

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Adelmo Quintero Torres

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Administración de Empresas

2022, Febrero

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Manuel Jose Infante Garzon

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Administración de Empresas

2022, Febrero

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Agradecimientos

Primeramente doy gracias a Dios por acompañarme en esta etapa de mi vida después de muchos años y diversas situaciones personales y profesionales he logrado finalizar una de las etapas personales más importantes en mi vida, también agradecer a mis padres por todo su acompañamiento dentro de mi proceso de formación y su capacidad de resiliencia que me permitió día a día continuar y no rendirme ante las adversidades, también agradezco a mi esposa por darme las fuerzas día a día para continuar para no desfallecer y culminar mi carrera.

Finalmente agradezco a los profesores de la universidad quienes me brindaron sus conocimientos y experiencias personales y profesionales que me ayudaron a superar cada etapa me permitieron avanzar en cada obstáculo y enfocarme en los resultados y el aspecto humano de cada situación vivida.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Resumen

El proceso de sistematización de la práctica profesional se concentra en la empresa Pelpak S.A., la cual es una compañía que se dedica a la fabricación de envases plásticos y cuenta en su haber con un total de 40 máquinas sopladoras e inyectoras que utilizan los dispositivos (WIZE) los cuales permiten acceder a los diferentes sensores de las máquinas podemos obtener información la cual es procesa con protocolos ETL: Extraer información, Transformar y Limpiar los datos para posteriormente publicar dentro de los informes que la compañía ha determinado para realizar seguimiento y control. En ese sentido, se planteó como objetivo general automatizar la información de los principales indicadores del modelo del negocio (OEE, productividad y merma), para consulta en tiempo real. Metodológicamente, se caracteriza por ser un trabajo con enfoque cualitativo en el cual se emplearon instrumentos como la entrevista a profundidad para poder establecer la situación actual y presentar alternativas que sirvieran de base para dar respuestas al problema. Los resultados obtenidos durante el diagnóstico, permitió determinar que se llevaba un registro manual de los indicadores, en el cual todo el personal operativo registraba con un alto margen de error la información relacionada con las unidades fabricadas, tiempos perdidos, consumos de materia prima y perdidas asociadas, la cual era tabulada y posteriormente se realizaba los informes para poder tomar decisiones, tomando un tiempo de una semana y ocasionando retardo y lentitud en los procedimientos a seguir frente a cualquier eventualidad en la planta.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Palabras claves: máquinas sopladoras, internet de las cosas, protocolos ETL

Abstract

The systematization process of professional practice is concentrated in the company Pelpak SA, which is a company dedicated to the manufacture of plastic containers and has a total of 40 blow molding and injection machines that use the devices (WIZE) which allow access to the different sensors of the machines, we can obtain information which is processed with ETL protocols: Extract information, Transform and Clean the data to later publish within the reports that the company has determined to carry out monitoring and control. In this sense, the general objective was to automate the information of the main indicators of the business model (OEE, time and waste), for consultation in real time. Methodologically, it is characterized by being a work with a qualitative approach in which instruments such as in-depth interviews were used to establish the current situation and present alternatives that would serve as a basis for responding to the problem. The results obtained during the diagnosis made it possible to determine that a manual record of the indicators was kept, in which all the operating personnel recorded, with a high margin of error, the information related to the units manufactured, lost times, consumption of raw materials and losses. associated, which was tabulated and later the reports were made to be able to make decisions, taking a time of one week and causing delay and slowness in the procedures to be followed in the face of any eventuality in the plant

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Keywords: blowing machines, internet of things, ETL protocols

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Tabla de contenido

	Pp.
Resumen.....	5
Introducción	13
Antecedentes y Contexto de la Experiencia.....	15
Marco contextual	15
Reseña de la Experiencia.....	17
Descripción del Problema Necesidad Encontrado en la Experiencia de Práctica.....	20
Propósito de la Sistematización	22
Objetivo General	23
Objetivos Específicos.....	23
Formulación del Problema de Aprendizaje.....	24
Marco Teórico	26
Marco Conceptual	29
Infraestructura de Conectividad	29
Internet de las Cosas	30
Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL)	30
Lenguaje SQL	31
Glosario de Términos	31
Planeación y Metodología.....	33
Soportes y Materiales	35
Identificación de los Actores Involucrados y Participantes.....	36
Variables o Factores Intervenidos e Indicadores	36
Herramientas e Instrumentos	36
Fases y Procesos.....	37
Fase 1. Infraestructura de Conectividad	39
Fase 2. Desarrollo e Implementación de Módulos.....	44
Fase 3. Reportes de Rendimiento	50
Fase 4. Monitoreo y Seguimiento	51
Matriz de Actividades y Cronograma	51

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Reconstrucción de la Experiencia.....	52
Análisis de la Intervención	53
Aprendizajes.....	55
Conclusiones	57
Referencias.....	58

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Lista de Tablas

	Pp.
Tabla 1	37
Tabla 2	51

Lista de Figuras

	Pp.
Figura 1	39
Figura 2	39
Figura 3	40
Figura 4	40
Figura 5	41
Figura 6	42
Figura 7	42
Figura 8	43
Figura 9	43
Figura 10	44
Figura 11	45
Figura 12	45
Figura 13	45
Figura 14	46
Figura 15	47
Figura 16	48
Figura 17	48
Figura 18	49
Figura 19	49
Figura 20	50
Figura 21	51

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

 <p>UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Educación de Calidad al alcance de todos</p>	<p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS RECTORÍA CUNDINAMARCA FORMATO 2: ANTEPROYECTO DE GRADO PROPUESTA DE SISTEMATIZACIÓN DE APRENDIZAJES DE PRÁCTICA PROFESIONAL Periodo 2020-II</p> <p><i>FORMATO NO CONTROLADO</i></p>			
<p>PROGRAMA ACADÉMICO: Administración de Empresas ADM</p>				
<p>FECHA DE LA INSCRIPCIÓN A LA OPCIÓN DE GRADO: 01/06/2021</p>				
<p>NOMBRE ESTUDIANTE 1:</p>	<p>Adelmo Quintero Torres</p>	<p>ID.</p>	<p>462418</p>	<p>C.C.: 1022345037</p>
<p>CORREO ELECTRÓNICO ESTUDIANTE 1:</p>	<p>aquinteroto@uniminuto.edu.co</p>	<p>Cel: 3166162477</p>		
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: <u>SISTEMA CONTROL DE PISO INTEGRANDO IOT CON MAQUINAS SOPLADORAS</u></p>				
<p>RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO:</p>				
<p><i>Tema de investigación:</i> Pelpak es una compañía manufacturera dedicada a fabricar envases y tapas plásticas en el municipio de Tocancipá con 300 empleados directos en su mayoría madres cabeza de hogar, durante el 2019 la compañía se encuentra en una crisis financiera generada por la mala toma de decisiones fundamentada en desinformación, a partir de Enero del 2020 identificamos mediante la metodología de causa raíz que el mayor problema es el acceso y veracidad de los principales indicadores de producción (Unidades/ Hora y Paradas de las maquinas). A partir de este mismo periodo se establece un proyecto que permite integrar dispositivos IOT con las maquinas logrando obtener los datos necesarios para identificar oportunamente los productos no rentables.</p>				
<p><i>Línea de investigación:</i> Automatización de la información con dispositivos IOT en máquinas sopladoras e inyectoras.</p>				
<p><i>Preguntas significativas para la sistematización:</i></p>				
<p>¿La información analizada es oportuna?</p>				
<p>¿La información es clara, concreta y verídica?</p>				
<p>¿Lograr identificar los principales drivers del negocio?</p>				

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Objetivos de la sistematización de práctica:

1. Automatizar la información de los principales indicadores del modelo del negocio.
2. Suministrar información oportuna a la organización Pelpak.
3. Conectar el sistema con las maquinas.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Introducción

Pelpak S.A, es una compañía con más de 40 años de experiencia dedicada a la fabricación, decoración y comercialización de envases y tapas plásticas; la planta de fabricación cuenta con más de 40 máquinas dedicadas a los procesos de manufactura, soplado, inyección y decorado de envases y tapas.

Sumado al portafolio de servicios, Pelpak S.A cuenta con valores adicionales de diseño y desarrollo, impresión serigráfica, etiquetado y enfundado, esterilización, análisis de materias primas y producto terminado, además de operación logística (almacenamiento). Todos los procesos en Pelpak se encuentran certificados bajo el sistema de calidad ISO 9001-2015 y se brindan soluciones innovadoras a un amplio y variado portafolio de clientes.

La tecnología de interconectividad o internet de las cosas es la red de objetos físicos, dispositivos, vehículos, maquinas, entre otros, conectados al software, sensores y conectividad de red que permiten que estos objetos recopilen e intercambien datos, dando avance al concepto BIGDATA.

Los dispositivos Wise son módulos LOT basados en conectividad ethernet integrados con interconexión digital de diferentes objetos; admiten protocolos de comunicación Modbus / TCP, la serie WISE-4051 también aceptan el protocolo de comunicación IoT, servicio web RESTful. Los datos pueden consultarse o incluso enviarse automáticamente desde el WISE-4051 cuando se cambia el estado de E/S. El WISE-4051 también es compatible con HTTPS, que tiene seguridad que se puede utilizar en una red de área amplia (WAN).

