.7.	Desarrollo propuesto.....	24
2.8.	Diseño de Datos	26
2.8.1.	Errores de Datos	29
2.8.2.	Creación de Indicadores.....	30
2.8.3.	Ruta Digital – Roadmap - Llegada.....	42
	Capítulo III Resultados.....	45
3.1	Análisis de Resultados.....	45
3.2	Evaluación del Negocio	45
3.3	Resultados Principales	47
	Capítulo IV.....	49
4.2	Conclusiones	49
4.3	Recomendaciones	51
	Bibliografía.....	53
	Apéndices y Anexos	56
	Anexo 1. Metodología SAP	56
	Anexo 2 Formato Modelo de Especificaciones – MVP de Indicadores.	58
	Anexo 3. Requerimientos Funcionales y Técnicos.....	60

Índice de Figuras

Figura 1 Gobierno IT Framework	3
Figura 2 Los Tiempos en el Cálculo del OEE	12
Figura 3 Propuesta SAP-Cloud Analytics	14
Figura 4 Herramientas Analizadas para ETL.....	15
Figura 5 Herramientas para BI	16
Figura 6 Etapas Metodología KDD.....	18
Figura 7 Etapas Metodología CRISP-DM.....	19
Figura 8 Plan de Capacitación de las Empresas	21
Figura 9 Arquitectura Seleccionada - Desarrollo propio	24
Figura 10 Tabla de principales indicadores	26
Figura 11 Control de Producción.....	27
Figura 12 Datos de Planificación.....	28
Figura 13 Proceso ETL	29
Figura 14 Análisis de Órdenes de Producción vs Plan	31
Figura 15 Inventario de Productos	33
Figura 16 Reporte en Tránsito	34
Figura 17 Eficiencia Operativa	35
Figura 18 Costo de Transportación por Tonelada	36
Figura 19 Costo Hora Hombre	37
Figura 20 Kilos Buenos Fabricados.....	38
Figura 21 Panel de Indicadores Generado en GVUM	41
Figura 22 Ruta Digital Definida por Comité en GVUM en 2023	43

Índice de Tablas

Tabla 1 Comparación de Metodologías.....	19
Tabla 2 Benchmarck de Mercado de GVUM-Transformación Digital.....	22
Tabla 3 Necesidades Levantadas para Cumplir Estrategia GVUM 2022.....	23
Tabla 4 Sugerencia de los KUVS Estrategia de Negocio	24
Tabla 5 Resumen de Retorno de Inversión – Implementación de Indicadores	40
Tabla 6 Benchmarck de Mercado de GVUM – Transformación Digital Futuro.....	44
Tabla 7 Evaluación de Indicadores con el Negocio	46

Capítulo I Antecedentes

1.1 Introducción

El Grupo GVUM está conformado por nueve empresas que trabajan en diferentes líneas de negocio con un crecimiento constante y oficinas en Ecuador, Perú y Colombia. El grupo posee diferentes líneas de negocio que incluyen alimentos, la fabricación de productos de hogar y productos de acero.

El grupo tiene más de 40 años en Ecuador y está segmentado en varias unidades de Negocio. La Unidad 1 (3 Empresas) se dedica a la fabricación de envases de metal y de plásticos. Provee sus productos a más del 50% del mercado en Ecuador. Su producto de mayor venta son las latas que se utilizan para atunes. Debido a su crecimiento, estas empresas tienen oficinas en Perú y Colombia. La Unidad 2 (3 Empresas) se dedican a la fabricación de productos alimenticios. Los productos son distribuidos por una empresa adicional llamada Gvum-Tro. Las empresas producen yogur, leche y pan de yuca. También se dedican al envasado de granos y cereales como arvejas, frejol, garbanzos. En su mayoría estos productos son exportados. Por último, 2 empresas del grupo están relacionadas con los procesos corporativos e inmobiliarios, administración de procesos centralizados y construcción de nuevas plantas o bienes muebles e inmuebles.

Uno de los objetivos estratégicos de la empresa es lograr la máxima eficiencia operacional de sus diferentes departamentos mediante la identificación de los puntos de mayor impacto que permitan aprovechar al máximo los diferentes recursos de la empresa, alinearlos para generar un retorno de inversión y potenciar la toma de decisiones en tiempo real.

El progreso constante y acelerado ha provocado que las empresas crezcan en muchas áreas y en sus procesos. Su nómina inicial de 350 empleados aumentó a 1000 en poco tiempo. Un aumento que genera problemas de vacíos de conocimientos en procesos core del negocio o cambios implementados por las cabezas de algunas empresas que no se han familiarizado con la visión corporativa; por lo tanto, establecer los indicadores correctos controlará en tiempo real los procesos del negocio.

El proceso de implementación del sistema más los cambios en cargos medios generados por rotación de personal impiden que la empresa alcance el máximo rendimiento posible de sus procesos. Para mantenerse como líderes del mercado, la organización necesita establecer una ventaja competitiva mediante la excelencia operativa.

Antes de la implementación, GVUM no tenía indicadores para mostrar la información del rendimiento de sus operaciones en tiempo real con los directores y accionistas de la empresa; por lo que se encontraron con varios puntos operativos que necesitaban ser controlados/mejorados. Por ejemplo:

- Alto costo de transformación de producto.
- Alto porcentaje de desperdicio
- Problemas en la planificación de las compras
- Problemas al cumplir con los pedidos de los clientes.

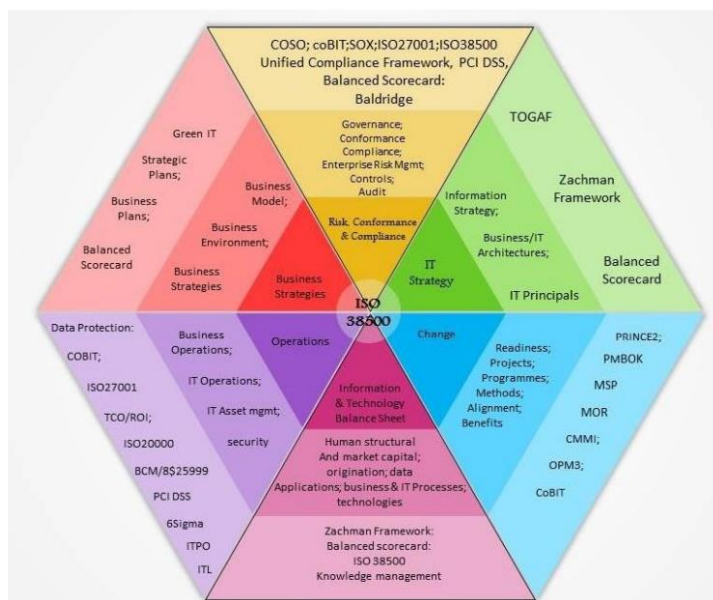
Una vez identificados los controles y puntos de dolor, se genera un plan donde se propone seguir la estrategia de grandes empresas, por lo que se estudia la madurez digital actual y se propone un modelo de llegada en base a los indicadores levantados. Al procesar la información de: visión del Negocio, Procesos, KPIs y Problemas actuales se generó un Roadmap de tareas para el equipo gerencial.

1.2 Framework IT

El Framework de Gobernanza IT más utilizado que se une con ISO/IEC 38500 se llama Calder-Moier IT, diseñado para revisar las aristas involucradas en el gobierno TI y habilitar varias propuestas o planes que alineen la visión del Negocio y la Tecnología. (Biagi & Russo, 2022) (Calder, 2009)

Figura 1 Gobierno IT Framework

Gobierno IT Framework



Nota: Adaptado de Data Model Design to Support Data-Driven IT Governance Implementation por (2022). Technologies, p. 2

El Framework analizará cada arista necesaria para que la estrategia incluya los procesos alineados a una correcta gobernanza de los sistemas de información; a su vez que se cubran las principales estrategias de Negocio y Gestión del cambio.

1.3 Índice de Madurez y Estrategia Digital

El Índice de Madurez Digital (IMD) es una herramienta usada a nivel mundial que mide el nivel de digitalización de una empresa en sus distintas áreas de negocio. El IMD ayuda a evaluar como una empresa utiliza la tecnología para mejorar su eficiencia y potenciar la satisfacción del cliente. Este índice identifica áreas que pueden desarrollar estrategias para lograr ventaja competitiva con el mercado y aprovecha al máximo sus fortalezas y la tecnología.

Para medir el IMD se utilizan diferentes metodologías teniendo a IBM – E&Y – INCIPY entre los más conocidos en el mundo de la tecnología. En general, consiste en realizar un grupo de preguntas segmentadas por áreas y se asigna una puntuación de acuerdo con la respuesta obtenida. Luego de evaluar todo el conjunto de resultados, se realiza un análisis Macro de las principales ventajas del negocio y los puntos de mejora. Al finalizar, se elabora un plan de acción con actividades claras que busquen mejorar el nivel digital de la empresa. Este documento se llama Estrategia Digital (Roadmap Digital). (García Abad, 2017)

Debido a la cantidad de empresas, dentro del grupo, que se verán impactadas por el beneficio de contar con una estrategia clara que unifique sus esfuerzos, se necesita que cada paso esté correctamente enfocado. Esto implica que cada idea o proyecto planteado establezca las métricas necesarias para lograr objetivos y encontrar puntos claros de oportunidades de monetización y retorno.

Una vez entregada el Roadmap Digital, se necesita establecer un plan claro de proyecto. Dentro de este plan y de acuerdo con lo que proponen las metodologías ágiles (Kamban), se busca enfocar recursos sobre procesos. Es decir, seleccionar un grupo de recursos que tenga la capacidad de diferenciar las mejores prácticas e indicadores del mercado, compararlos con los

procesos actuales de la empresa e identificar las variantes necesarias que pudieran aplicarse a procesos específicos. (Kanbanize, s.f.).

1.4 Estrategia Digital y Buenas practicas

Grandes empresas como IBM e E&Y definen la estrategia digital como la gestión de activos y tecnología que ayuda al cliente a superar los complejos retos empresariales del mercado. Es decir, lograr la sinergia entre las herramientas, nuevas tecnologías y la visión de la empresa en busca de potenciar sus operaciones. Como ejemplos, luego de la pandemia, se incrementó la adopción de nuevas herramientas digitales, así como la incorporación de servicios en la nube que incluye analítica de datos, internet de las cosas y procesos de seguridad de la información. (Open Mind, 2015).

En la región, solo el 30% de las empresas implementa una estrategia exitosa que logre los objetivos estratégicos y obtenga el retorno de inversión esperado. En la encuesta de BCG se demuestra que incluso las empresas de alto rendimiento y líderes del mercado pierden el rumbo. Esta misma encuesta confirma que una adecuada estrategia digital puede lograr un crecimiento en las ganancias de hasta 1,8 veces mayor comparado con las empresas que no la tienen. (Forth, 2020).

Por lo que se espera que este trabajo pueda definir una estrategia digital que señale el rumbo de los próximos años mediante la definición de los principales pasos a conseguir dentro del reporte Madurez digital (modelo de llegada). Este índice realiza una comparativa entre empresas de la misma línea en la región (Benchmark) que se establece como línea base.

Luego de este análisis, se obtendrán varias premisas con resultados claros, y un Roadmap que

pueda ser usado en todas las empresas. También, se mostrarán los indicadores principales útiles para el grupo en la obtención de los KPI que permitan monitorear y lograr eficiencias operativas.

Dentro de los puntos principales que se usan para el Benchmark tenemos: Best Practices de SAP, lean Sigma, lean Manufacturing,

1.4.1 Best Practices SAP

Se comparan las buenas practicas propuestas por SAP que sean comparadas con los procesos actuales del negocio. Con esto se levantan los puntos de mejora.

El 85% del top 100 de empresas del mundo utiliza SAP (SAP, 2021) e implementan sus mejores prácticas en más de 140 países. Aunque esta tendencia todavía no se ha reflejado en Ecuador, su implementación ha ido creciendo de manera acelerada. Luego de entender las mejoras de procesos y el volumen de información que obtienen al adoptar este nuevo sistema, las empresas se encuentran con el gran reto de transformar esa información en DATA útil para la toma decisiones inteligentes y dar el gran salto a la calidad que estaban buscando. El segundo punto de esta propuesta se enfoca en la creación del ambiente necesario que permita explotar los datos obtenidos en los procesos y las ventajas de usar SAP.

1.4.2 Lean Sigma y Lean Manufacturing

Son dos metodologías relacionadas con la mejora continua de los procesos y la eliminación de desperdicios en la producción en busca de lograr mayor rentabilidad de la empresa.

1.5 Objetivos

Objetivo General

Implementar Data Warehouse que permita visualizar los indicadores de eficiencia del Negocio para. Buscando cumplir con las metas principales en la Estrategia digital.

Objetivos específicos

- Evaluar el nivel de Madurez Digital actual de la empresa.
- Plantear una Estrategia digital que permita subir el nivel de Madurez
- Establecer e implementar los indicadores claves del grupo GVUM que señalen los puntos de control vitales para lograr eficiencias operativas.

Capítulo II: Marco Teórico

La propuesta de este proyecto es generar un modelo de datos que consolide información de las diferentes áreas mediante indicadores en tiempo real (DWH), genere un análisis de datos para que el negocio gestione la información de manera adecuada y establezca los indicadores correctos alineados con la estrategia del negocio buscando eficiencias operativas.