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Los Wise almacenan temporalmente información que es producida en cada una de las máquinas que provienen de sensores interconectados a los tableros eléctricos que posteriormente son emitidos por señal Wifi mediante protocolo REstful TCP.

La captura de información de dispositivos interconectados facilita la toma de decisiones y el actuar en tiempo real, bajo la primicia de que el activo más importante de toda compañía es la información. Por esta razón, este documento argumenta y explica a detalle el proyecto denominado Control de Piso de Planta; que tiene como propósito permitir a cada actor involucrado en la cadena productiva del principal Core del negocio tener la información detallada y eficaz para monitoreo los procesos y tomar acciones correctivas o de mejora.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Antecedentes y Contexto de la Experiencia

Marco contextual

Pelpak S. A. es una empresa dedicada a la fabricación, decoración y comercialización de envases y tapas plásticas. Su fundación se remonta a 1979 en la ciudad de Bogotá, Colombia, fecha desde cual se ha caracterizado por ofrecer soluciones a diversos sectores de la industria que demandan este tipo de productos. “PELPAK S.A fabrica soluciones de empaques innovadoras y confiables, reconocida por su capacidad de crear valor en la cadena de abastecimiento de nuestros clientes, poniendo a su disposición productos con la calidad requerida a través de la creatividad y la excelencia operativa.” (Plan estratégico, 2014, Pelpak SA)

En ese sentido, su visión “En el 2022 tendremos un crecimiento en ventas del 50% a valor constante tomando como base el año 2016, PELPAK S.A será la solución de empaques preferida de nuestros clientes en Colombia. Estaremos enfocados en negocios rentables, con un equipo humano calificado y comprometido en la construcción de alianzas de valor y procesos amigables con el medio ambiente.” (Plan estratégico, 2014, Pelpak SA). De allí que sus valores estén centrados en el trabajo en equipo, integridad, excelencia, compromiso y responsabilidad. De este modo, se configura como una organización que ha asumido el compromiso de ofrecer altos estándares de calidad y estar a la vanguardia de los avances tecnológicos, asegurando así una certificación ISO-9001: versión 2015, avalando así la excelencia de los procesos en aras de satisfacer las demandas de la cartera de clientes.

La compañía dentro de su planeación estratégica en el periodo del 2014 y en alineación con la visión, se estableció el ingreso en el mercado de productos de aseo y de belleza de las tiendas de hard discount desde el 2015 las cuales han tenido una incidencia en la composición del mercado

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

de envases plásticos para consumo masivo en Colombia. Los niveles de precio y las especificaciones han bajado considerablemente debido al enfoque de estos actores en precio de los envases. En consecuencia, Pelpak S.A. ha tenido que redireccionar su estrategia comercial y productiva de manera significativa para poder seguir produciendo en los nichos de empaques que aún son rentables para la escala que tiene Pelpak S.A. Adicionalmente, la Junta Directiva de Pelpak S.A. ha reestructurado el equipo gerencial buscando un equipo idóneo que se ajuste eficientemente a la nueva realidad económica del sector, realizando diversas estrategias financieras tales como.

En el año 2019 comienza a realizar diversos acercamientos con inversionistas o fondos de capital para lograr la consecución de recursos que permitan lograr la viabilidad del modelo de negocio, que bajo el programa de rentabilidad el cual está enfocado en ingresar a mercados más rentables y estratégicos tales como cuidado personal y sector farmacéutico, es así como en el último trimestre del 2020 se vincula un fondo de capital “MEP” realizando la inversión de \$ 10.500 Millones de pesos.

A pesar del ingreso de estos recursos la compañía debió realizar una reestructuración del 100% de los pasivos financieros con 9 entidades financieras logrando llevar de corto plazo a largo plazo dichas obligaciones financieras estimadas en \$ 20.000 Millones de Pesos lo cual le permitió tener una mayor capacidad de liquidez, sin embargo todos estos esfuerzos no fueron suficientes se debió realizar un programa de rentabilidad y control detallado de cada parámetro que fue cotizado en los productos y de esta forma lograr obtener un proceso sistemático para maximizar la rentabilidad, pero el mayor reto que se enfrentó la compañía es como obtener y garantizar que

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

todos esos parámetros establecidos dentro de las ofertas económicas fueran controlados en el momento de realizar la producción y venta del producto final al cliente.

Reseña de la Experiencia

El proceso de prácticas de pasantías profesionales se llevó a cabo en los departamentos de sistemas, producción y costos los cuales están compuestos de la siguiente forma.

Departamento de Producción de Planta:

Gerente de Operaciones (1 Persona): Es la persona responsable de la planificación de las estrategias del programa de producción y acompañamiento a los diversos procesos de la planta para lograr obtener los productos solicitados dentro de los estándares establecidos con los clientes finales.

Director de Producción (1 Persona): Es la persona responsable de ejecutar las estrategias establecidas y realizar el acompañamiento al proceso productivo con los operadores de cada máquina.

Operadores (240 Personas): Son las personas encargadas de recibir y empaquetar el producto que sale de las máquinas.

Departamento de Sistemas:

Director de Tecnología (1 Persona): Es la persona responsable del direccionamiento y control de todos los elementos tecnológicos e informáticos dentro y fuera de la organización.

Analista de Tecnología (1 Persona): Es la persona responsable de ejecutar los planes de mantenimiento y recibir todos los PQR en relación con el sistema y equipos tecnológicos.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Departamento de Costos:

Director de Costos y Finanzas (1 Persona): Es la persona responsable de analizar las variaciones del costo estándar y suministrar el coste de cada orden de producción tiene una relación directa con el gerente de operaciones para poder ejecutar las mejoras y alineación del programa de rentabilidad.

Se decidió intervenir el proceso de recopilación y análisis de la información del programa de producción que interrelaciona los 3 departamentos antes descritos, y la razón fundamental de la intervención es que el procedimiento como se recopila y controla la información era insuficiente en términos de asertividad y oportunidad para la toma de decisiones, el no controlar adecuadamente los parámetros establecidos dentro de la oferta comercial “Cotizacion de Productos” ocasionaba pérdidas económicas o costos ocultos que no son fáciles de identificar y por consiguiente el departamento de producción no podía tomar las acciones correctivas de forma automática y tampoco el departamento de costos podía analizar las variaciones asociadas al costo de fabricación e informar las causales de dichas variaciones, por otra parte el departamento de sistemas realizaba diversos procesos de respaldo de la base de datos, debido a que la metodología es diligenciar formatos impresos que posteriormente se digitaban en el departamento de sistemas para posteriormente ser entregados en hojas electrónicas de cálculo “Excel” para ser analizados por el departamento costos y entregados de forma final al departamento de producción.

Después de realizar un acercamiento a los 3 departamentos mediante entrevistas verbales y tabular las respuestas en una gráfica de parreto se logra identificar varias necesidades específicas

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

tales como la falta de oportunidad, asertividad de los datos, custodia y control de los reportes de la planta de producción también tener dicha información en un tiempo de 1 día máximo debido a que el proceso actual se demoraba 20 días y las decisiones terminaban ejecutándose hasta 3 meses después de la fabricación del producto, se consideró que la mayor debilidad del proceso actual es que la información no es oportuna y acertada y de esta forma no es posible realizar planes específicos de mejora en el proceso de la planta y lo cual desencadena una desconexión con el programa de rentabilidad el cual es un pilar estratégico de la compañía.

Las entrevistas realizadas identificaron las siguientes oportunidades de mejora, el poder tener los datos al finalizar el turno de forma tal que el director de producción pueda realizar las reuniones de mejora continua de forma clara y concreta con datos que no requieran un proceso de transformación y verificación, también poder suministrar a los operadores dicha información diariamente para que puedan ver el desempeño de sus actividades.

Es así como el Gerente de Operaciones es la persona responsable de liderar el programa de rentabilidad que es uno de los pilares de la compañía el cual consiste en controlar cada parámetro de producción y mantener acorde con la oferta económica entregada al cliente, dichos parámetros son.

OEE: Indicador de mide el desempeño del producto en términos de disponibilidad y eficiencia.

Merma: Indicador que mide la perdida asociada al proceso de producción por cada producto y máquina.

Productividad: Este indicador representa las unidades fabricadas en un turno de 8 horas.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Luego de identificar el proceso a intervenir y las necesidades establecidas dentro de las entrevistas se procedió a diseñar e implementar los dispositivos WIZE los cuales conectan las maquinas mediante sensores en puntos específicos para poder obtener los tiempos de producción, paradas y daños de máquinas, por otra parte estos sensores también permiten determinar las unidades fabricadas de cada producto que salen de la máquina, esta información se procesa mediante metodología ETL (Extraer – Transformar - Limpiar) utilizando motores de base de datos específicos como son Mongo DB para posteriormente conectar esta información con el sistema contable Dynamics 365 y generar un informe con los parámetros anteriormente informados y con una asignación de costo real el cual se compara con el costo estándar.

Descripción del Problema Necesidad Encontrado en la Experiencia de Práctica

La empresa cuenta con un conjunto de estándares de calidad como es la trazabilidad de los insumos y materias primas así mismo como los elementos utilizados en el proceso de fabricación, el control y diligenciamiento de los datos de producción y la custodia de esta información la cual se lleva en un centro de archivo físico, así como con la incorporación de las buenas prácticas tales como el desarrollo de comités de mejora continua. No obstante, a través de un diagnóstico utilizando la metodología de entrevistas verbales y posteriormente analizadas en una gráfica de parreto se identifica una oportunidad para la organización el cual es la recopilación y análisis de información en el programa de la planta.

Ahora bien, el principal problema que viene presentando la organización es el manejo de la información para controlar los diversos parámetros de producción, es debido a la metodología actual, en la cual se busca llevar información en formatos físicos y posteriormente tabular, lo cual conlleva múltiples problemas asociados, el principal y más claro es la oportunidad de tener

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

la información para la toma de decisiones, la asertividad de las cifras pues requiere diversos puntos de control y validación para posteriormente suministrar a la gerencia de operaciones para realizar el análisis y definición de planes estratégicos.

De igual manera, se evidenció que la infraestructura tecnología instalada actualmente no cuenta con las condiciones para emitir información sobre el tiempo de operación y variables de medición, esto debido a que los equipos de escritorio son equipos de hace 12 años con sistemas operativos obsoletos y con baja compatibilidad con las nuevas generaciones. A pesar que la empresa cuenta con un sistema de gestión ISO-9001 versión 2015 el cual permite mantener un sistema de información básico documentado, carece de la posibilidad de obtener información en línea.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Propósito de la Sistematización

El proceso de sistematización se enfocó en lograr automatizar la captura de los datos del programa de producción mediante la utilización de dispositivos WIZE los cuales permiten conectar las maquinas utilizando sensores que capturan diversas señales para posteriormente almacenarlas en un motor de base de datos como lo es Mongo DB, mediante procesos de depuración automáticos y posteriormente remite dicha información a un sistema de reportes en línea el cual se integra con el sistema contable para costear la información y transmitir de forma concreta al usuario final el cual podrá analizar de una forma concreta y rápida que está pasando con la planta, y de esta manera determinar si la maquina está fabricando y cuantas unidades está procesando esta solución logra que se eliminen procesos tales como la digitación y tabulación así mismo los tiempos muertos y recursos utilizados; dentro del alcance definido esta entregar el módulo de reportes en línea con su respectivo tablero de mando para el seguimiento de cada orden de producción y la máquina.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Con esta solución la compañía podrá ejecutar de una forma eficiente el programa de rentabilidad y control de los parámetros establecidos dentro de las ofertas económicas con los clientes y lograr maximizar su rentabilidad mediante planes de acción oportunos y concretos sobre desviaciones que se presenten, esta solución beneficiaria al departamento de producción, costos y sistemas.

Objetivo General

Automatizar la información de los principales indicadores del modelo del negocio (OEE, tiempos y mermas), para consulta en tiempo real.

Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual respecto a la conectividad y manejo de la información por parte de Pelpak S.A
- Determinar la infraestructura de conectividad para la captura y transmisión de información de las maquinas hacia los servidores
- Diseñar la estructura de los reportes de rendimiento de tal forma que permitan analizar la eficiencia y los costos de los procesos en todas las fases productivas.
- Implementar, junto con la conexión al ERP Dynamic 365, los módulos de captura y administración de información de los procesos manuales donde los operarios intervienen para alimentar la base de datos que emitirá los reportes de rendimiento
- Monitorear las variables para analizar la eficiencia en rendimiento productivo, la eficiencia económica y la eficiencia energética.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Formulación del Problema de Aprendizaje

Dentro del proceso de las practicas se logra identificar los siguientes problemas, utilizando la metodología de entrevistas a las siguientes personas.

Gerente de Operaciones: Informa que la información no se entrega en los tiempos requeridos y en el momento que se suministra compleja de analizar por que los datos de eficiencia de la operación no concuerdan con la realidad, que en diversas ocasiones realizan planes de mejora que no impactan significativamente los resultados financieros de la empresa.

Director de Sistemas: Dentro del proceso de entrevista no tiene claridad del impacto de los errores de tabulación y desafortunadamente no tiene conocimiento de los procesos del negocio lo cual dificulta poder establecer como apoyar a la compañía desde la perspectiva de los sistemas de información.

Los problemas identificados:

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Oportunidad de la Información: La compañía tiene una metodología que presente un tiempo de demora promedio de 20 días lo cual dificulta el proceso de toma de decisiones e integración con el programa de rentabilidad definido por la compañía.

Asertividad de la Información: Dentro del proceso de recopilación y tabulación, la información presenta diversos problemas tales como errores de digitación y eliminación de registros lo cual ocasiona que los análisis para la toma de decisiones no sean efectivos.

En aras de responder al objetivo de investigación y brindar posibles soluciones al problema detectado, se formula la siguiente pregunta:

¿De qué manera puede ser automatizada la información de los principales indicadores del negocio para obtener una respuesta en tiempo real?

Partiendo de la formulación del problema emergen las siguientes sub preguntas:

¿Cómo puede mejorarse los problemas de conectividad para capturar y transmitir información en tiempo real?

¿Será posible implementar un modelo innovador que permita organizar la información por módulos de captura y administre todos los procesos manuales de forma automática?

¿De qué manera puede establecerse un control sobre las variables para garantizar el rendimiento productivo, económico y energético?

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Marco Teórico

Se implementa una solución informática con el objetivo de controlar las variables del negocio que se encuentran fuera de los estándares establecidos por la organización, como se pudo identificar dentro del proceso de análisis de la práctica la compañía no tiene identificado las causas principales de las pérdidas económicas; por otra parte se logra realizar un proceso de investigación y profundización de análisis de la información el cual nos permitió determinar que se debe establecer un sistema de información asertivo y controlado para poder monitorear en tiempo real los indicadores asociados al programa de producción de la organización y lograr identificar las oportunidades de mejora en un tiempo oportuno para minimizar las pérdidas asociadas a la no oportunidad de obtener la información en el momento oportuno; como se logró destacar dentro del proceso de diseño de la solución los líderes de los diferentes procesos como mantenimiento requieren tener el aviso oportuno de la parada de la máquina para poder realizar el proceso de solicitud de ordenes de trabajo y poder responder en un mayor tiempo frente a la

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

necesidad del operador de la maquina y de esta manera poder reducir los tiempos muertos entre las paradas asociadas a problemas de manteniendo en las maquinas, con el control de la información se logra en un piloto reducir un 15% del tiempo perdido, esta oportunidad de lograr controlar de forma asertiva y oportuna le permitirá a la organización poder responder a las necesidades de los clientes y los cambios del programa de producción.

Como se ha podido precisar la falta de control en la información sensible de la toma de decisiones ocasiona descontroles dentro de la organización y no permite la definición de procesos; es fundamental lograr una mayor apreciación frente a los aspectos de oportunidad de la información y asertividad de la misma, luego de realizar un análisis de casos similares de compañías que no tienen control del sistema de información logramos identificar un ejemplo práctico que es la compañía INDUTRONICA en la cual se diseño e implemento un sistema de control de información logrando monitorear en tiempo real los parámetros del programa de producción mediante paneles visuales, utilizando dispositivos tecnológicos sobre un proceso previamente definido para realizar el adecuado control de la información y su respectivo análisis.

Se implemento un sistema de información utilizando los dispositivos WIZE que permiten la conexión con los sensores de las diferentes maquinas sopladoras de Pelpak SA, el sistema de información se fundamenta en lograr obtener los datos de la fuente principal que es la máquina de una forma directa para lo cual se estableció un diagrama de conexión y recolección de la información tomando como estructura los puntos principales de la maquina como los son el sistema de encendido, los bloqueos y probadores de producto, de esta manera lograr obtener con

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

precisión información, como por ejemplo si la maquina estaba parada o fabricando productos y si dichos productos estaban en un estándar óptimo de fabricación, también se determina la velocidad de fabricación de cada producto para lo cual se diseña una solución utilizando metodología ETL (Extraer – Transformar – Limpiar).

Como la fuente de información genera millones de datos se debió crear un modelo de almacenamiento de información utilizando bases de datos no estructuradas como lo es Mongo DB que es uno de los motores más utilizados para arquitecturas similares donde la información generada se mide en millones de datos por segundo, utilizando procedimientos de bases de datos tales como script se realizan los cálculos necesarios para enviar al portal de reportes donde se integra esta información con el sistema contable y posteriormente se refleja al usuario de una forma clara y concreta permitiendo determinar los resultados de la operación dentro del turno de trabajo y los costos asociados a la fabricación, el sistema permite que el operador pueda de primera mano saber dónde se presentó las desviaciones y valorizar estas para establecer un estado de resultados por cada turno y lo cual lleva al operador a construir una cultura de mejora continua desde la base de la operación.