Durante esta maestría, se han gestionado los conocimientos necesarios para generar una ruta clara a seguir en función de alinear las herramientas que se seleccionen con la visión a largo plazo del negocio y sus objetivos estratégicos. Además de gestionar metodologías de proyecto ágiles y efectivas que establezcan los puntos claros de retorno para el negocio.

El primer paso será validar el estado de madurez digital del negocio y compararlo con los índices del país y de la región. Esto permitirá comparar el nivel de desarrollo actual y adoptar aquellas herramientas que ya estén funcionando en el negocio; a fin de reutilizar la mayor cantidad de tecnología existente en la empresa.

La base de contraste parte de dos de los indicadores más utilizados en el mercado. El primero es el Índice de Madurez de España (INCIPY) que establece 16 indicadores claves de transformación digital donde Ecuador está ubicado como "Inicial". El otro indicador es el modelo de E&Y que define 10 consultas principales; en este modelo, Ecuador tiene empresas del sector Banca con un promedio del 64% presentado en el estudio vs 62% de nivel en la región. Sin embargo, (EY, 2022)

El siguiente paso será revisar el marco de herramientas para que la empresa afiance su ruta digital mediante la revisión de diferentes Frameworks y proponer un adecuado modelo de datos, plataforma Data Driven y la correcta gobernanza de TI.

2.1. Principales Indicadores de Eficiencia

La estrategia que utilizará GVUM para plantear los indicadores más importantes será revisar los rubros de mayor gasto financiero del año en un comité digital. Luego se compara con la información disponible en el sistema para poder integrarlo. Las variables del análisis serían:

- Impacto Financiero
- Información disponible en el ERP o Sistemas Legacy
- Best Practices propuestas de SAP

2.1.1. Impacto Financiero

- Datos financieros que demuestren la rentabilidad del negocio y que los procesos operativos están cumpliendo con los costos de Fabricación esperados/planificados.
- Procesos de Retorno de Inversión.
- Procesos de Mejorar Flujos de Caja operativo favoreciendo los costos de compra de MP

Factores que definen la mejora operativa.

- Uso eficiente de recursos actuales; es decir, buscar los mismos niveles de producción y operación por medio de la reducción de todo tipo de desperdicio, de tiempo o recurso.
- Asignación correcta de recursos y organización del entorno de Producción. Esto asegura que los equipos estén trabajando de forma eficiente y no se cuente con equipos trabajando en porcentaje menor al esperado.

- Gestión adecuada de Inventario. En otras palabras, tener la cantidad adecuada de materia prima para producir lo suficiente como para cumplir con los pedidos del cliente. También implica, cuidar la gestión de inventario.

Los principales indicadores que surgen desde SAP tienen como base el uso del MRP para las compras de MP en función de los pedidos planeados, y definir qué máquinas toman esas órdenes. Con esta propuesta se podrá monitorear el correcto uso del MRP.

La planificación de materiales impulsada por la demanda requiere la configuración de reservas de inventario en puntos estratégicos de la cadena de suministro, lo que se conoce como posicionamiento de inventario para planificar, programar y ejecutar de forma independiente el suministro de materiales en función de la demanda real (Krypton Solid partner SAP, 2022). Esto se alinea de manera adecuada con los procesos de Oferta y Demanda de los materiales. También, brindan beneficios al buscar la eficiencia de la producción apostando a cubrir las capacidades de las máquinas y la máxima utilización de recursos.

En el último reporte de SAP, la herramienta que busca lograr la mayor eficiencia operativa propone los siguientes puntos a analizar: (SIGNAVIO, SAP, 2021)

1. Descubrir e Idear, aquí se propone examinar la información que se procesa en cada Módulo implementado, con la intención de revisar y aterrizar qué propuestas se pueden levantar. Se parte desde una idea hasta lograr la información tangible que entrega la herramienta. Este es el inicio de transformar datos en información. Aquí se empieza a crear armonía entre los procesos internos de cada departamento, por lo que en este punto se busca alinear los Objetivos de Negocio.

2. Benchmark & validación, proceso en que se identifican prioridades e impacto de las ideas propuestas. También un levantamiento de los errores presentados en cada posible caso y el retorno que podríamos lograr al implementarlos. Este punto se aborda de diferentes vías presentado las comparativas con otras empresas. En este proceso, se revisan las *Best practices* que propone SAP.

También se podrán validar ideas con los líderes de cada departamento y se establecen métricas que nos permitan comparar las ideas.

La tabla 1 muestra la comparación de nuestro proyecto GVUM analizado vs Ecuador y los avances que se presentan a nivel mundial.

3. Evaluar y Cuantificar. En este punto se empiezan a validar qué ideas se alinean con los objetivos planteados y están enfocadas de la manera correcta para alcanzar los retornos esperados vs el tiempo y esfuerzo necesarios para lograrlos.
4. Simplificar y Estandarizar. Al analizar los procesos seleccionados se empiezan a generar MVP que podrán usarse por una o varias de las empresas de GVUM y lograr que se levanten las diferencias de procesos entre cada una de ellas. Luego, se estandarizará u optimizará los puntos que sean viables y aceptados por el Negocio. (págs. 5, 6, 7)

A continuación, se presenta el resumen del levantamiento realizado en el punto inicial de este proceso, donde se evalúan los principales puntos de madurez del grupo GVUM; además, se realiza una comparación entre el país y sus principales competidores del mercado.

En este análisis no solo se evalúa los procesos de IT, también se evalúan su influencia y apoyo en todas las áreas operativas. Lo que busca es que las empresas obtengan el máximo provecho

de las herramientas tecnológicas. Los puntos de Indicadores de Gestión y Hoja de Ruta digital de la empresa son los de mayor valor para GVUM.

2.1.2. Eficacia de Equipos – Maquinas

Con respecto de la eficiencia de los procesos, se buscan las mejores prácticas aplicadas en la fabricación de productos ya que la mayor cantidad de empresas del grupo GVUM se dedican a la producción. Se utilizarán los procesos de OEE que implican todas las fuentes que originan pérdidas de productividad (ver figura 2), como señala Mantovani “El OEE abarca todas las fuentes más comunes de pérdidas de productividad en tres factores y se utiliza como una de las métricas más críticas en TPM (Total Productive Maintenance) y Lean Manufacturing porque proporciona un método sólido y compartido para calcular la eficiencia.” (2022).

Figura 2

Los tiempos en el cálculo del OEE



El punto inicial comienza con el tiempo total de trabajo disponible en la planta; es decir, el tiempo máximo en que las maquinas pueden trabajar.

1. Tiempo Operación: Al tiempo inicial se le resta los tiempos de paradas planificados
2. OEE= Tiempo calculado dividimos todas las pérdidas de eficiencia (Disponibilidad, Rendimiento y Calidad)

2.1.2.1 Disponibilidad.

Se reduce todos aquellos eventos que detienen la producción planificada por un periodo de tiempo (se propone un rango superior a 10 min)

Disponibilidad= Tiempo Operativo real / Tiempo Operativo disponible.

2.1.2.2 Actuación.

Todos los tiempos que generan parada de planta o disminuyen la velocidad de las líneas de producción. Por ejemplo, problemas en la materia prima, desgaste de piezas.

Actuación = Tiempo operativo neto / Tiempo operativo total

2.1.2.3 Calidad.

Se mide el tiempo perdido en la producción de producto defectuoso, debido a que no alcanzan los estándares de calidad esperado.

Calidad = Piezas Buenas / Piezas Totales

En esta propuesta, se plantea la medición y el monitoreo de los procesos que habilitan una producción adecuada en la planta de tal manera que se pueda corregir en el tiempo.

2.2. Diseño de Arquitectura

En el análisis de gestionar la arquitectura del grupo, se homologa la mayor cantidad de aplicaciones para que se integren de mejor manera entre las empresas. El reto más grande será la integración o sustitución de los sistemas legados esenciales del negocio.

El mercado presenta un sinnúmero de herramientas; sin embargo, al tener un grupo de sistemas legados más la implementación de SAP, se busca que la inversión de GVUM sea aprovechada al máximo. La máxima reutilización de su arquitectura actual y los ajustes permitirán proyectos viables que puedan convertirse en Quick Wins para los líderes de negocios.

2.2.1. Data Warehouse

Data Warehouse (DWH) es una arquitectura para el almacenaje de Datos locales o en la nube que organiza, centraliza y consolida datos de diferentes fuentes y los transforma en información de soporte para decisiones estratégicas. La implementación de DWH consolida la información de los procesos de la empresa para ser presentados en tiempo real. A la vez, se planteen mejoras en procesos siempre que se controle de manera adecuada la calidad de los datos. (Power Data, 2022)

La elección de un correcto ambiente para la administración de datos es uno de los principales factores de éxito de los proyectos pensados en analítica y Big Data, que puede ser afectado por a la cantidad de datos a procesar y el crecimiento de las tiendas o empresas del Grupo.

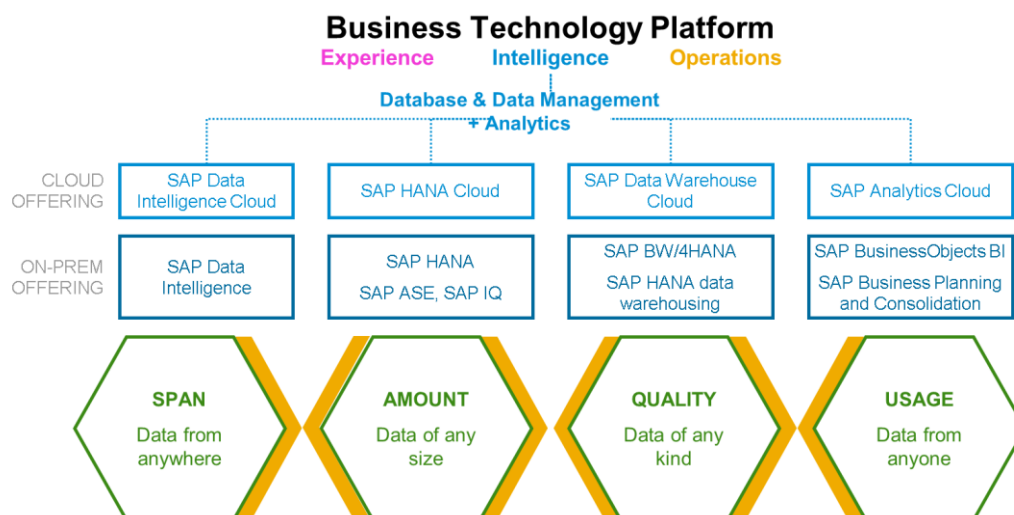
2.2.2. Herramientas

Para seleccionar el proceso adecuado, se analiza lo sugerido por SAP dentro de su ruta de adopción. En los mapas digitales, el paso siguiente sería la implementación de Cloud Analytics + BTP porque actualmente algunas de las empresas de GVUM cuentan con indicadores y licencias en Power BI, lo que representaría un ahorro anual de más de \$12 000 por empresa.

La gran diferencia que se observó en este proceso es que BTP ya ofrece un grupo de indicadores por defecto que se podrían utilizar desde el arranque de la propuesta; no obstante, los cambios para estos KPI podrían generar un mayor costo en comparación con realizar los indicadores propuestos en Power BI.

Figura 3

Propuesta SAP-Cloud Analytics



Nota: Adaptado de SAP

2.2.3. Web Services

Con la intención de desarrollar aplicaciones modulares que trabajen de manera independiente conectando información entre SAP y el DWH, se define la utilización de Web services. Esta tecnología facilita la comunicación eficiente de diferentes aplicaciones; por ejemplo, entre SAP y la herramienta que servirá para generar los indicadores, la misma que sea seleccionada por el equipo de Arquitectura. La principal ventaja de esta selección es la de contar con varios servicios independientes y reutilizables en caso de que sea necesario.