Como informamos las ventajas del sistema de información son amplias en términos de controlar los parámetros del programa de producción y asertividad en términos de ajustar las posibles desviaciones que se presenten dentro de una operación de producción, dando de primera mano información acertada y oportuna para la toma de decisiones en una temporalidad de 8 horas.

El sistema implementado también presenta una desventaja importante requiere una persona que tenga un perfil integral con conocimientos en IOT y bases de datos por lo cual dificulta el

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

escalonamiento e implementación en otras máquinas puesto que requiere altos tiempos para desarrollar laboratorios y poder obtener el resultado esperado, así mismo si dificulta en los eventos tales como cortes eléctricos donde se debe realizar un reinicio manual de los 40 dispositivos lo cual dificulta el proceso debido a que es necesario tener una persona en planta para soportar estas situaciones y mantener la información de forma oportuna.

Después de realizar el diagrama de la solución y posteriormente aterrizar en múltiples laboratorios en compañía de los 3 departamentos de la empresa (Operaciones – Sistemas - Costos) se logra lanzar el primer piloto en una maquina sopladora obteniendo los resultados esperados, es así como se inicia el escalonamiento de la solución a las otras máquinas para poder lograr un sistema total en las sopladoras, al finalizar la practica la compañía tenía implementado 20 máquinas con esta solución, es así como la compañía genera un comité de investigación y desarrollo tecnológico al interior, dicho comité no existía antes de la intervención de la práctica.

Marco Conceptual

Infraestructura de Conectividad

la infraestructura de conectividad se vincula con todos aquellos dispositivos que son fundamentales para una organización para llevar adelante la transmisión de datos, esto según lo expuesto por Acosta, Miquelena & Riveros (2014). En ese sentido, a través de la implementación de una plataforma de conectividad se busca mejorar los procesos y crear articulación entre los canales de comunicación para fortalecer el trabajo y la toma de decisiones, (Zaballos et al., 2020).

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Internet de las Cosas

El Internet de las Cosas (IoT) se refiere a todas aquellas cosas que pueden tener una conexión a internet, sin importar tiempo, locación y distancia. En otras palabras, puede definirse como la unificación de sensores y “dispositivos” en elementos cotidianos para conectarlos a internet, este proceso puede configurarse empleando redes inalámbricas o fijas, de esta manera, puede entenderse que cualquier cosa es idónea para ser conectado emitir señal en la red, convirtiéndose así en una “fuente de datos”, (Future Trends Forum, 2019).

Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Se define como la “canalización” de datos que puede ser empleada para obtener datos de diversas fuentes. El proceso consiste en transformar los datos siguiendo el modelo del negocio y cargarlos en un “almacén” de datos determinado. Este proceso de transformación tiene como base un motor técnico y, frecuentemente involucra la utilización de tablas de almacenamiento temporal preservar los datos durante el proceso de transformación y son cargados al destino final, (Méndez et al., 2016).

Sobre ese particular, Liñares, Maciel, & Villar (2021) señalan que la transformación de los datos implica varios procedimientos entre los que destacan: “filtrado, ordenación, agregación, combinación de datos, limpieza de datos, deduplicación y validación de datos”. Acotan además los mencionados autores, que las tres fases, es decir, la extracción, transformación y carga se realizan en paralelo para establecer parámetros en el tiempo, y explican que puede darse el caso que mientras por un lado se extraen datos, por el otro se active el proceso de transformación de

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

los datos que han sido recibidos y simultáneamente inicia el procedimiento para la carga hasta concluir todo el proceso.

Lenguaje SQL

Se caracteriza por ser un lenguaje estructurado, de consulta y estándar que utilizado para administrar y manejar información y/o datos que se encuentra en una “base de datos relacional”.

Cuenta con un esquema de definición ISO/ANSI SQL que emplean importantes creadores de sistemas de “gestión de bases de datos relacional”, (García, 2017).

Glosario de Términos

IoT: interconexión digital diferentes objetos enlazados entre ellos a través de conexiones de internet. (internet de las cosas).

TCP: Estándar de comunicación que permite que los programas de aplicación y dispositivos informáticos intercambien información a través de internet.

BIG DATA: Colección de datos que crece exponencialmente con el tiempo, se denomina datos de tamaño enorme en volumen.

RESTFUL: interfaz de conexión de varios sistemas basados en protocolos HTTP, y sirve para obtener y generar datos y operaciones, devolviendo información en formatos específicos.

WAN: Conexión de red de área amplia, interconexión de diferentes áreas locales distribuidas a través de internet.

ETL: extracción transformación y carga, funciones de la base de datos que se combinan en una herramienta para extraer datos de una base de datos, modificarlos y colocarlos en otra base de datos.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

MONGO DB: Base de datos no SQL, potencialmente en uso para datos no relacionados incrementales.

ERP: Software de gestión empresarial, conjunto de aplicaciones integradas, que una organización puede utilizar para recopilar, almacenar, gestionar datos de muchas actividades empresariales.

OEE: identifica el porcentaje de tiempo de fabricación que es realmente productivo.

CT: Medidor de corriente en círculos, Permiten que los medidores de potencia midan voltaje, para su medición.

INTRANET: Red de computadores para compartir información.

OP: Denominación para Orden de producción.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Planeación y Metodología

Metodológicamente se caracteriza por ser una investigación de corte cuantitativo, con un alcance propositivo, a través del cual se busca implementar un sistema de información integrado IOT con máquinas sopladoras. Para tal efecto, se estructuró en cuatro (4) fases:

- Fase diagnóstica. Después de participar dentro de las prácticas profesionales en los comités de producción logre identificar que existía una necesidad al no tener con claridad las razones del no cumplimiento en los parámetros del programa de producción es así como se decide realizar la intervención al procesos de recolección y generación de información de la planta, por lo cual para poder avanzar de una forma más oportuna se define utilizar la metodología de entrevistas a los departamentos de producción en cabeza de la gerencia de operaciones, el director de sistemas como responsable de la recolección y tabulación de la información y el departamento de costos el cual tenía la responsabilidad de cuantificar y valorizar las variaciones presentadas dentro del programa de producción para suministrar información concreta para el desarrollo de planes de acción enfocados en maximizar la rentabilidad de la empresa.
- Fase de análisis. La segunda fase se corresponde con la sistematización de las respuestas emitidas por el entrevistado. Para ello, se hizo una separación de las unidades analizar, se codificaron las respuestas empleando palabras claves y estableciendo criterios de respuestas, mediante el proceso de tabulación de las respuestas obtenidas donde se analizó estas utilizando metodológicamente graficas de parretos con el objetivo de determinar cuál de las repuestas predominaban en el proceso.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

- Fase de resultados. Después de realizar el respectivo análisis obtenido de las entrevistas y graficas de parreto se pudo identificar que la mayor oportunidad que la empresa tenía es la oportunidad y asertividad de la información del programa de producción con el objetivo principal de lograr controlar los parámetros establecidos dentro de la oferta económica con el cliente y confrontarlos con el programa de producción y de esta manera lograr el sostenimiento de la rentabilidad del negocio.

Para lo cual se decide intervenir este proceso realizando una investigación de posibles soluciones de bajo costo que le permitan a la empresa poder obtener el resultado esperado y por lo cual se enfocó la intervención en un proceso de investigación de soluciones similares en compañías productoras.

- Fase de diseño. Después de identificar las necesidades la cual es oportunidad y asertividad de la información, y logrando realizar un diseño preliminar de la solución se procedió a presentar a los 3 departamentos involucrados explicando el alcance y beneficios de contar con un sistema que conectara directamente las maquinas, evitando reprocesos y descontrol, la respuesta al interior de la empresa fue favorable y se procedió a realizar los laboratorios de investigación adquiriendo un dispositivo WIZE y conectándolo con la sopladora S25 la cual se identificó como una de las maquinas más grandes de la empresa y con mayor variación frente a los parámetros definidos en las ofertas económicas, es así como en las primeras semanas después de lograr instalar el dispositivo se logró obtener información de la productividad real de la máquina, tan solo esta pequeña muestra le permitió a la operación presentar a sus comités de inversiones la

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

opción de realizar una mejora dentro de la maquina para poder aumentar la productividad la cual se podría recuperar en periodo no superior a 4 meses.

Soportes y Materiales

Para el presente estudio se hizo una investigación exhaustiva sobre el problema que venía presentando la empresa, empleando para ello fuentes primarias y secundarias. Dentro de las fuentes primarias resalta la participación de los cuatro trabajadores de la empresa, quienes brindaron información relevante para poder comprender la situación y buscar alternativas de solución.

Así mismo la fuente primaria para la intervención del proceso del sistema de información actual se utilizaron ensayos preliminares para tomar datos en el proceso de producción, los parámetros de la toma fueron el ciclo, cavidad y la OEE; también se logró recopilar información en relación a los diagramas de las maquinas para establecer los puntos donde se encontraban los sensores, para toda la información relacionada con temas eléctricos y mecánicos de las maquinas se realizo el acompañamiento del departamento de mantenimiento con el personal de asignado a la unidad eléctrica.

Respecto a las fuentes secundarias se utilizó investigaciones de implementación de sistemas SCADA en compañías como INDUTRINA DEL CARIBE SAS en la cual se desplego un sistema de información para controlar la temperatura utilizando dispositivos IOT con esta investigación se logro validar que los dispositivos podían almacenar diversas variables las cuales son compatibles con los motores de bases de datos actuales (Ver Apéndice).

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Identificación de los Actores Involucrados y Participantes

Para efectos del estudio fueron seleccionadas cuatro (3) personas, las cuales fueron tomadas por la interconexión con el sistema de información. Estas personas participan activamente dentro del proceso de recolección y análisis de la información y por consiguiente son parte fundamental de las necesidades identificadas y las soluciones planteadas.

Variables o Factores Intervenidos e Indicadores

Los factores intervenidos para llevar adelante la investigación fueron los indicadores OEE, productividad y merma.

Para llevar a cabo esta intervención se utilizó la investigación aplicada con el objetivo de resolver la problemática planteada utilizando la recolección de estudios e información para poder plantear una solución específica y comprobarla dentro del proceso seleccionada.

Herramientas e Instrumentos

Entre las técnicas empleadas destacan la observación, la cual permitió visualizar el fenómeno en el momento que ocurría, poniendo de manifiesto los efectos que podía generar a la empresa. De igual modo, se diseñó una guía de preguntas para llevar adelante la entrevista a profundidad, compuesta por siete preguntas abiertas para dar libertad a los entrevistados para emitir sus respuestas. Para el proceso de intervención se utilizaron instrumentos tecnológicos.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Fases y Procesos

Tabla 1

Fases y procesos del proyecto.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Fase 1. Infraestructura de Conectividad

El primer paso consistió en establecer una conexión Wifi, para la exportación de datos y la información procesada se instaurará por maquina dispositivos que almacenen información y se envíe por señal Wifi / TCP.

Es importante señalar que el Wise son módulos LOT basados en conectividad ethernet integrados con interconexión digital de diferentes objetos; estos admiten protocolos de comunicación Modbus / TCP, la serie WISE-4051 también aceptan el protocolo de comunicación IOT, servicio web RESTful.

Este dispositivo tiene la función de capturar las señales emitidas por los sensores para convertir en 1/ 0 esta información se almacena en forma local dentro del mismo dispositivo y se trasmite mediante protocolos WIFI.

Figura 1

Dispositivo LOT wise 4501



Figura 2

Dimensiones wise 4051

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA



Los sensores distribuidos en la maquina e interconectados, captan y envían la información al wise 4051, los sensores de las maquinas están categorizados por las funciones:

- **Sensor de golpe de molde:** Este dispositivo se encuentra conectado a los moldes y captura el movimiento del cierre y apertura del molde.
- **Sensor de paso:** Los sensores de paso se encuentran en las bandas de salida del producto terminado para obtener el conteo del envase fabricado.

Figura 3

Sensores



Figura 4

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Flujo de funcionalidad wise

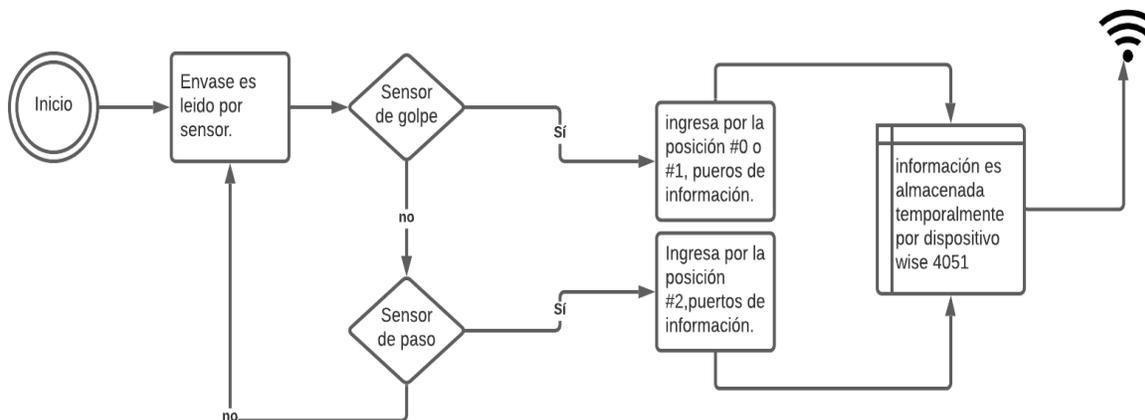
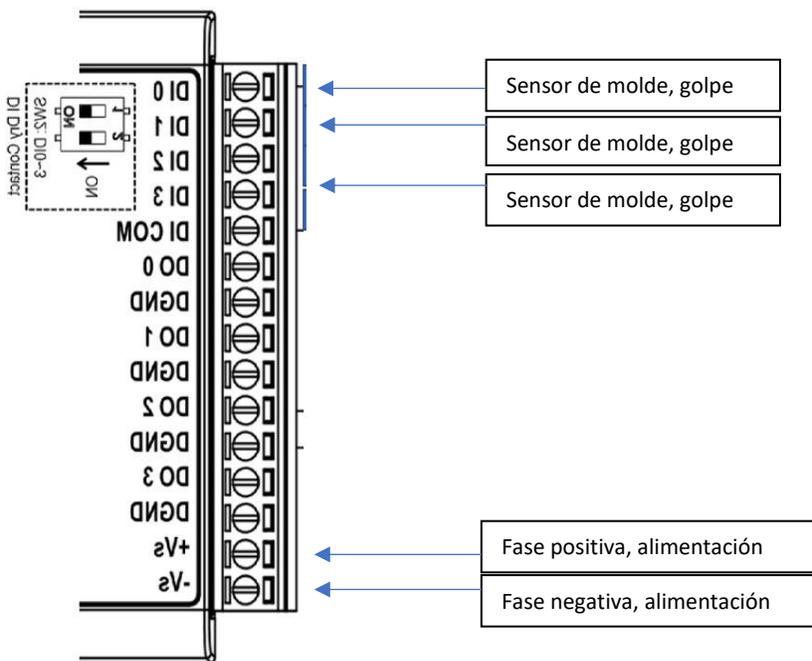


Figura 5

Esquema de conexión



Conexión Medición de energía: En cada máquina se instalará un transformador de voltaje tipo CT y medidor de energía que captura la variable de consumo de energía.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Figura 6

SPLIT- CT.



Los datos transformados por los CT's son leídos por el medidor de energía EASTRON SDM72CT-M, la conexión de este dispositivo se encuentra en el tablero eléctrico con su braker dedicado.

Figura 7

Medidor de energía

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA



La transformación de las lecturas es enviada al dispositivo emisor Wifi, para ser enviadas posteriormente por protocolo TCP a la intranet.

Figura 8

Recepto Wifi Modbus

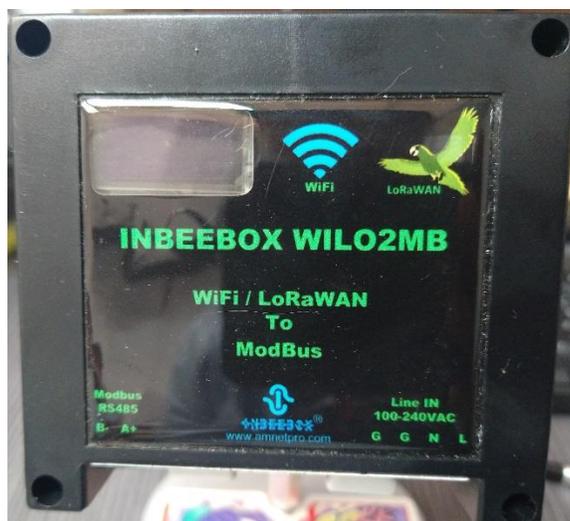
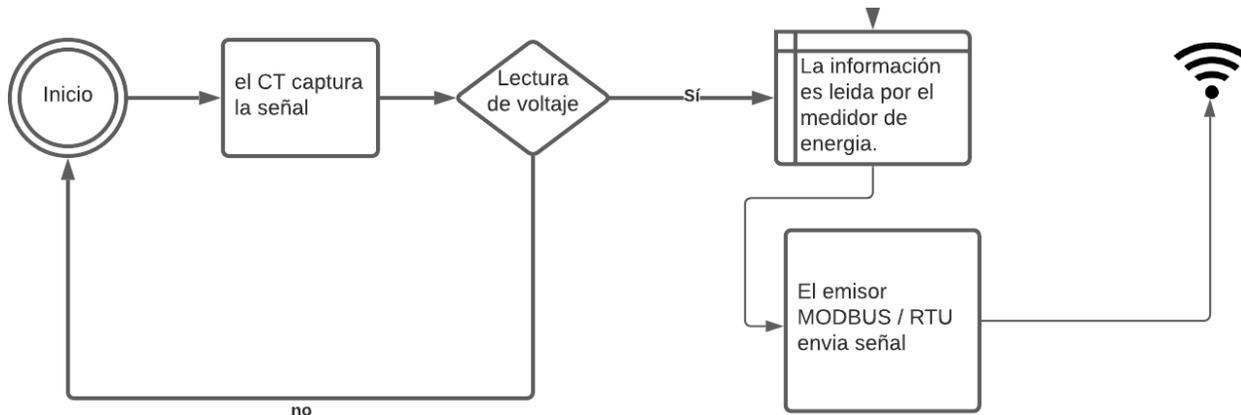