El WC3 (*World Wide Web Consortium*) define un Web services como un sistema software diseñado para brindar interacciones máquina a máquina a través de la red. Dicho de otra manera, los servicios Web proporcionan una forma de conectar las aplicaciones software que se ejecutan en diferentes plataformas o de diferentes lenguajes. Por lo tanto, sus principales características son su gran interoperabilidad y extensibilidad, y proporcionar información procesable por las máquinas gracias al uso de XML. (Universidad de Alicante, 2014)

Figura 4

Herramientas analizadas para ETL

Batch/Streaming	Cloud /On-premise	Command/GUI	ETL Tools
Batch run	On-premise	Command	Embulk
		GUI	ASTERIA WARP, Alteryx, CDataSync, Information PowerCenter, Talend Platform
	Vendor	Command	AWS Glue, Databricks
		GUI	trocco, Reckoner, Azure Data Factory
Streaming	On-premise	Fluentd, Apache Kafka, Logstash, Apache Storm	
	Vendor	Amazon Kinesis, AWS SNS + SQS + Lambda, Google Cloud Pub/Sub + Cloud Functions, Azure Stream Analytics	
Both	On-premise	Apache Spark, Apache beam, SQL, Python, Java, Scala, Go, awk	
	Vendor	Cloud Dataflow	

Nota: Adoptado de Fundamentals of Data Architecture to Help Data Scientists Understand Architectural Diagrams Better, por Moto DEI (2020) Towards Data Science. <https://towardsdatascience.com/fundamentals-of-data-architecture-to-help-data-scientists-understand-architectural-diagrams-better-7bd26de41c66>

Figura 5

Herramientas para BI

Type	BI Tools
Payment-based	Tableau, Looker, Qlik, ThoughtSpot, DOMO, Microsoft Power BI
Free	Redash, Metabase, Kibana, Grafana, Microsoft Power BI, Google DataStudio
Anyone can use	Microsoft Excel, Google Sheets

Nota: Adoptado de Fundamentals of Data Architecture to Help Data Scientists Understand Architectural Diagrams Better, por Moto DEI (2020) Towards Data Science. <https://towardsdatascience.com/fundamentals-of-data-architecture-to-help-data-scientists-understand-architectural-diagrams-better-7bd26de41c66>

2.2.4. Power BI

En Deloitte describen Power BI como:

“Luego de tener la información centralizada e interconectada entre los departamentos de la empresa se debe buscar la herramienta adecuada para poder visualizar los datos de forma segura y rápida, convirtiéndose en un sistema inteligente, predictivo y de gran apoyo en la toma de decisiones.” (Menendez, 2022)

Entre las ventajas principales de Power BI se encuentra la gran capacidad para lograr integraciones de manera adecuada y de fácil manejo.

- KPI

Indicadores de Gestión para controlar de manera rápida y ágil las operaciones de la empresa. Los principales indicadores que podríamos obtener durante este proceso de mejora operativa serían:

- a. Mejora en Planificación de Compras.
- b. Eficiencia en la asignación de Líneas de trabajo/Máquinas.
- c. Control de Eficiencia Operativa de Mano de Obra.
- d. Análisis de Rendimiento de producto-Costo de no Calidad.

2.3. Metodología de Gestión de Proyectos

En este punto, se revisan las alternativas para implementar un proyecto que involucra tantas empresas de manera adecuada y que adicionalmente brinde la seguridad de que se está tomando el rumbo correcto de implementación. Por lo que se busca establecer lo siguiente: a) Análisis de Metodología KDD-CRISPDM. b) Establecer MVP-Entregables del Negocio. Aquí se estableció un detalle de las metodologías para plantear las diferencias y evaluar sus principales ventajas. (Pyvovar, 2019)

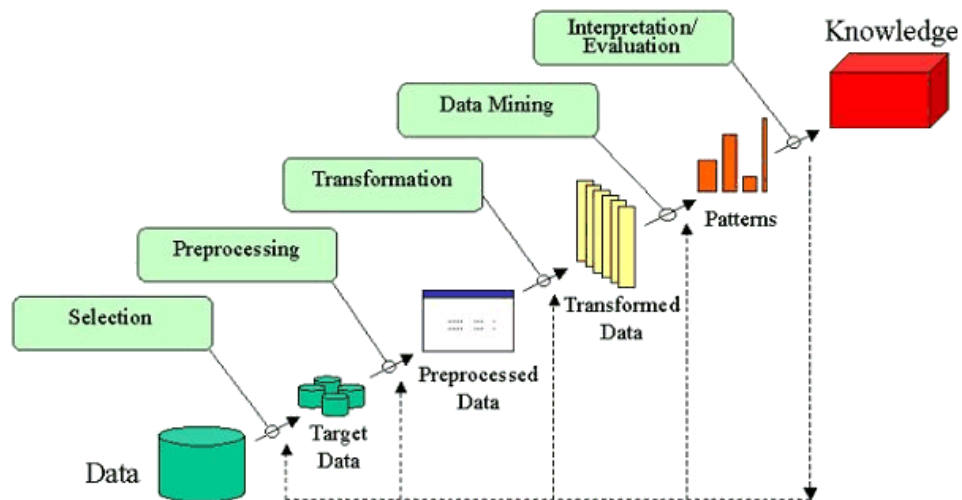
2.3.1. Metodología KDD

Knowledge Discovery in Databases (KDD) es un método donde los especialistas extraen patrones buscando encontrar la información requerida de los datos entregados. Consta de cinco etapas:

1. Selección: se establece un conjunto de datos con las variables que se espera analizar.
2. Preprocesamiento: se revisan los datos para tratar de filtrar/procesar a fin de tener datos consistentes.
3. Transformación: en este punto se empieza a tratar la información con procesos de transformación y revisión de dimensiones.
4. Minería de datos: proceso de definición de modelos para establecer patrones y permitir la presentación de los objetivos esperados.
5. Interpretación/Evaluación: Evaluación de los resultados obtenidos y validación de que la información obtenida tiene sentido real para el negocio.

Figura 6

Etapas Metodología KDD



Nota: Adaptado de Data Science Project Management Methodologies, por Quantum (2019) Search Medium, <https://medium.datadriveninvestor.com/data-science-project-management-methodologies-f6913c6b29eb>

2.3.2. Metodología CRISP-DM

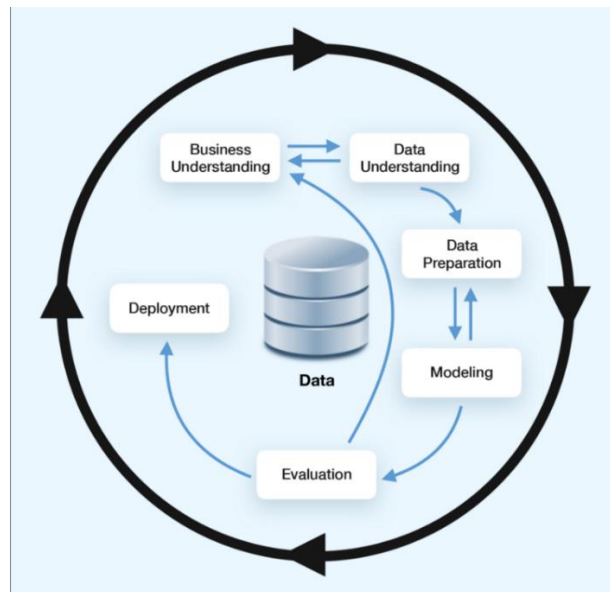
Cross-Industry Standard Process for Data Mining fue desarrollada en IBM para tareas de Minería

de Datos. En la actualidad, ha logrado amplia aceptación en los proyectos de Analítica y BI. Tiene las siguientes etapas:

1. Entendimiento del Negocio
2. Entendimiento de Datos
3. Preparación
4. Modelamiento
5. Evaluación
6. Despliegue

Figura 7

Etapas Metodología CRISP-DM



Nota: Adaptado de Data Science Project Management Methodologies, por Quantum (2019) Search Medium, <https://medium.datadriveninvestor.com/data-science-project-management-methodologies-f6913c6b29eb>

Se establece una tabla comparativa a fin de validar cuál sería el mejor camino para implementar.

Tabla 1

Comparación de Metodologías

Metodología	
KDD	CRISP-DM
-	Entendimiento del negocio
Selección	Entendimiento de datos
Procesamiento	Preparación
Transformación	
Minería de datos	Modelamiento
Interpretación/Evaluación	Evaluación
-	Despliegue

Nota: Adaptado de Data Science Project Management Methodologies, por Quantum (2019) Search Medium, <https://medium.datadriveninvestor.com/data-science-project-management-methodologies-f6913c6b29eb>

La tabla 1 muestra que la metodología CRISP-DM tiene mayor alcance dentro de la gestión y despliegue del proyecto e incluye un proceso que consideramos vital: asegurar que podemos entregar un proyecto funcional para el negocio.

2.3.3. Plan de Proyecto

Con base en la metodología seleccionada: CRISP-DM, se establece un plan de dos meses de trabajo por cada indicador con revisiones ágiles que permitan ajustar los resultados.

El equipo se conformará por:

1. Líder de Proyecto: Controlará los avances
2. Analista de Datos: Procesará la información levantada de los sistemas
3. Especialista BI: realizará la extracción de la información necesaria para cada indicador y construirá los Web services.
4. Usuario de Negocio-Key Users: Persona que conoce las necesidades del negocio y los flujos de procesos. Esta persona tiene conocimiento de SAP. Se tendrá un responsable por cada línea de negocio de la empresa.

Se define el MVP (Producto Mínimo Viable) que partirá con varias plantillas de Excel descargadas de SAP a fin de evaluar la calidad de datos, incluso antes de diseñar la arquitectura del sistema.

El equipo evalúa de manera detallada los indicadores que brinden mayor beneficio para el negocio y quitará los servicios que no generen valor o que continúen presentando problemas de datos. Esto estará ligado a la implementación de las mejoras de procesos asignadas a la empresa y contará con especificaciones claras en el proceso de diseño de integraciones y Web services (se incluye un formato de especificaciones de Guía en el Anexo).

2.3.4. Plan de Adopción y Capacitación

Plan para capacitar más de 350 usuarios luego de aceptación de servicios

Figura 8

Plan de Capacitación de las empresas

Usuarios	Empresa	1	2	3	4	1	2	3	4	5
60	Emp 1	Grey	Grey	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
50	Emp 2	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
30	Emp 3	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
50	Emp 4	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
40	Emp 5	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
30	Emp 6	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
25	Emp 7	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
25	Emp 8	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
50	Emp 9	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Indicador	Color
1	Green
2	Green
3	Green
4	Green

Todos los usuarios arrancarán con aprendizajes básicos del sistema y Flujo de información de Datos.

- SAP Básico – SAP0
- Introducción Power BI
- Gestión de Indicadores–Eficiencia Operativa
- Indicador asignado por su empresa.

Esto permitirá que al procesar los datos se generen nuevos tableros y hacer sugerencias de mejoras para los nuevos versiones y mejoras del sistema que se establezcan por empresas.

2.4. Nivel de Madurez - Modelo Actual

Para determinar el nivel de madurez de GVUM se tomó como indicador el índice E&Y que determina que una empresa ecuatoriana con características similares a este estudio. Luego de resolver todas las consultas planteadas se encontró que GVUM tiene 45% de madurez ubicándola en un Nivel Inicial.

Tabla 2

Benchmark de Mercado de GVUM – Transformación Digital

id	Medición	GVUM	Ecuador	Mercado
1	Servicios principales en la Nube	100	75	100
2	Indicadores de gestión entre departamentos (tiempo Real)	30	50	75
3	Hoja de ruta Digital + Infraestructura	30	50	50
4	Excelencia Operativa	60	50	50
5	Experiencia del Cliente-Market	30	25	75
6	Customer Engagement	0	50	50
7	Plataforma digital de Analítica	0	0	50
8	Plan digital de Carrera Empleados	75	50	50
9	Conectividad con sistemas Legados	100	75	75
10	Uso de herramientas de automatización de tareas	0	25	50
	Promedio	42	45	62
	Estadía	Inicial	Inicial	Estratégica

Luego de este análisis, la propuesta plantea todas las herramientas y procesos posibles para igualar el estándar establecido por el mercado y deja una ruta clara para alcanzarlo a corto plazo.

2.5. Estrategia de Información – Estrategia 2022

En la reunión anual de directores del grupo GVUM se plantean necesidades que deben ser cubiertas para poder lograr la madurez esperada y alinear todas las empresas con la Estrategia y Visión del grupo.

Se plantea el análisis de un grupo de procesos para establecer indicadores o en caso de que no apliquen se debería plantear alternativas o soluciones basados en el análisis de Benchmarking o el análisis de madurez de la región.

Tabla 3

Necesidades levantadas para cumplir Estrategia GVUM-2022

Estrategia GVUM - Visión 5			
id	años	Detalle	Fase
1	S&P	Planificación de ventas	3
2	Análisis de Capacidades	Comparativo entre Requerimiento y Capacidades Operativas	1
3	Planificación de Ordenes	Ordenes que pueden ser incluidas en los flujos de Sistema (MRP)	2
4	Revisión Abastecimiento	Productos que pueden usarse por Órdenes (Boom list)	2
5	Planificación de compras Programación Ordenes viables	Stock Actual vs Compras de Emergencia	1
6	Eficiencia de Ordenes / vs	Ejecución de % de Ordenes	3
7	Costo Transformación	Cumplimiento de Ordenes del Sistema	1
8	Cumplimiento de Productos	Cumplimiento de Entregas Cliente	3
9	Eficiencia de Producto	Rendimiento de Producto vs Costo de No Calidad.	1

Con este documento, la dirección de la empresa garantiza la búsqueda de eficiencia operativa en el negocio, adicionalmente del requerimiento principal de buscar un retorno tangible de la inversión realizada en el sistema SAP. También se dará seguimiento a los principales indicadores en tiempo real.

2.6. Propuesta Inicial de Indicadores a Evaluar

Este proceso pasa a la revisión del equipo de Proyectos. Tiene varias sesiones de análisis de Complejidad de Necesidades vs Retornos esperados. Varios de los indicadores necesitan la

estandarización de procesos entre las empresas del grupo antes de establecer indicadores globales de control operativo.

2.6.1. Levantamiento Inicial con Grupo de Key Users del negocio

Tabla 4

Sugerencia de los KUVS Estrategia de Negocio

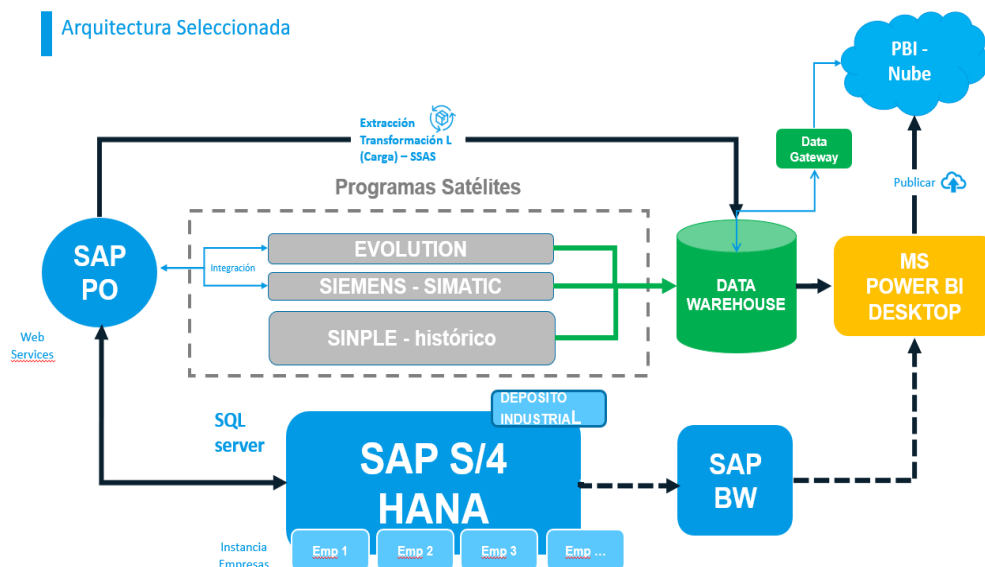
Modulo	Indicador - Sugerido
MM	Avance en Registro de Facturas Totales x Sociedad
MM	Ordenes de compras emitidas y aprobadas x Sociedad
PP	Órdenes de Producción Cerradas x Centro Logístico
PP	Indicador de retraso en cierre de Producción
PP	Variaciones Consumos Órdenes de Producción
PM	Control de Gastos Mantenimiento - Gastos a Cecos
FI	Porcentaje de utilización de Reporte Desviación Gastos Plan/Real
FI	Dashboard BI con información de Muestras y Bajas de Inventario
SD	Cumplimiento de Cobros
SD	Liquidación de Rutas
SD	Planificación de Ventas
MM	Inventario vs Compras
PP	Eficiencia asignación de Líneas de trabajo / Maquinas
PP	Costo Fabricación por Tonelada
PP	Costo hora hombre.
PP	Kg buenos Fabricados

2.7. Desarrollo propuesto

En función al nivel de madurez inicial, se encontró que las empresas del grupo tenían problemas de homologación y estandarización de procesos por lo que como punto inicial, se planteó una arquitectura que pueda unificar los servicios. Se realiza una comparación entre herramientas vs Costo de adquisición e implementación y se selecciona la siguiente arquitectura.

Figura 9

Arquitectura Seleccionada – Desarrollo propio



Nota: Adaptada del Manual de Arquitectura del grupo GVUM, (GVUM, 2022, pág. 5)

Luego del levantamiento de la primera lista de indicadores sugeridas por cada empresa y procesar los de mayor impacto posible, se seleccionó el grupo que nos permitiría lograr el mayor retorno de inversión posible.

1. Mejora en Planificación de Compras.
 - a. Planificación de Ventas
 - b. Inventario vs Compras
2. Eficiencia Productiva
 - a. Eficiencia asignación de Líneas de trabajo/Máquinas.
3. Control de Eficiencia Operativa
 - a. Costo Fabricación por Tonelada
 - b. Costo hora hombre.
4. Análisis de Rendimiento de producto–Costo de no Calidad.
 - a. Kg buenos Fabricados.

La selección de este diseño se tomó a fin de integrar la información necesaria para la toma de decisión del equipo directivo y permite alinear las siguientes prioridades con el Negocio:

1. Alinear todos los procesos Financieros para potenciar las habilidades del negocio.
2. Cumplir con las expectativas de los líderes de Negocio en función de cubrir la estrategia comercial.
3. Homologar procesos del Negocio.
4. Potenciar el uso de recursos y controlar el rendimiento.
5. Asegurar sacar el máximo rendimiento de los productos.

2.8. Diseño de Datos

Se seleccionaron las dimensiones y tablas de hechos que permitan cumplir con los indicadores seleccionados. Y se revisaron que los gráficos presenten la información de manera adecuada.

Para seleccionar estos datos, se procesaron de manera que todas las empresas accedan a la información de manera homologada.

A continuación, se presenta un resumen de las entidades principales en este grupo, las cuales incluyen sumatorias y cálculos internos para procesar la información.

Figura 10

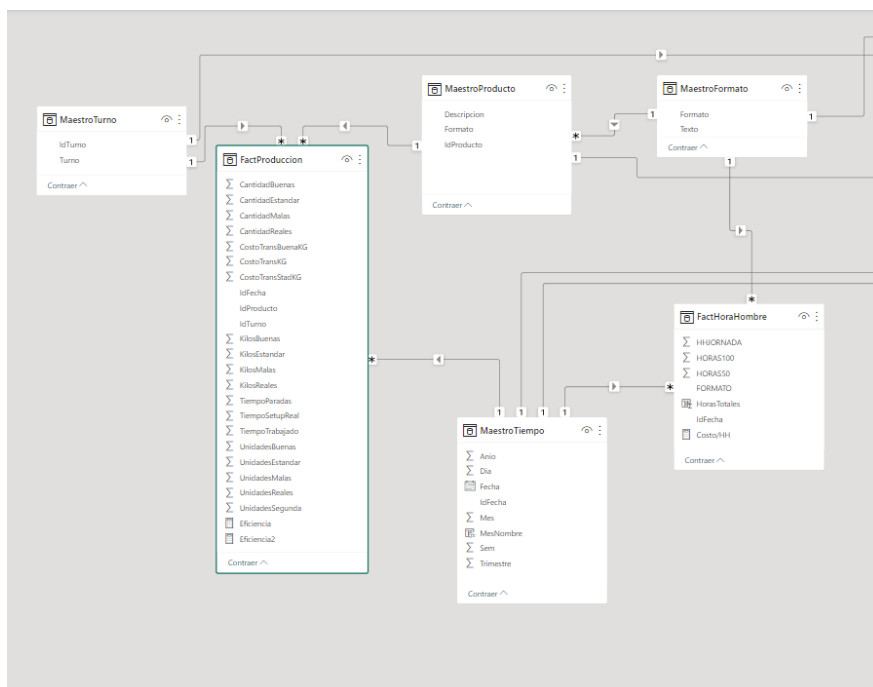
Principales indicadores

- > FactHoraHombre
- > FactMateriaPrima
- > FactPlanificacion
- > FactProduccion
- > MaestroFormato
- > MaestroMaquina
- > MaestroProducto
- > MaestroTiempo
- > MaestroTurno
- > Medida

Control de Producción:

Figura 11

Control de Producción

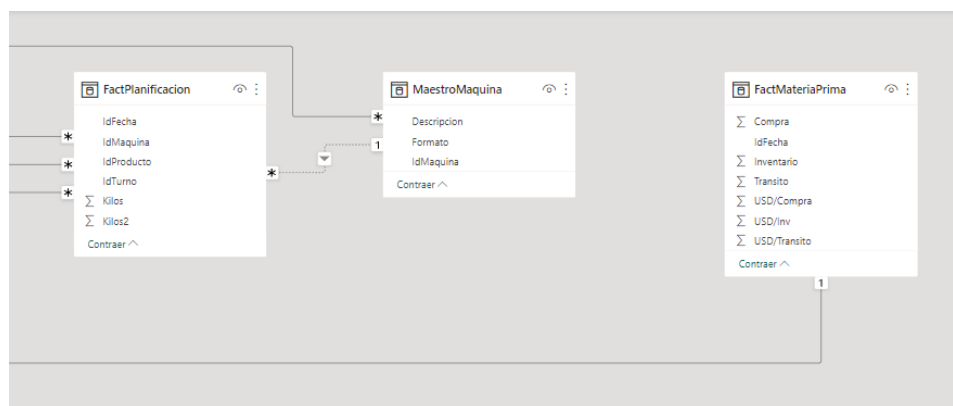


Donde se controla la producción por Línea por producto y por turno. Aquí se lleva la sumatoria que da información detallada para los indicadores. Este mismo proceso, relaciona la información de hora hombre y sus tiempos trabajados.

El segundo grupo que alimenta información para los indicadores son la planificación de la producción comparada con su Materia prima. Para este proceso, se incluyó la MP que viene en Tránsito.

Figura 12

Datos de Planificación



Procesos ETL:

El proceso de Extracción, Transformación y Carga es un proceso usado para extraer información de diferentes fuentes y consolidarla en un solo formato estandarizado para ser enviada en un DWH destino. Tiene como propósito principal analizar la data de información de manera fácil y en tiempo real.

El Proceso de carga de Datos desde SAP llega con información depurada a través de los Web services creados. Se crearon columnas adicionales a fin de totalizar la información dentro de las tablas que se seleccionaron.

Cuando estos procesos se realizan por separado, se rastrea la información de cada uno de estos. Adicionalmente, aísla errores encontrados.

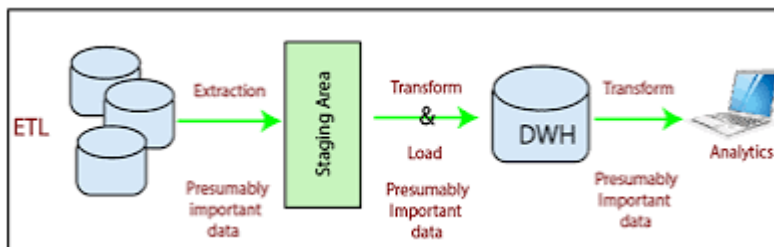
E: Extracción de Información y procesamiento de los datos de diferentes fuentes

T: Transformación de los datos encontrados, permite revisar la calidad de la información.

L: Carga de Procesos a las Bases del DWH que permitirá luego analizar la información.

Figura 13

Proceso ETL



Nota: Adaptado de ETL (Extract, Transform, and Load) Process, por Java T Point, s/f. <https://www.javatpoint.com/etl-process-in-data-warehouse>

2.8.1. Errores de Datos

Dentro de los principales retos de una correcta implementación de indicadores y procesos de analítica, se encuentra la limpieza de datos como parte fundamental que ayudará a obtener una información lo más cercana a lo real.

Los principales problemas encontrados fueron:

- Falta de información, no se completaban la información relacionada con el consumo de Materia prima en las órdenes de producción.
- Las órdenes de producción no tenían los cierres técnicos de manera correcta, lo que impedía que se reporten los productos terminados en tiempo real.
- Datos duplicados con información de Órdenes y reporte de Productos terminados.
- Falta de información en los inventarios y compras.
- Datos procesados eliminados sin autorización previa o se aplican reversos sin cerrar bien los ciclos.

Se establecen filtros de información que van a permitir controlar la calidad de datos.

2.8.2. Creación de Indicadores

La gestión de los indicadores encuentra puntos de control que permiten al equipo de trabajo enfocarse en mejorar su rendimiento, monitorear los puntos de mejora y alinear al equipo para cumplir metas. Para iniciar el diseño de indicadores, se empieza con dos áreas estrechamente ligadas que determinan el diseño de una empresa como un todo integrado: Producción y Logística.

El levantamiento realizado por los Key user y los líderes de las diferentes empresas muestran que estos son los mayores puntos de control y los procesos donde se logran los mayores puntos de retorno de inversión.

2.8.2.1 Planificación de Compras.

Dentro del proceso de validación de indicadores, los principales puntos de atención son los inventarios de Materia prima. No controlar la falta de materia prima provoca compras no planificadas que impactan en la parada de producción de varias plantas. Al alinear las compras de manera adecuada, no solo evita la parada de plantas, también mejora el precio de una compra consolidada por las empresas del grupo.

El departamento de Logística maneja los inventarios que proveen la información de Materia prima (MP) disponible que facilita trabajar a las líneas de producción y fabricar todas las órdenes acordadas por el departamento de Ventas. Dentro del principal flujo de información en compras, existen dos fuentes importantes de información que no estaban alineadas en la empresa: la

planificación de ventas y la necesidad de compras vs inventario.

Planificación de Ventas: Proceso que se realizaba de manera aislada en un Excel que no era cargado al sistema; por lo tanto, podría sufrir cambios de manera recurrente sin previo aviso ni control.