Figura 9

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Flujo de conexión



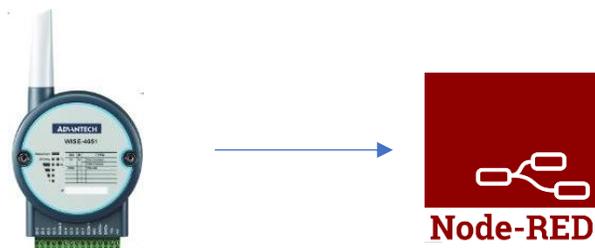
Fase 2. Desarrollo e Implementación de Módulos

El desarrollo e implementación de módulos se hará fundamentado en el modelo ETL para extracción y carga de data de wise a SQL server-CPP, el cual cuenta con la siguiente estructura:

Extracción: en esta primera fase la información cargada por las wise, los dispositivos envían señal de las wise al servidor Node-RED.

Figura 10

Conexión Node -RED



AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Carga: La carga de información en la fase inicial, lo realiza el NODE red que transforma la información de las wise y las carga a mongo DB, para posterior ser extraída en SQL server, repositorio final.

Figura 11

Conexión MongoDB



La segunda etapa de carga de información se basa en la toma de datos de las colecciones de mongo y posterior carga de información a servidor de base de datos SQL.

Figura 12

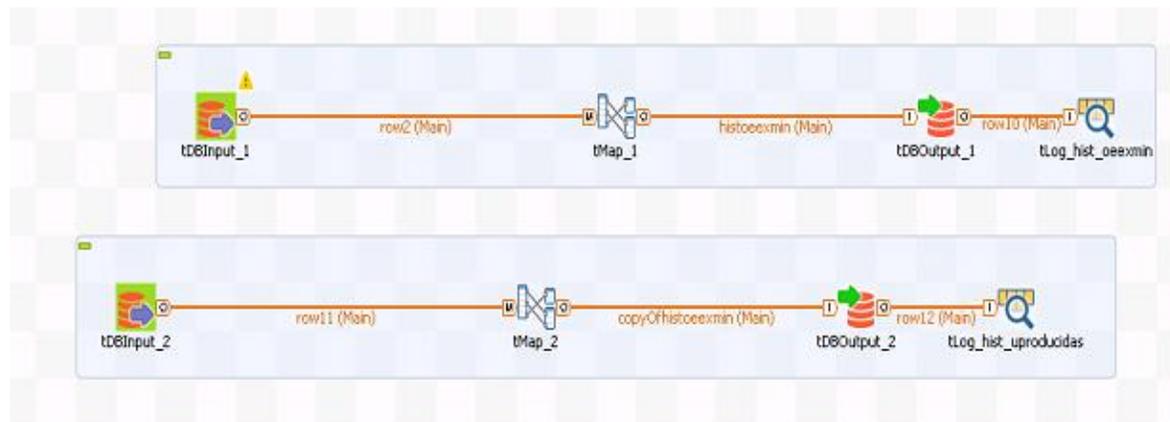
Transformación tiempos de parada



Figura 13

Inyección SQL

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

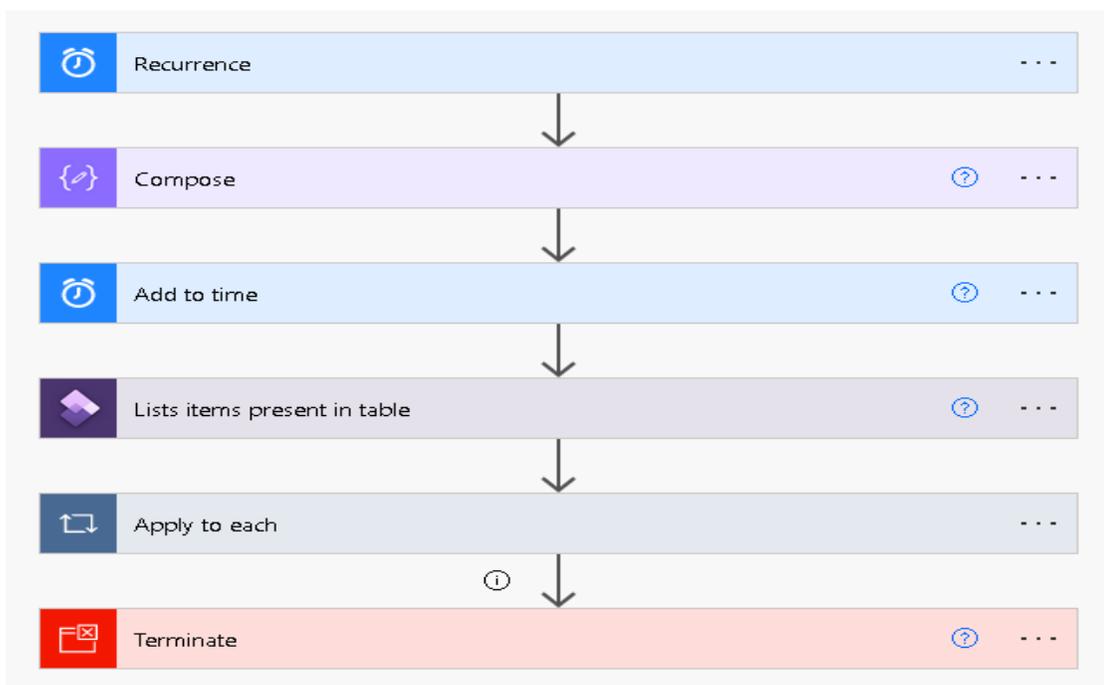


Integración de Dynamics 365 con CPP. Dado que el proyecto de información CPP (Control de Piso de Planta), debe ser comparado contra la información de la OP que se encuentra en la máquina, se realiza la integración de información de Dynamics 365 mediante la tecnología de Power - flow para consultar y centralizar la información en el motor de base de datos SQL server y realizar el respectivo emparejamiento de la información de los sistemas, tal como se muestra en la figura 14.

Figura 14

Flujo de conexión DY365

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA



Módulo de categorización de paradas. Desarrollo, tecnología java - SQL para captación de información sobre las paradas de maquina y categorización de estas; el módulo se compone de Login, información de orden, categorización de paradas, impresión de informe y cierre de turno.

Bade de datos: CTRLPLANTADESv5 – SQL server

Servidor De Aplicación: 192.168.3.144 / GLASSFISH

Figura 15

Pantalla Login categorización paradas

Bienvenido

Pelpak

Usuario

Contraseña

INGRESAR

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Interfaz de match para inicio de operación en planta. En esta pantalla el controlador de planta debe ingresar la OP de la máquina que se está trabajando, justo al inicio de cada turno, con el fin de capturar una marca de tiempo al iniciar el turno.

Figura 16

Pantalla orden categorización paradas



Inicio de operación

Numero de orden

Maquina

Quien reporta

La pantalla de categorización de paradas le permite al operario revisar las paradas captadas por los sensores y emitidas por a wise, para posteriormente categorizar.

Figura 17

Pantalla captación de paradas categorizaciones paradas

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Pelpak
Reporte de producción
20-8-2021

Datos Informativos			
Máquina	Turno	Orden de producción	Unidades (Senos)
S25	1	OP-050002203	6176

Resumen tiempos de parada						
Inicio	Final	Tiempo (s)	Tiempo (Min)	Tiempo (hrs)	Costo Tiempo Perdido	Categoria
9:57AM	10:03AM	375.0	6.25	0.1	\$1393.75	Codigo... [dropdown]

Paradas reportadas						
Inicio	Final	Tiempo (s)	Tiempo (Min)	Tiempo (hrs)	Costo Tiempo Perdido	Categoria

En la pantalla de categorización el controlador debe poner el código correspondiente a la categoría que se reporta.

Figura 18

Pantalla clasificación de paradas categorizaciones paradas

Pelpak
Reporte de producción
20-8-2021

Datos Informativos			
Máquina	Turno	Orden de producción	Unidades (Senos)
S25	1	OP-050002203	6176

Resumen tiempos de parada						
Inicio	Final	Tiempo (s)	Tiempo (Min)	Tiempo (hrs)	Costo Tiempo Perdido	Categoria
9:57AM	10:03AM	375.0	6.25	0.1	\$1393.75	[dropdown]

Paradas reportadas						
Inicio	Final	Tiempo (s)	Tiempo (Min)	Tiempo (hrs)	Costo Tiempo Perdido	Categoria

Dada la categoría, la interface de resumen, contiene la información consolidada de las paradas y sus respectivas categorías, para ser impresa y posteriormente dar cierre al turno.