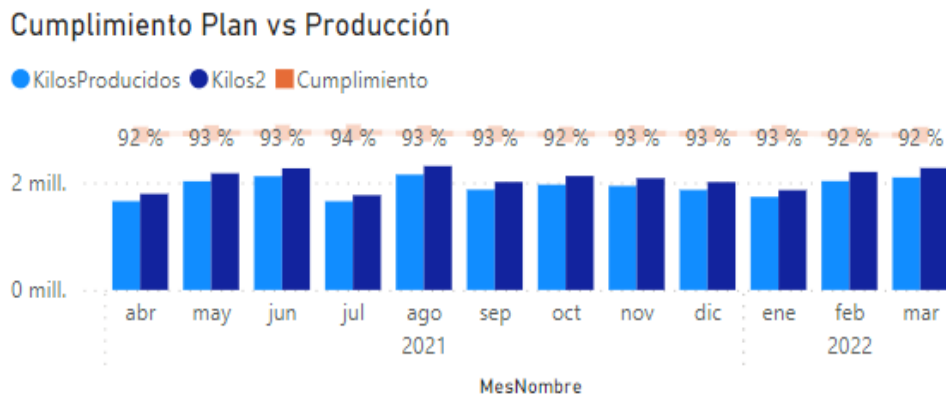
Necesidad de Compras Vs Inventario: Este proceso asegura que todos los productos planificados por el área de ventas cuenten con la cantidad necesaria para ser producidos de manera correcta por medio de un Planificador desde el lado del departamento de Producción.

En este punto, se presenta el inconveniente del largo tiempo de reaprovisionamiento de varios productos lo que afecta considerablemente el stock disponible; por lo que se crea un control adicional sobre inventarios llamado “inventario en tránsito”. (MP por llegar a la planta).

Como las empresas no cuentan con un sistema que consolide las necesidades de ventas de los clientes; parte del Roadmap del proyecto que propone la adopción de un sistema para potenciar este análisis. Sin embargo, se compara la Planificación del área operativa vs Cumplimiento real de Fabricación. Se evalúa la cantidad planeada en cada línea en función del producto, para luego ser comparada con la producción real de cada Empresa.

Figura 14

Análisis de Órdenes de Producción vs Plan



Nota: Gráficos generados a través del software Power BI

Formula: Kilos Producidos VS Kilos Planificados por Empresa

Datos: Sumatoria de Líneas de Producción. Segregado por Producto.

Empresas: 9/9 Empresas

Ventajas: Seguimiento constante del área de Producción. Este indicador puede segregarse como un seguimiento diario para mostrarse en las líneas de producción.

Desventaja: Cuando no se tiene un control de los cambios en ventas, al realizar cambios en pedidos no se va a actualizar directamente al panel.

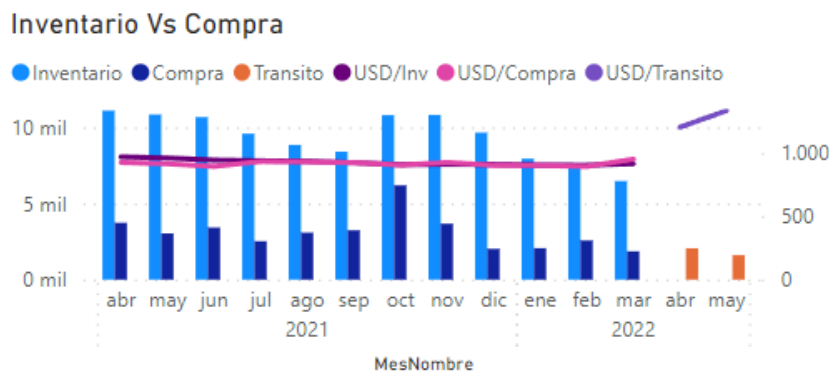
El primer dato que se obtiene de este grafico corresponde a las pérdidas de ventas potenciales en función de la planificación de ventas. Adicionalmente, este procedimiento asegura el cumplimiento de lo planificado en las fases de producción y evitan las compras de emergencia que suelen pagar productos hasta el 10% más caros. **(Compras)**

Como segundo impacto de este indicador, se asegura que las líneas estén trabajando de manera

adecuada. Se establece que este paso debe estar por encima del 92% para asegurar que se cumple con los indicadores esperados en los departamentos de ventas.

Figura 15

Inventario de Productos



Nota: Gráficos generados a través del software Power BI

Fórmula: Inventario en Sitio sumado a Inventario en Tránsito, una línea adicional muestra el seguimiento de estos costos en dólares.

Datos: Stock de Materia prima disponible

Empresas: 9/9

Ventajas: Con este proceso se identifica la importancia de planificar pedidos, sobre todo las MP especiales que se demoran entre 3-4 meses en llegar a planta.

Ahorro Potencial: 40.000 – 50.000 Anual

Se encontró un beneficio adicional: La revisión en el monitor cuando una de las MP cambió de precio de compra en el tiempo. Como el ejemplo de Abr y May, lo cual puede necesitar una revisión más detallada con en el equipo de Compras. Buscar el ahorro del 10% en la compra de Materia prima puede representar al grupo entre 40.000 y 50.000 al año.

Este indicador asegura que se tengan los productos necesarios para la planificación de Producción. Adicionalmente, se asegura de que se hagan las compras de productos que tienen

una demora de hasta 3 meses en su llegada. Esto evita que la fábrica no pare su producción. En este punto, se ve la mejora significativa después de empezar a usar el indicador, a partir de enero.

El retorno de este proceso se medirá en función de lograr que la planta siempre tenga líneas en producción trabajando. Como mejora a este indicador para los productos de menor tiempo de llegada, se puede implementar puntos de reabastecimiento para evitar una sobreestimación de inventario sin usar en bodegas (Punto de Reorden).

En este indicador se consolida un informe macro de los productos en Inventario, adicional se tiene una tabla resumen que consolida la información detallada de cada producto. Esto permite la consolidación de todas las bodegas y centros Logísticos, unir su información para mover de manera interna, en los casos necesarios, mientras se cumplen los tiempos de entrega de Tránsito.

Figura 16

Reporte en Tránsito

Clase de pedido	Centro	Nombre centro	Contrato marco	Código país Pedido	UM Contrato Marco	Fecha de necesidad	Precio Neto Contrato Marco	Cantidad Prevista Contrato Marco	Precio Contrato Marco	Ctd. prev. pendiente Contrato Marco	Monto pendiente Contrato Marco	Fecha documento compras	Documento compra	Creado por
ZIME	FM01	FM01	9100000759	DE	T	31.10.2022	1.914,00	120	229.680,00	0	0,00	18/10/2022	6300003123	JFERRIN
ZIME	FM01	FM02	9100000759	DE	T	31.10.2022	1.914,00	290	555.060,00	0	0,00	18/10/2022	6300003123	JFERRIN
ZUNE	FM01	FM03	8200000060		GLN		61,00	165	2.013,00	0	0,00	8/04/2022	4200008712	MYELA
ZIME	FM01	FM04	9100000692	CN	T	30.09.2022	1.622,00	104	168.688,00	0	0,00	28/09/2022	6300003000	JFERRIN
ZIME	FM01	FM05	9100000644	LU	T	01.9.2022	1.905,00	50	95.250,00	0	0,00	17/10/2022	6300003107	JFERRIN
ZIME	FM01	FM01	9100000644	LU	T	01.9.2022	1.905,00	50	95.250,00	0	0,00	17/10/2022	6300003107	JFERRIN
ZIME	FM01	FM01	9100000788	ES	TS	31.10.2022	39,86	6.773,760	270.002,07	0	0,00	6/10/2022	6300003036	JFERRIN
ZIME	FM01	FM01	9100000772	ES	TS	30.09.2022	48,88	7.300,800	356.863,10	0	0,00	28/09/2022	6300002997	JFERRIN
ZIME	FM01	FM02	9100000788	ES	TS	31.10.2022	39,86	6.773,760	270.002,07	0	0,00	28/09/2022	6300002997	JFERRIN

Nota: Datos generados en MSQl

T = unidad de medida del producto

GLN = producto en líquido

TS = toneladas métricas

Este resumen facilita el control de los acuerdos con los proveedores al monitorear porcentajes (%) de cumplimiento y negociar mejores precios de las entregas que se manejaban. Este reporte

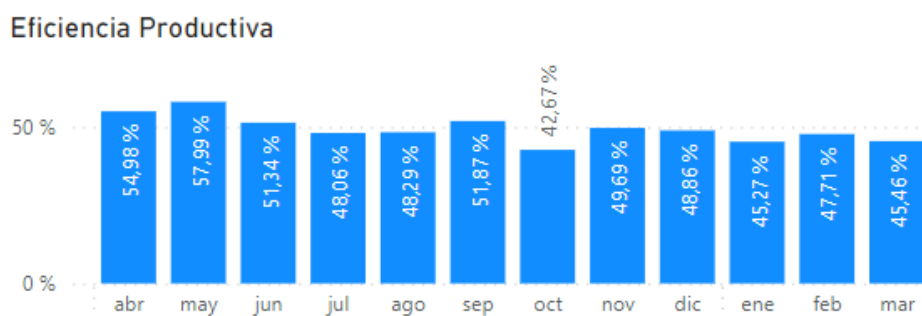
se envía de manera semanal a los gerentes de áreas.

2.8.2.2 Eficiencia de la planta.

En este punto, se mide la asignación de líneas vs Capacidad de Fábrica. Se diagnostica qué líneas van a tener paradas obligatorias lo cual nos sirve para la Planificación de Mantenimiento y reasignación de Mano de Obra, lo que maximiza el rendimiento del equipo operativo.

Figura 17

Eficiencia Operativa



Nota: Gráficos generados a través del software Power BI

Fórmula: Posibles Kilos si el Trabajo estuviera al 100% / Kilos Fabricados

Datos: Toda la producción de PT de cada línea en las empresas

Empresas: que aplica 9/9

Ventaja: Este proceso nos avisa en tiempo real la ocupación de las máquinas. La información ayuda a los líderes de producción en la asignación de nuevas órdenes en caso de que se tengan problemas por Líneas o Materia Prima.

Ahorro

Potencial: Se espera un estimado base de 25.000 que debe ser evaluado en el tiempo.

Las empresas definieron que deben buscar estar por encima del 80%.

2.8.2.3 Eficiencia Operativa.

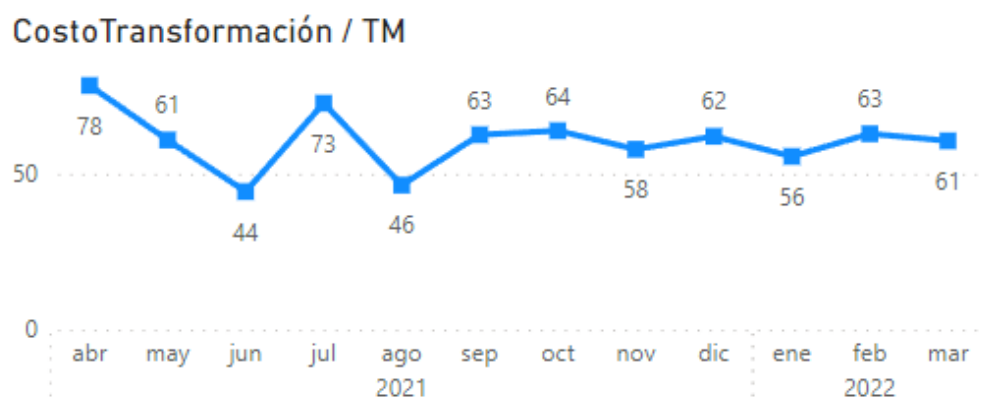
Dentro de GVUM se tiene claro que los costos de mayor impacto son los de Fabricación de

productos. Sin embargo, no contaba con un indicador claro para medir sus procesos y de esta manera estandarizar tareas o ubicar equipos de alto rendimiento.

Costo Transformación por Tonelada

Es la medida que señala el costo de recurso (energía, combustible, Mano de Obra) necesario para transformar una Tonelada de Materia Prima en Producto Terminado. Este indicador no incluye el costo de Materia Prima.

Figura 18 Costo de Transformación por Tonelada



Nota: Gráficos generados a través del software Power BI

Fórmula: Todos los gastos involucrados por Tonelada Fabricada por línea de Producto

Datos: Costo de Transformación / Tonelada

Empresas: que aplica. 9/9

Ventajas: Permite buscar eficiencias operativas monitoreando cada fabrica de trabajo.

Ahorro Potencial: Se estima un ahorro superior a 50.000

Se observa que estos valores cambian de manera significativa en varios puntos, de 44 a 73, un cambio de casi el 60% entre un mes y otro. También se presentan valores bastante estables,

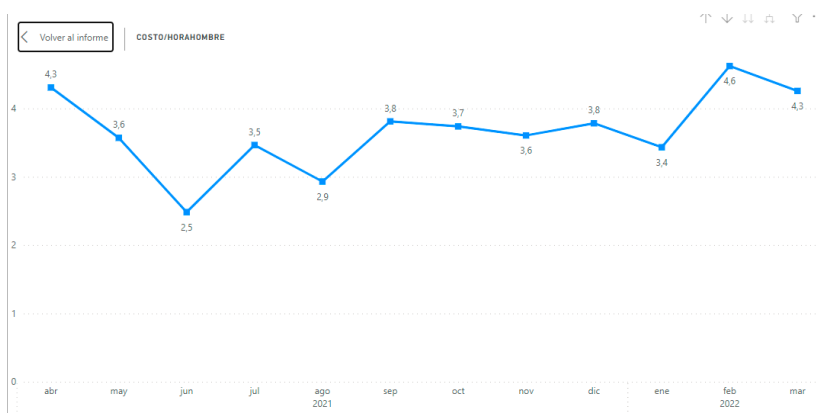
entre 61 y 63 que parecerían los valores comunes en el proceso. El Grupo define buscar una línea base de 58

Costo hora hombre

El costo representa la cantidad de horas que el empleador deben remunerar. Es un indicador que ayuda en el control de Costo de Mano de obra usada en el proceso productivo. Controla que el tiempo de trabajo se rinda al máximo en el proceso de producción sin exceder sobretiempos. Aquí se debe buscar excelencia operativa al asignar el máximo trabajo posible a los equipos con costo fijo.