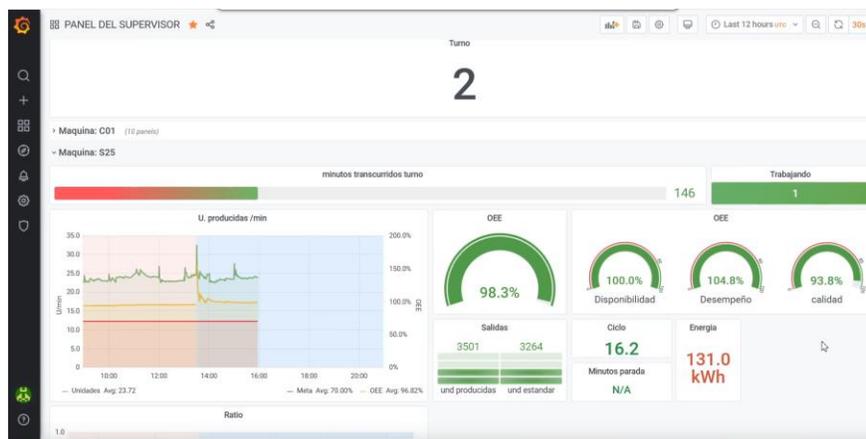
Figura 19

Pantalla reporte de paradas, categorizaciones paradas

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Figura 21

Pantalla de indicadores



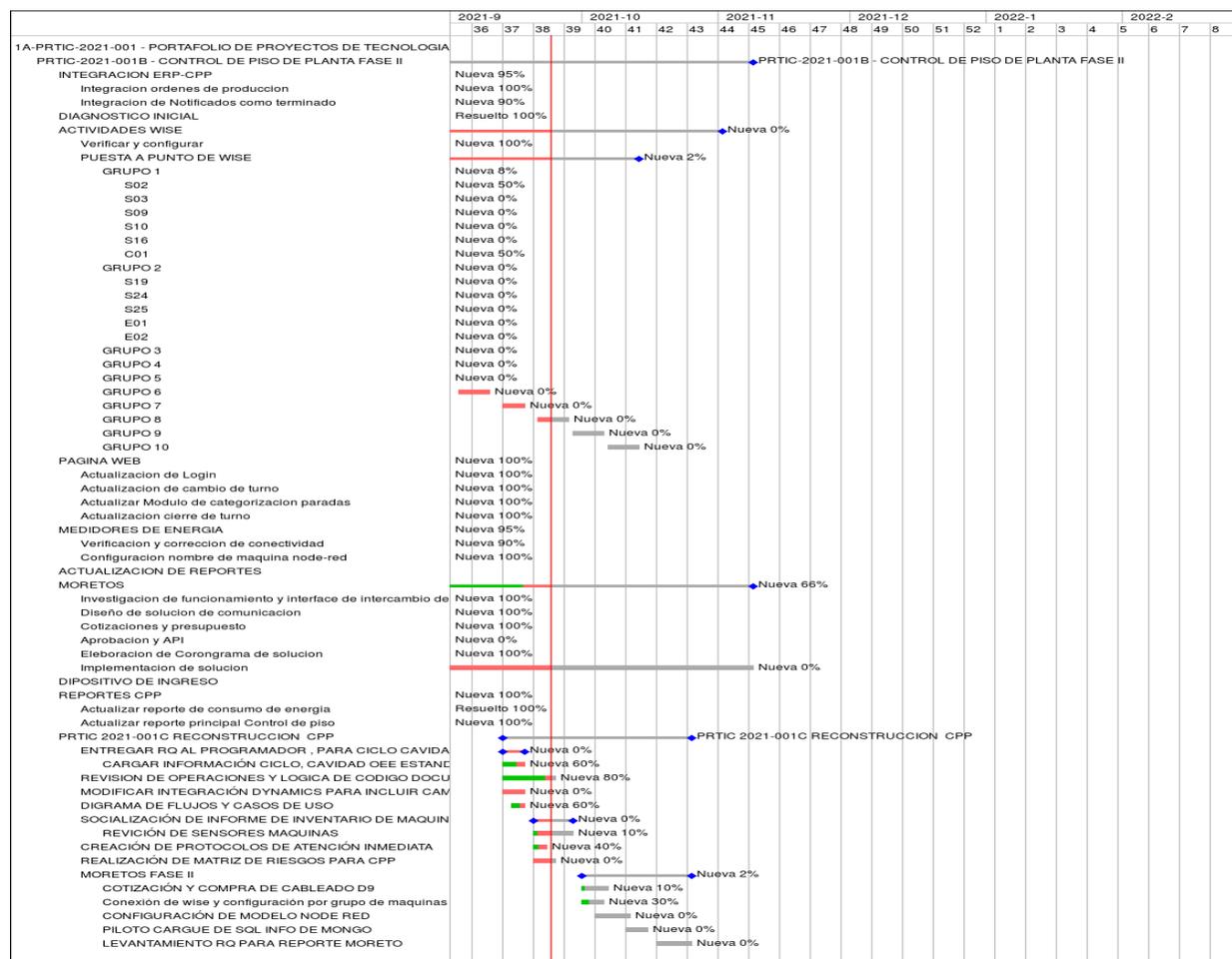
Fase 4. Monitoreo y Seguimiento

Matriz de Actividades y Cronograma

Tabla 2

Cronograma de actividades

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA



Reconstrucción de la Experiencia

El proceso de pasantía representó una experiencia significativa, no solo para el pasante, sino también para todas aquellas personas hicieron parte de todo el trabajo de intervención. Fue un trabajo en equipo, arduo, durante el cual se dedicaron horas para hacer laboratorios de pruebas, hasta lograr obtener definir un modelo concreto, que cumpliera con los requerimientos de la necesidad detectada y aportara soluciones precisas al problema.

No obstante, como todo proceso de investigación se presentaron momentos críticos, como, por ejemplo, la integración del sistema contable con la herramienta tecnológica, pues esto implicaba

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

migrar todos los datos de producción, lo cual implicó invertir mayor tiempo en cada proceso y realizar prototipos. Finalmente se logró una integración favorable y la migración de datos fue todo un éxito.

En líneas generales, fue una experiencia enriquecedora, en la cual nutrí mis conocimientos y me permitió llevar a la práctica mis destrezas y capacidades profesionales para dar solución a un problema real.

Por otra parte la experiencia de práctica profesional permitió conocer diferentes departamento al interior de la empresa, iniciando con el conocimiento del proceso de producción, el contar con los espacios necesarios y la disposición de personal que me permitió establecer la necesidad y posteriormente desarrollar laboratorios enfocados en buscar una solución, pero desde el aspecto profesional lograr un proceso de investigación para determinar los posibles escenarios de solución ante la problemática, considero que después de realizar el despliegue de la solución en la etapa de piloto lo más traumático fue lograr integrar la solución presentada con el sistema contable pues requirió el engranaje de todos los procesos involucrados dentro de la practica al final logramos esta integración y obtener el resultado planteado que es entregarle a la compañía un sistema de información oportuno y asertivo utilizando tecnología IOT.

Análisis de la Intervención

El proceso de intervención se llevó a cabo tomando en consideración el diagnóstico, para ello fue preciso contar con el apoyo del personal del departamento tecnológico y de producción, pues son

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

las personas más cercanas al proceso de intervención y tienen conocimiento y dominio de todos los procesos y problemas que cada uno de ellos produce a la empresa. Inicialmente, tal como ya se hizo mención se encontró un proceso que presentaba problemas con el manejo de la información, ya que todos los registros se hacían de manera manual, y esto evidentemente no daba confiabilidad a la información y adicionalmente producía un enorme retraso para obtener los reportes, los cuales son fundamentales para poder tomar decisiones.

Posterior al diagnóstico se hizo un análisis de la situación actual, llegando a establecer que no era viable para la empresa manejar tanta información de manera manual, que era necesario sentar las bases para instaurar una infraestructura tecnológica que sirviera de soporte para integrar la información de las máquinas con el departamento financiero y poder tener acceso a los datos en tiempo real y aprovechar así las bondades que ofrece actualmente las nuevas tecnologías para el manejo de grandes cantidades de datos, llegando así a determinar la necesidad de crear un sistema integrado apoyado en el internet de las cosas para articular la información, mejorar los procesos que anteriormente se realizaban manualmente y disponer de un software innovador y confiable.

Es así como dentro de la etapa de diseño se realizó un piloto que nos permitió lograr obtener el resultado esperado y por consiguiente la empresa inicia un proceso de escalonamiento de la solución en las 40 máquinas, al finalizar el proceso de prácticas profesionales se logró entregar 20 máquinas con la solución establecida y suministrando a la organización la solución necesaria para poder tener la información de forma oportuna y conectarla con el programa de rentabilidad establecido dentro de los pilares estratégicos de la empresa.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Aprendizajes

A nivel personal fue una experiencia enriquecedora y significativa, ya que permitió no solo poner en práctica mis capacidades profesionales, sino crecer con persona, y aportar un poco de

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

los aprendido para contribuir con el fortalecimiento económico de la empresa, desde el proceso de la administración y la carrera es clave tener un control y análisis de la información es fundamental lograr responder a la organización con claridad y oportunidad en los correspondientes procesos, como profesional en formación esta experiencia me enriqueció de una forma importante logre conocer desde la base del proceso de producción hasta el modelo de rentabilidad de la empresa logrando conectar diversas diciplinas de mi carrera en un proceso de formación continuo como lo fue las prácticas en esta empresa, y obteniendo resultados como son el fortalecimiento de mi cargo en la empresa y reconocimiento por la labor desempeñada.