Figura 19

Costo Hora Hombre



Nota: Gráficos generados a través del software Power BI

Fórmula: Gastos de Mano de Obra vs Tonelada Fabricada.

Datos: Todas las horas de trabajo adicional de horas extras.

Empresas

que aplica: 9/9 Empresas.

Ventajas: Monitorear el proceso de mano de Obra y permite evaluar los costos de producción por Línea.

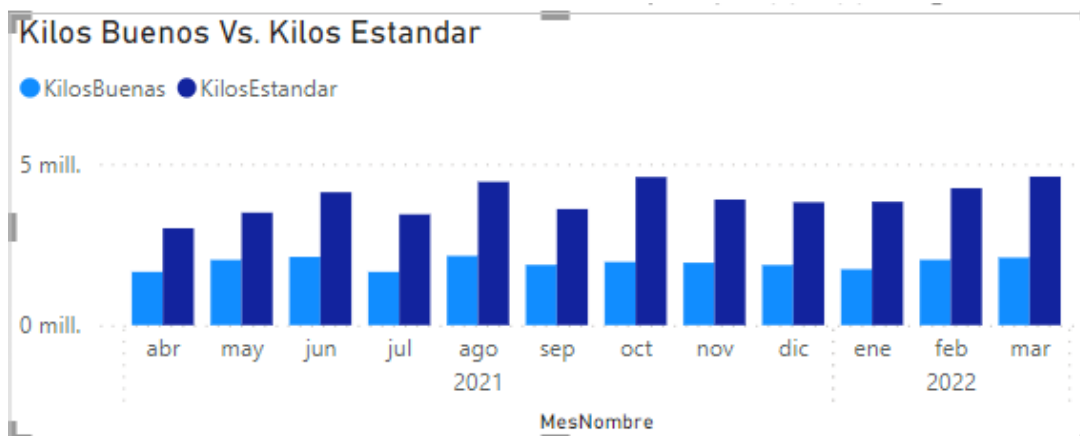
2.8.2.4 Análisis de Rendimiento de Producto.

Kg buenos Fabricados

Corresponde a la producción de la planta que no tuvo defectos y está lista para ser vendida.

Figura 20

Kilos Buenos Fabricados



Nota: Gráficos generados a través del software Power BI

Fórmula: Resumen de Kg buenos Fabricados

Datos: Productos que pueden salir directo a la venta / Productos fabricados.

Empresas que aplica: 9/9 Empresas

Ventajas: Este indicador permite monitorear que el esfuerzo invertido en Fabricar un producto genera producto bueno.

Aquí se encontraron varias observaciones que implican un seguimiento del producto para revisión. Factores como la falla de MP, falla de Maquina o Costo de No Calidad. La desventaja implica la revisión del indicador sin el respectivo detalle de Factores que puede ocasionar inconvenientes, por lo que se tomó la decisión de trabajar en un reporte que detalle lo que

ocurre con el Porcentaje a revisar. Ahorro Potencial: Se estima un ahorro superior a 150.000

En esta fase, se observó que gran parte de la producción iba a procesos retenidos por diferentes vías y un desvío significativo en el proceso de Desperdicio + Daños de Fabricación. Además, cualquier reproceso implica costos adicionales que deben ser medidos.

Los datos obtenidos por este indicador ayudaron en la toma de medidas urgentes definiendo un proceso interno de control de costos de no Calidad de Productos. Esto facilita el control de cada una de las líneas de producción de la planta y se estima un ahorro de hasta \$12.000 mensual.

2.8.2.5 Panel de Indicadores – Gvum.

Como fase final de este proceso y luego de realizar todo el Ciclo de proyecto, se logró liberar un panel de control integrado que incluye todos los indicadores necesarios, levantados del proyecto. En este mapa, se revisan cada uno de los Producto Fabricados por las empresas y puede aplicarse a todas las empresas. Los puntos más importantes obtenidos en este proceso fueron:

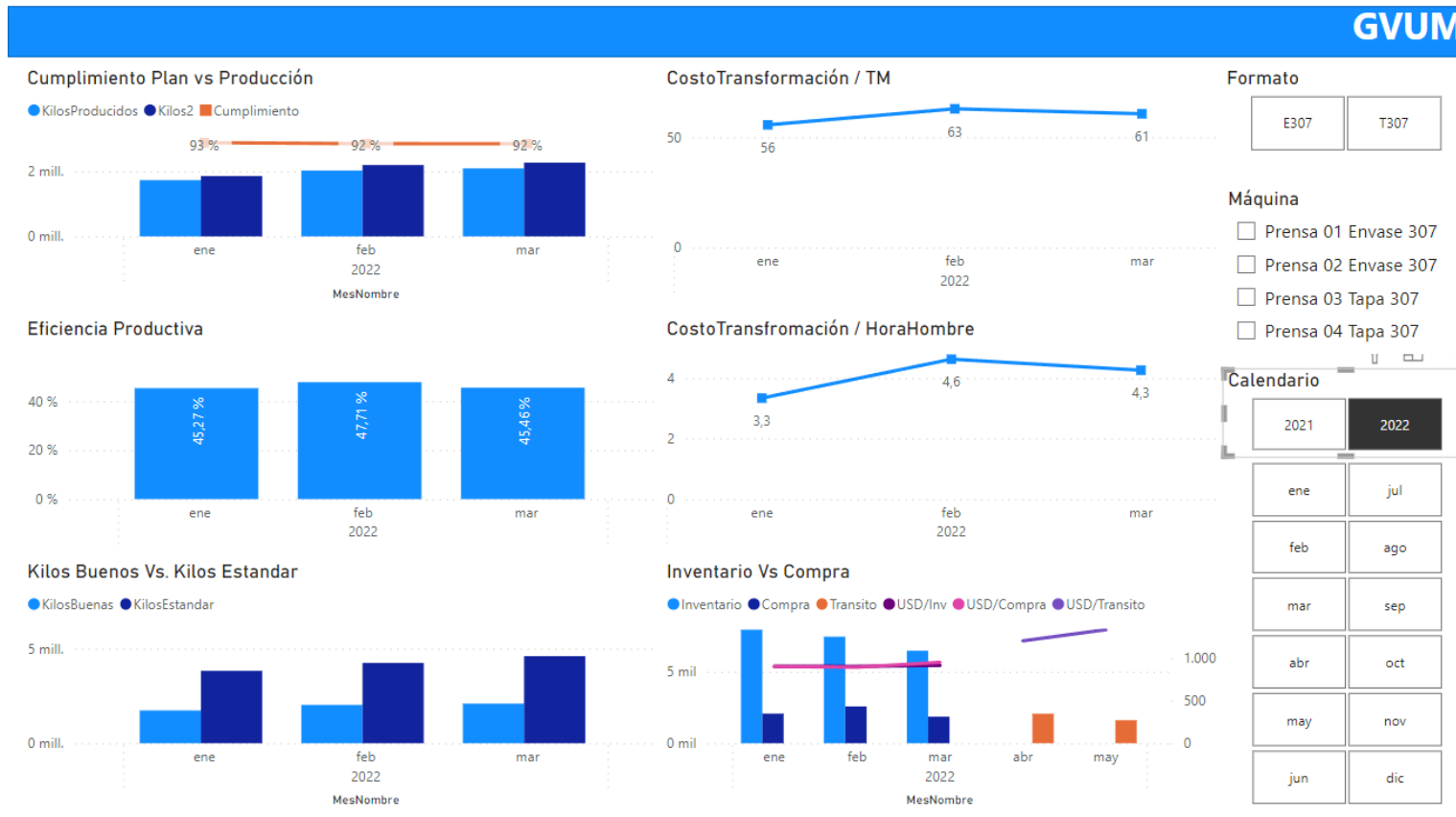
- 1) Permitir puntos de estandarización de procesos entre empresas.
- 2) Poder establecer líneas de control y alertas al cruzar los indicadores.
- 3) Lograr implementar procesos de eficiencia operativa.

Tabla 5*Resumen de Retorno de Inversión – Implementación de Indicadores*

id	Estrategia GVUM - Vision 3 años	Detalle	Prioridad	Iteraciones	Evaluación	Inversión	Retorno Estimado
2	Análisis de Capacidades	Comparativo entre Requerimiento y Capacidades Operativas	1	3	8	15000	0
5	Planificación de compras	Stock Actual vs Compras de Emergencia	1	4	8	0	50.000
7	Eficiencia de Ordenes / vs Costo Transformación	Costo de Transformación	1	4	8	12000	50.000
9	Eficiencia de Producto	Rendimiento de Producto vs Costo de No Calidad.	1	4	8	12000	150.000
6	Programación Órdenes viables	Ejecución de % de Ordenes	1	1	5	12000	25.000
3	Planificación de Ordenes	Ordenes que pueden ser incluidas en los flujos de Sistema (MRP)	2	2	5	12000	X Estimar
4	Revisión Abastecimiento	Productos que pueden ser usados por Ordenes (Boom list)	2	2	7	0	75.000
1	S&P	Planificación de ventas	3	1	-	45000	90.000
8	Cumplimiento de Productos	Cumplimiento de Entregas Cliente (ligado a 1 - 2)	3	1	-	15000	X Estimar

Figura 21

Panel de Indicadores Generado en GVUM



Nota: Se describen los indicadores Cumplimiento Plan vs Producción, Eficiencia productiva y kilos buenos vs kilos malos

2.8.2.6 Reporte de No Calidad – Ejemplo.

Dentro de los indicadores implementados, se encontró un vacío de procesos entre las empresas del grupo GVUM que podría impactar, considerablemente, en los procesos de eficiencia operativa. Este punto es vital para poder definir las principales tareas de los equipos de Producción de la empresa.

Entender el origen de los problemas que se están presentando en los procesos de producción podrían tener diferentes fuentes de Origen. Esto ayudó a designar rangos de aceptación de temas críticos, incluso establecer reclamos a proveedores diferenciando las diferentes categorías de problemas.

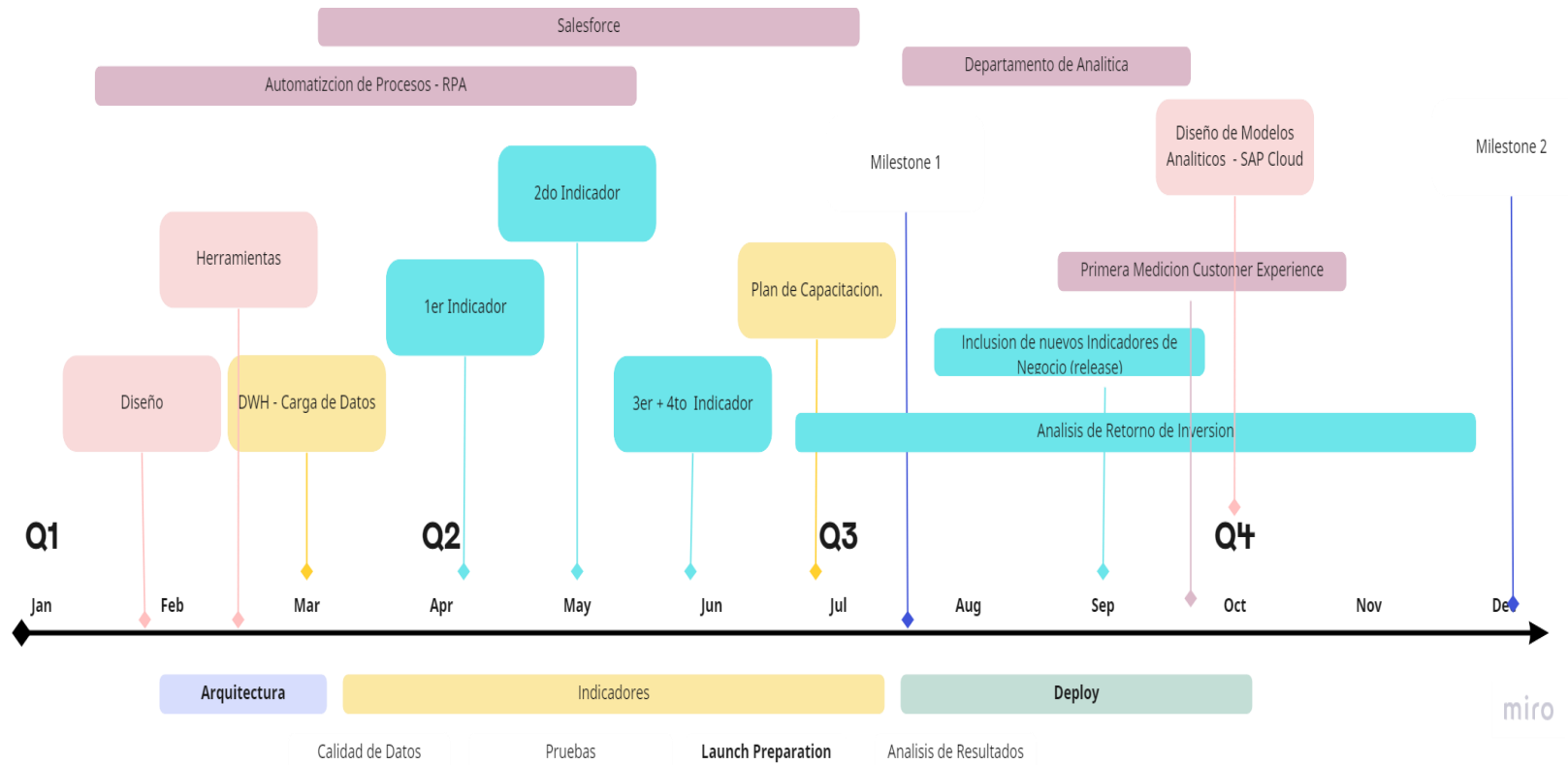
1. Errores de Mantenimiento.
2. Errores de Materia prima.
3. Errores de procesos Productivos
 - a. Problemas en consumos.
 - b. Productos de baja calidad.
 - c. Daños en líneas de producción
 - d. Tiempos altos de producción.
 - e. Desperdicio

2.8.3. Ruta Digital – Roadmap - Llegada

Luego de tener claro la ruta al implementar un nuevo grupo de indicadores y herramientas que se utilicen para que todo el ambiente de GVUM pueda trabajar de manera alineada, se pasa a la definición de un mapa claro de Objetivos a corto plazo para poder mejorar el índice de madurez.