Desde el aspecto profesional logre validar y afianzar metodologías de aplicación de investigación así mismo el fortalecimiento de las competencias de análisis de información, logrando el reconocimiento de la organización, también logre profundizar los conocimientos adquiridos dentro del programa de administración en los casos de calidad y producción donde me permitieron de una forma mas eficiente, entender el negocio de la empresa y poder realizar recomendaciones.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Conclusiones

Después de realizar el proceso de prácticas profesionales podemos concluir que la principal problemática dentro de Pelpak SA es la falta de control y definición de los procesos para poder establecer una metodología que permita poder controlar y analizar la información sensible de la organización, a pesar que es una empresa de 42 años en el mercado y tener un alto nivel de recurso humano con más de 20 años de experiencia en el sector la falta de información oportuna y acertada ocasiona que los diferentes procesos de apoyo tomen decisiones que se fundamentan en información incorrecta y que estas al final impactan a la organización en pérdidas económicas, en muchas ocasiones estas pérdidas son difíciles de recuperar debido al no tener un adecuado control sobre la información; posteriormente a realizar el diagnóstico y planificación de una solución que lograra eliminar este riesgo se logra obtener un resultado tangible sobre los indicadores del negocio y los resultados económicos, es así como después de aplicar las disciplinas como administrador logramos poder diseñar una solución integral y definitiva la cual permitió a a organización tomar decisiones acertadas y posteriormente escalar en análisis económicos que antes no se realizaban.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Referencias

- Acosta, R., Miquilena, E., & Riveros, V. (2014). La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología. *Telos*, 16(1), 11–30. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/993/99330402008.pdf>
- Future Trends Forum. (2019). El Internet de las Cosas Bankinter. *Fundación de La Innovación Bankinter*, 1(2), 77. Retrieved from https://www.fundacionbankinter.org/wp-content/uploads/2021/09/Publicacion-PDF-ES-FTF_IOT.pdf
- García, A. (2017). Manual Práctico de SQL. *Academia.EDU*, 1(1), 33. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38558216/ManualPracticoSQL.pdf?response-content-disposition=inline%253Bfilename%253DManual_Prctico_de_SQL.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%252F20191006%252Fus-east-
- Liñares, R., Maciel, A., & Villar, J. (2021). *Extracción , transformación y almacenamiento de información de procesos educativos - Data Ánima* [Tesis de postgrado, Universidad de la República de Uruguay]. Retrieved from <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/28949/1/LMV21.pdf>
- Méndez, D., Hernández, E., Zapata, F., Tabares, A., & Espinosa, D. (2016). MODELO PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA EN BODEGAS DE DATOS. UNA APLICACIÓN CON DATOS AMBIENTALES. *CIENCIA E INGENIERÍA NEOGRANADINA*, 26(2), 95–109. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1799>
- Zaballos, A., Iglesias, E., Cave, M., Elbittar, A., Guerrero, R., Mariscal, E., & Webb, W. (2020). El impacto de la infraestructura digital en las consecuencias de la COVID-19 y en la mitigación de efectos futuros. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 73(40), 1–42. Retrieved from <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/El-impacto-de-la-infraestructura-digital-en-las-consecuencias-de-la-COVID-19-y-en-la-mitigacion-de-efectos-futuros.pdf>

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS
PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Apéndice

Apéndice. Proceso metodológico de estandarización de objetos de programación

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

5 METODOLOGÍA

5.1 CASO DE ESTUDIO: PROCESO DE FABRICACIÓN DE PAPEL

En este capítulo, se presenta la información analizada en consenso con el personal del área técnica de INDUTRÓNICA SAS, relacionada con las principales experiencias de la misma y organizada por sectores industriales. En seguida se explica en qué consiste el sector seleccionado, como también, que elementos de potencia y control se tiene en el proceso para tenerlo como base para crear objetos de programación.

Para poder realizar objetos de programación que se puedan utilizar en este proceso y otros similares se ha seleccionado el proceso de fabricación del papel a partir de material reciclable. Este proceso consta de una banda transportadora, un pulper, epurex, tanque de almacenamiento y por ultimo unos rodillos donde se forma papel.

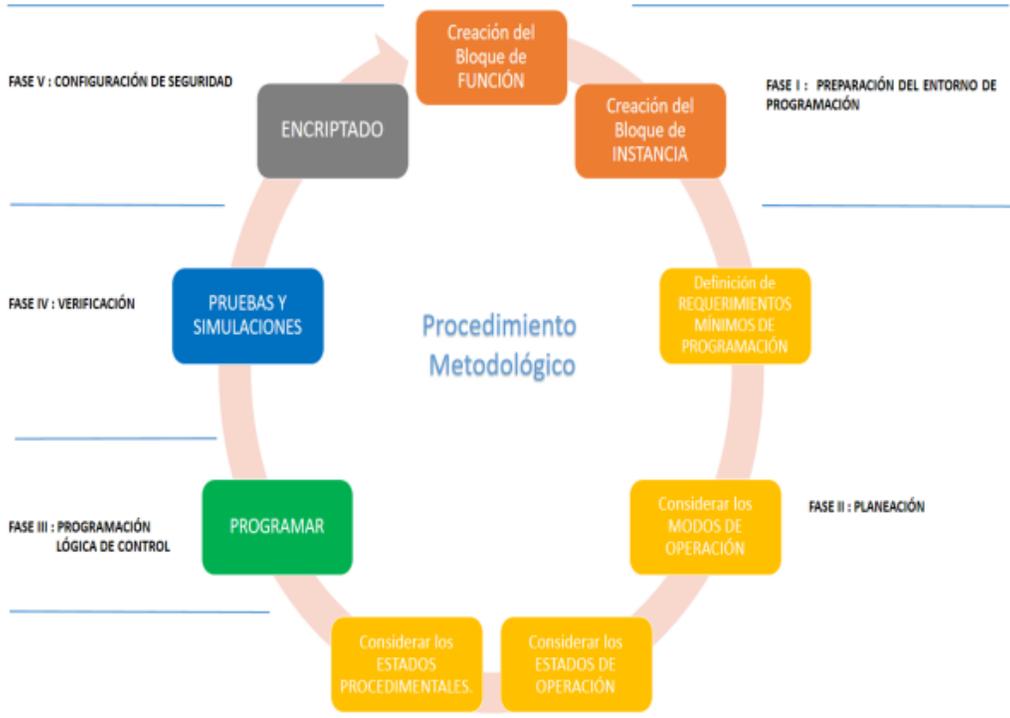
5.1.1 Proceso productivo de papel. Unibol S.A. se dedica a la fabricación y comercialización de Papel kraft, Bolsas de papel, Papel higiénico, Servilletas, Toallas de cocina, Sobres mostaza.

Está localizado en Barranquilla, puerto marítimo y fluvial, ubicado estratégicamente en el Caribe Colombiano e importante plataforma para el intercambio comercial. Sus papeles están fabricados con materia prima reciclada, seleccionada minuciosamente y procesada; utilizando equipos de alta tecnología para entregar productos de excelente calidad.

En la Figura 7 se presenta el diagrama P&ID (Piping and Instrumentation Diagram, Diagrama de tuberías e instrumentación) del proceso de fabricación del papel a partir de materias primas reciclables.

AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Figura 17. Diagrama de flujo para la metodología de estandarización



AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION EN LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL NEGOCIO EN PELPAK SA

Figura 19. Menú principal en WINCC FLEXIBLE – Prueba de objetos



Se creó un menú principal para la realización de las pruebas de los objetos, el cual permite escoger el objeto que se desea probar. Mediante los HMI en WINCC FLEXIBLE fue posible sustentar y capacitar a los ingenieros acerca del funcionamiento de los objetos programados.

La figura 20 muestra el HMI del objeto arrancador directo, del arrancador suave, variador de velocidad, válvula ON/OFF y válvula proporcional; cada uno con los respectivos botones de entradas y los indicadores de salida. Corresponden a las diferentes pantallas de interfaz creadas en WINCC FLEXIBLE para realizar las pruebas de objetos programados. En cada una se crearon botones como entradas de los bloques e indicadores para las salidas, de forma que forzando las condiciones de entrada se pudiese observar si la respuesta del objeto era la esperada.

Una vez verificado y socializado el funcionamiento de cada programa mediante la interfaz de pruebas, se obtuvo la aprobación a satisfacción por parte de la empresa INDUTRÓNICA S.A.S de la ciudad de Barranquilla.