Figura 22

Ruta Digital definida por Comité de GVUM en 2023



También en el proceso de implementación de todos estos objetivos hemos valorado el impacto que tendría sobre los indicadores de Madurez que presentamos al inicio de la propuesta.

Tabla 6

Benchmark de Mercado de GVUM – Transformación Digital Futuro

Id	Medición	GVUM	Ecuador	Mercado
1	Servicios principales en la Nube	100	75	100
2	Indicadores de gestión entre departamentos (tiempo Real)	50	50	75
3	Hoja de ruta Digital + Infraestructura	50	50	50
4	Excelencia Operativa	75	50	50
5	Experiencia del Cliente - Market	50	25	75
6	Customer Engagement	40	50	50
7	Plataforma digital de Analítica	40	0	50
8	Plan digital de Carrera Empleados	75	50	50
9	Conectividad con sistemas Legados	100	75	75
10	Uso de herramientas de automatización de tareas	40	25	50
	Promedio	62	45	62
	Estadía	Estratégica	Inicial	Estratégica

Con la propuesta que realizamos, la organización logra pasar de un 42 a un 62 dentro del índice de Madurez digital que propone E&Y, también logra que la medición de Estadía pase de Inicial a Estratégica, donde GVUM puede empezar a utilizar los datos como información para la toma de decisiones en tiempo real.

Capítulo III Resultados

3.1 Análisis de Resultados

3.1.1 Homologación de Procesos

Dentro de este trabajo, los puntos más complejos fueron estandarizar los procesos que se querían modelar en función del ciclo establecido y de los indicadores seleccionados. A pesar de tener un grupo de procesos definidos que se socializaron en cada empresa; según el plan de proyecto Cada Key User, se debe revisar el proceso y encontrar los puntos clave a ser medidos que alimenten al indicador. Mediante la exportación a Excel de la información, se observó que solo la mitad de las empresas estaba siguiendo un proceso estandarizado por lo que para una medición de campo se analizaron los procesos críticos y resultados obtenidos en cada una de las empresas

Los principales puntos para homologar fueron los procesos de Producción, aunque varias empresas no tenían controlados todos los procesos de Planta.

3.2 Evaluación del Negocio

Luego de pasar por los procesos de Limpieza y Transformación se tenían los primeros bosquejos y mínimos viables de indicadores que se debían validar: analizar el impacto de su inversión, revisar su posible retorno; y sobre todo, evaluar junto con los líderes de cada negocio a fin de que puedan ser aprobados y pasar a la fase de Despliegue.

Tabla 7*Evaluación de Indicadores con el Negocio*

Estrategia					
Id	GVUM - Visión 3 años.	Detalle	Prioridad	Iteraciones	Evaluación
2	Análisis de Capacidades	Comparativo entre Requerimiento y Capacidades Operativas	1	3	8
5	Planificación de compras	Stock Actual vs Compras de Emergencia	1	4	8
7	Eficiencia de Ordenes / vs Costo	Cumplimiento de Ordenes del Sistema	1	4	8
9	Transformación Eficiencia de Producto	Rendimiento de Producto vs Costo de No Calidad.	1	4	8
3	Planificación de Ordenes	Ordenes que pueden ser incluidas en los flujos de Sistema (MRP)	2	2	5
4	Revisión Abastecimiento	Productos que pueden ser usados por Ordenes (Boom list)	2	2	7
1	S&P	Planificación de ventas	3	1	-
6	Programación Ordenes viables	Ejecución de % de Ordenes	3	1	5
8	Cumplimiento de Productos	Cumplimiento de Entregas Cliente (ligado a 1 - 2)	3	1	-

Para las presentaciones del Comité Digital, los Indicadores sufrieron un cambio de prioridad para establecer, en primer lugar, los que estén con mejor evaluación de negocio; es decir con mayor factibilidad de salir en despliegue. Se evaluó sobre 10 puntos.

En este proceso se implementaron programas adicionales que facilitaron la búsqueda de eficiencias de procesos en poco tiempo. El comité decidió el desarrollo de App adicionales que ofrezcan un retorno en poco tiempo.

Se fija un retorno cerca de \$200.000 en los próximos 3 meses con los siguientes ajustes:

- Control de Desguace: Este proceso ayuda a monitorear el daño generado por cada orden de producción. También controla que los consumos de MP estén

dentro de los parámetros aceptados por cada una de las empresas. Sin este control el desperdicio del sistema estaba en un rango muy alto, sobrepasando el 15%.

- Programa de Balanceo de Líneas: Este reporte reúne información de las líneas para entender el porcentaje de trabajo en cada máquina para que el negocio pueda lograr su máximo rendimiento. En este punto, se pidió incluir la cantidad de personas asignadas a esa línea, en función de establecer el número ideal de personas. Una vez analizado los resultados se los asigna a otras líneas para buscar eficiencia.

3.3 Resultados Principales

- Eficiencia en la Fabricación del Producto. Los indicadores levantados presentaron información para que el comité encuentre los puntos de control críticos, lo que representaría eficiencias de hasta \$800.000 anual que representa un 3%.
- Se generó un reporte de Desguace para profundizar en los detalles que afectan la fabricación del producto y entender la causa raíz de los valores de desperdicio encontrados en algunas de las plantas.
- Se homologaron procesos entre las empresas con el fin de mostrar información de transparente a los directores y reutilizar al máximo los indicadores creados. Esta es la mejor forma de lograr el crecimiento sustentable de las empresas un crecimiento.
- Establecer una arquitectura de grupo con la finalidad de contar con las herramientas claras a utilizar; lo que ayudará a conseguir mejores precios en licencias y tener los datos homologados en la nube.
- Durante este proceso, se observaron varias inconsistencias en los datos de

pedidos que afectan los procesos de Planificación. Esto, sumado a la necesidad de mejorar la experiencia del cliente, hace que el negocio ponga principal atención en un sistema que pueda realizar este seguimiento. Se sugiere Salesforce.

Capítulo IV

4.2 Conclusiones

El punto principal dentro de este proyecto es contar con una plataforma segura para trabajar a largo plazo. Definición que queda aterrizada en esta propuesta al plantear una Ruta Digital. Se propone una arquitectura Macro para usar las herramientas del ecosistema creado por GVUM que reduzca el costo de adquisición de nuevas licencias y permita la homologación de procesos entre compañías.

A fin de que los proyectos tengan el resultado esperado, es importante que se mantengan procesos estandarizados y homologados entre las empresas, de tal manera que se pueda trabajar de manera ágil y evitar las distorsiones en los indicadores.

Dentro de los primeros indicadores implementados, se encontraron opciones de mejora al controlar órdenes de producción con desvíos de consumo de MP. Esto ocasionó ajustes de procesos adicional a un desarrollo en el sistema (Control de Desguace + Programa de Balanceo de Líneas).

El indicador de mayor impacto en esta propuesta fue el Análisis de rendimiento de producto que permitirá un ahorro estimado por lo menos de \$200.000 trimestral en todo el grupo GVUM.

En el grupo de necesidades estratégicas, se señala la necesidad de potenciar procesos o herramientas que ayuden en la gestión de pedidos y potencie la experiencia de usuario. Con esto, cerraremos el círculo de eficiencia operativa mediante una propuesta de Implementación de Salesforce.

Con la implementación y estabilización de los procesos actuales se propone continuar con la ruta de eficiencia operativa para crear indicadores de:

- i. Gestión de inventarios entre Bodegas.

- ii. Reaprovisionamiento automático de repuestos de Mantenimiento.

4.3 Recomendaciones

Basado en las recomendaciones de Lean Manufacturing y basado en las observaciones levantadas en el IMD se realizan las siguientes recomendaciones.

- El punto base para mantener los procesos eficientes es establecer un control de procesos estandarizados para las empresas. Por lo que se sugiere contar con un departamento corporativo de procesos que entienda a fondo las necesidades de cada empresa.
- El departamento de procesos debe controlar los parámetros de aceptación de los indicadores de procesos críticos para asegurar que todos están bajo los mismos rangos de aceptación del comité principal del grupo.
- Mantener la arquitectura bajo el mismo diseño o lograr que todas las empresas usen el mismo tipo de tecnología plantea un ahorro significativo al grupo que facilita que los proyectos puedan ser reutilizados. Esto debería centralizarse en un departamento de Tecnología Corporativa.
- Los departamentos de Tecnología y de Procesos supervisarán en conjunto para que los proyectos no impacten en los negocios de manera aislada, ya que su mantenimiento podría causar desvíos en el tiempo. Los departamentos de Tecnología y de Procesos deben asegurar que los proyectos tengan retornos medibles y aceptables para las empresas y dedicarse a su core principal que es el enfoque al cliente.
- Parte de nuestra revisión de estrategia digital mostró que se necesita un mayor seguimiento a los pedidos y mejorar la experiencia del cliente; al no contar con un indicador que mostrar, se sugiere una herramienta que permitirá medir los

avances en el siguiente semestre.

- El Rol de los KU es vital para el éxito de los indicadores, ellos son la cara que asegura que los números encontrados tienen sentido para el negocio. Sobre todo, permiten realizar la retroalimentación para buscar los puntos de optimización por lo que mantenerlos activos en los negocios forma parte vital de esta propuesta,
- Los indicadores operativos ayudaron a medir de manera clara los puntos de control que tenían las empresas, Esto habilitó al negocio para ver datos en tiempo real y controlar los puntos de mayor impacto. Por lo que se debe seguir monitoreando los indicadores de rendimiento de producto + Desguace.
- El segundo punto de gran potencial fue el control de consumo de productos que muestra las líneas que estaban consumiendo las MP necesarias y que estas podían llegar a tiempo para que las líneas nunca paren de producir. Los reportes de Inventario que incluye mercadería en tránsito fueron factores clave.
- Como último punto de este proceso, se recomienda estabilizar todos los indicadores para validar si necesitan ampliar un nuevo reporte que incluya los factores de daños de productos, también para buscar un segundo retorno de inversión. Luego, se puede pasar a la segunda etapa de indicadores que ya quedan trazados, pero que se deben volver a validar con el negocio.

Bibliografía

- (EYG), E. &. (23 de Jun de 2022). Estudio de Madurez Digital 2022. págs.
https://www.ey.com/es_ve/transformacion-con-sentido/nuevo-ritmo-de-madurez-digital.
- Bendor-Samuel, P. (2017). Cómo se dispara la transformación digital Lean Six Sigma en impacto.
<https://www.forbes.com/>.
- Biagi, V., & Russo, Á. (2022). Data Model Design to Support Data-Driven IT Governance Implementation. *Editor académico: Mohammed Mahmoud*, 10(106), 1-19.
<https://doi.org/10.3390/technologies10050106> 10,106
- Calder, A. (2009). *IT Governance: Implementing Frameworks and Standards for the Corporate Governance of IT*. IT Governance Ltd.
- DEI, M. (sept 2020). Fundamentals of Data Architecture to Help Data Scientists Understand Architectural Diagrams Better. <https://towardsdatascience.com/>.
- EY. (23 de junio de 2022). *Estudio de Madurez Digital 2022*. EY:
https://www.ey.com/es_ve/transformacion-con-sentido/nuevo-ritmo-de-madurez-digital
- Forth, P. (29 de 10 de 2020). *BCG*. <https://www.bcg.com/publications/2020/increasing-odds-of-success-in-digital-transformation>
- García Abad, G. (11 de Octubre de 2017). *Cómo calcular el índice de madurez digital de tu empresa*. <https://www.sage.com/es-es/blog/como-calcular-indice-madurez-digital-empresa/>
- Gartner. (2022). Digitalization Strategy for Business Transformation. *Gartner*.
- GVUM. (2022). *Manual de Arquitectura del grupo GVUM*. Guayaquil.
- Kanbanize. (s.f.). *¿Cuáles son los 12 principios de la gestión Agile de proyectos?* Kanbanize:
<https://kanbanize.com/es/agiles/metodologia-agile/principios>
- kryptonsolid. (2022). *¿Qué KPI pueden evaluar MRP impulsado por la demanda cuando se utiliza*

- SAP ERP? *Krypton SOLid*, <https://kryptonsolid.com/que-kpi-pueden-evaluar-mrp-impulsado-por-la-demanda-cuando-se-utiliza-sap-erp/>.
- Mantovani, E. (2022). La eficacia general del equipo (OEE). *Hacia la Filosofía Lean*, 10.
- Menendez, J. C. (2022). *Power BI - Deloitte*.
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>
- Open Mind. (2015). *Reinventar la Empresa en la Era Digital*.
<https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2015/01/BBVA-OpenMind-libro-Reinventar-la-Empresa-en-la-Era-Digital-empresa-innovacion1-1.pdf>
- Open Mind. (2015). *Reinventar la empresa en la era digital*. <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2015/01/BBVA-OpenMind-libro-Reinventar-la-Empresa-en-la-Era-Digital-empresa-innovacion1-1.pdf>
- Power Data. (2022). Data Warehouse. <https://www.powerdata.es/>
<https://www.powerdata.es/data-warehouse>
- Pyvovar, N. (2019). data science project management methodologies. *Data Driven Investor*,
<https://medium.datadriveninvestor.com/data-science-project-management-methodologies-f6913c6b29eb>.
- Quiroa, M. (noviembre, 2021). Eficiencia operativa. *Economipedia.com*.
- rewards, D. a. (2022). El 57% de las empresas aumentará su inversión analítica de datos.
Camara de Valencia, <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/el-57-de-las-empresas-aumentara-su-inversion-analitica-de-datos/>.
- SAP. (26 de 03 de 2021). Forbes: <https://www.forbes.com/sites/sap/2021/03/26/the-fast-track-to-intelligent-erp/?sh=53e687ae321f>
- SAP. (26 de 03 de 2021). Forbes. <https://www.forbes.com/sites/sap/2021/03/26/the-fast-track-to-intelligent-erp/?sh=53e687ae321f>
- SAP. (2022). SAP Analytics Cloud . SAP, <https://learning.sap.com/learning-journey/explore-sap>

analytics-cloud/introducing-sap-analytics-cloud_bfcc196e-7dbb-4bff-9d5f-99db1d4ce0ba.

SIGNAVIO, SAP. (2021). *7 Step Guide to Operational Excellence*.

<https://cdn.signavio.com/uploads/2021/12/7-Step-Guide-Operational-Excellence.pdf>

Universidad de Alicante. (2014). Introducción a los Servicios Web. Invocación de servicios web

SOAP. <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html>

Apéndices y Anexos

Anexo 1. Metodología SAP

Propuesta Cloud SAP

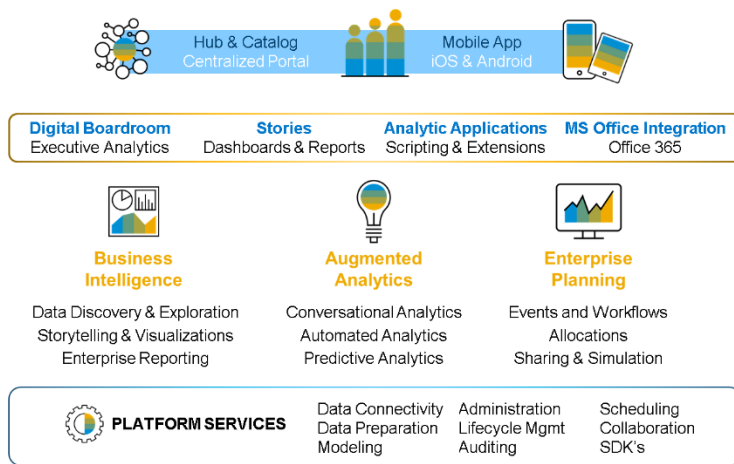
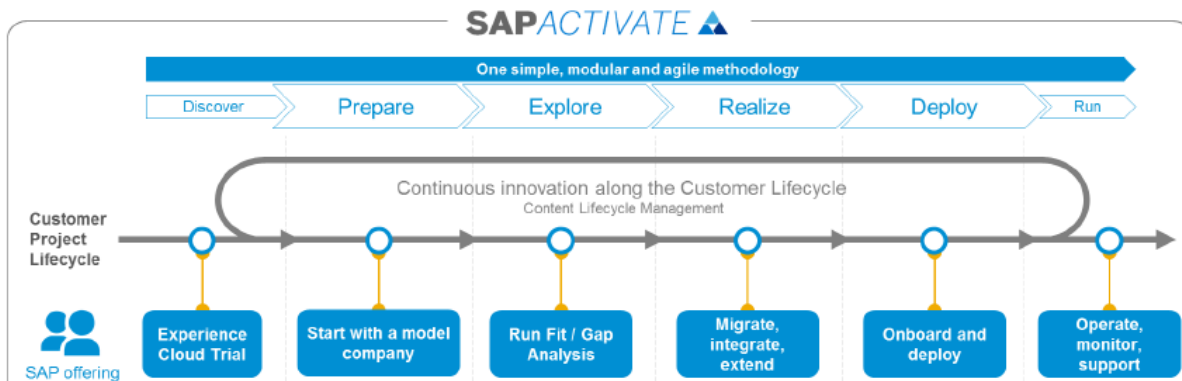
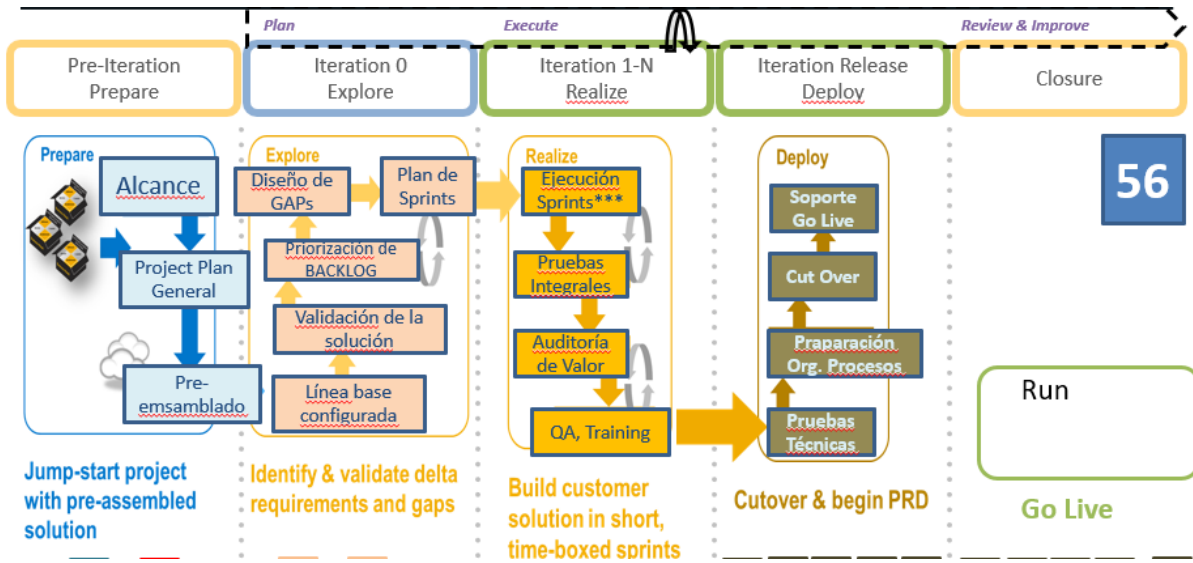


Gráfico de SAP Cloud Analytics usado como referencia de la Ruta Digital de SAP.

Comparativa de Metodología SAP - Active





Anexo 2 Formato Modelo de Especificaciones – MVP de Indicadores.

Datos generales

Sociedad (es) a la (s) que aplica	
Unidad de negocios que solicita	UNE – GVU;
Autorizado Por	Tannia Torres
Fecha	
ID Requerimiento	
Consultor	Rafael Romero/Victor Rodriguez
Versión de SAP	01
Prioridad	1

Introducción

Se requiere un reporte que muestre los consumos reales y consumos estándar en relación con la cantidad total entregada de la orden de fabricación.

Describa la problemática o situación actual que genera esta necesidad de desarrollo

Especifique el tipo de desarrollo que solicita:

Formatos		
Interface		
Reportes	X	
Ampliaciones		.
Flujos de Trabajo		

1.1 Volumen de Datos que pasaran por el desarrollo:

DIARIO

1.2 Descripción del Requerimiento

1.3 Razón para desarrollar:

1.4 Tipo de Procedimiento:

Anexo 3. Requerimientos Funcionales y Técnicos

2. Descripción general de la funcionalidad solicitada

Para generar este reporte el input debe ser el número de la Orden de Fabricación.

Debe permitir seleccionar uno o varios centros.

Permitir seleccionar Estatus: liberados y cierre técnico

Permitir seleccionar Fechas: 1 día determinado o un mes acumulado, en relación con el último registro de movimientos de mercancías.

El formato y la especificación de cada campo del reporte se adjuntan en el archivo excel "**Reporte Balanceo de Producción**"

Consideraciones Técnicas:

Nombre Campo	Nombre Técnico	Tipo de Datos	Valores

Controles de Cambio:

Autorizaciones:

Fecha	Aprobado	Cargo	Entidad	Firma

Estructura del reporte

- Se Creará la TX ZPP_ Balanceo _ORD Balanceo orden de Producción

Parámetros de Ingreso:

Tabla	Campo	Tipo	longitud	Descripción Breve	Obligatoriedad	Matchcode	Valor
AUFK	AUFNR	CHAR	12	Número de orden	Si	Si	SELET-RANGO
	ERDAT	DATS	8	Fecha entrada	No	Si	Formato de Fecha DD.MM.AAAA
	WERKS	CHAR	4	Centro	Si	Si	SELET-RANGO

Validaciones:

- La búsqueda se inicia con los campos número de orden y centro, validando en la tabla AUFK, solo mostrar y listar campo (AUTYP Tipo de orden =10 Orden de fabricación PP)

Tabla -Campo	Descripción	Valor
AUFK- AUTYP	Tipo de orden	=10 Orden de fabricación PP

- si la orden no existe, mostrar Log de error con la información que la orden no existe

ALV IMPUT

REPORTE LIQUIDACION ORDEN DE FABRICACION

Parámetros de Selección

Orden de fabricación a

Centro de producción a

Parámetros de Egreso:

Reporte de varias páginas secuenciales que deben enumerarse según formato 1/1.

Definidos en Archivo Excel REPORTE BALANCEO DE PRODUCCIÓN

ALV OUPUT

Se adjunta documento Excel con las especificaciones técnico funcional de cada campo definido

Centro de costo	Denominación Ceca	Operación	Puesto de trabajo	Denominación puesto de trabajo	Clase de orden	Orden	Material	Texto breve	Ctd. plan	Ctd. real	Desv. Ctd. producción	Ctd.malas	Componentes	Texto del componente	Grupo de artículo	Unidad de medida	Clase de movimiento	Ctd. teórica	Ctd. real	Merma de componentes	Desv. Ctd. consumos
-----------------	-------------------	-----------	-------------------	--------------------------------	----------------	-------	----------	-------------	-----------	-----------	-----------------------	-----------	-------------	----------------------	-------------------	------------------	---------------------	--------------	-----------	----------------------	---------------------

Pos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Descripción Campo para el Reporte	Centro de costo	Denominación Ceca	Operación	Puesto de trabajo	Denominación puesto de trabajo	Clase de orden	Orden	Material	Texto breve	Ctd. plan	Ctd. real	Desv. Ctd. producción	Ctd.malas	Componentes	Texto del componente	Grupo de artículo	Unidad de medida	Clase de movimiento	Ctd. teórica	Ctd. real	Merma de componentes	Desv. Ctd. consumos	
TABLA	CRCO	CSKT	AFVC	CRHD	CRTX	T0030	CALFV	AFKO	MAKT	CALFV	MDFA		AFVV	RESB	MAKT	T023T	MARA		RESB	MSEG			
CAMPO	KOSTL	KTEXT	VORNR	ARBPL	KTEXT	TXT	AUFNR	PLNBEZ	MAKT	GAMNG	WEMNG	GAMNG-WEMNG	XMNGA	MATNR	MAKT	WGBEZ	MEINS			BDMNG	ERFMG		

Nota: los campo 21 y 22 no se deben mostrar no aplican.

Búsqueda de los campos:

Campo 1: Centro de Costo

Campo 12: Desv.Ctd. producción

Es la resta de los campos (10 -11) (El signo debe ir de acuerdo con el resultado de la resta)

Campo 18: Clase de Movimiento

Se ingresa con el material y orden.

(MSEG – BWARD)

Campo 23: Desv.Ctd. consumos

Es la resta de los campos (19 -20) (El signo debe ir de acuerdo con el resultado de la resta)