

# KAIZEN Y HUELLAS DIGITALES, MOTORES DE CAMBIO PARA ROMPER LAS BARRERAS EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA GESTIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL EN PYMES

S. Abdelhamid<sup>(1)</sup>, S. Cabrera Hid<sup>(1)</sup>, A. Nieves<sup>(1)</sup>, J. Fioretti<sup>(1)</sup>, E. Braga Garcia<sup>(2)</sup>, H. Ruiz Álvarez<sup>(2)</sup>, P. Aguilar<sup>(2)</sup>

(1) Departamento de Monitoreo y Control de Procesos Industriales – Gerencia Operativa Región NOA, (2) Departamento de Desarrollo de Cadenas de Provisión – Gerencia Operativa Región NOA

INTI Tucumán, Charcas 21, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina | abdelhamid@inti.gov.ar

## 1. Resumen del caso

Este artículo presenta el caso del desarrollo e implementación de una APP móvil tipo ERP o sistema de gestión de la Producción para la empresa IDEA Amoblamiento, diseñada bajo la metodología KAIZEN. La App tiene como fin pasar de un sistema de flujo de la información basado en planillas de papel y data entry a un sistema ágil mediante el IoT en tiempo real, eliminando los procesos que no agregan valor, la APP mide los tiempos de producción a través de las huellas digitales las cuales capturan los tiempos de forma automática con el uso, esto posibilita planificar y controlar la producción. La APP tiene un dashboard de Data Analytics, el cual visibiliza los cuellos de botella y determina la capacidad productiva por sector de la empresa y la eficiencia de la productividad en función de tamaño del pedido, ya que la producción es a demanda.

## 2. Situación inicial

Este artículo presenta los aspectos disruptivos de la implementación de una App ERP en IDEA Amueblamientos, una empresa de muebles a medida. El objetivo principal es gestionar, planificar y controlar la producción, registrando los tiempos productivos sin añadir tareas que no aporten valor. Tras implementar KAIZEN, la empresa necesitaba evaluar la efectividad de estas mejoras y detectar nuevas oportunidades de optimización. Para ello, era esencial medir los tiempos de producción en relación con el volumen, ya que se sospechaba una reducción de tiempos a mayor tamaño del pedido, aunque hasta entonces no se había cuantificado con precisión.

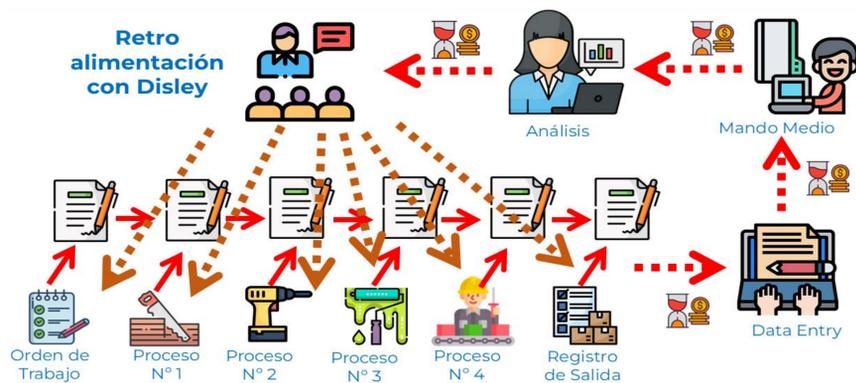


Fig. N°1 Mapa de flujo de la información con planilla y data Entry.

## 3. Herramientas o métodos utilizados

En el análisis inicial para implementar un ERP, se descartaron sistemas IoT que miden producción y eficiencia mediante finales de carrera, RPM de motores o PLC, ya que en una producción a pedido estas mediciones carecen de contexto al centrarse en una máquina y no en el flujo completo del proceso. Además, los tiempos de producción varían según las características de cada pedido. Se optó por un enfoque disruptivo basado en la huella digital, que mide en tiempo real la duración de las operaciones en

## 4. Resultados alcanzados

Los agregados de valor con mayor impacto en el desarrollo e implementación de la App (ERP) fueron:

El desarrollo e implementación de una App de gestión de la producción ERP la cual no requiere un Data Entry, ya que genera la información con el uso de la App, por lo que se reducen las tareas que no agregan valor, además de llevar los archivos de producción, como planos para facilitar las operaciones.

Las determinaciones de los tiempos por unidad de producción se capturan por medio de huellas digitales, por lo que con un click se mide la capacidad productiva y velocidad de flujo de producción.

cada etapa del proceso, registrando los horarios de inicio y fin.

Esto permite calcular la duración exacta de cada orden de trabajo y, al relacionar el volumen del pedido (por ejemplo, placas de madera) con el tiempo empleado, se puede determinar la capacidad productiva de cada sector.

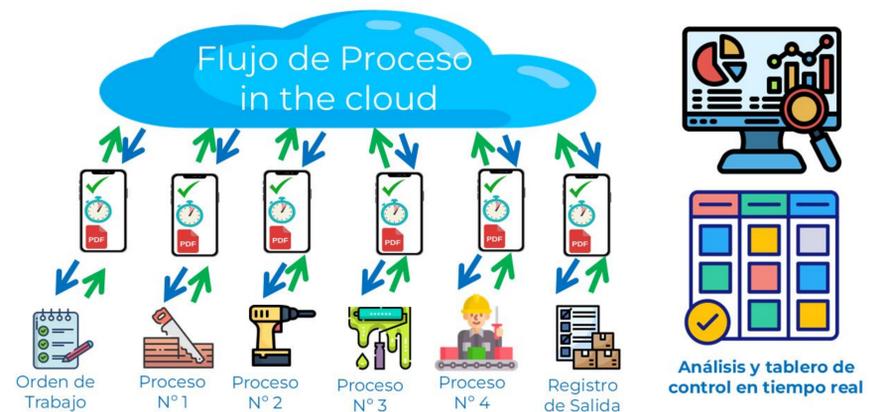


Fig. N°2 Mapa de flujo de la información con IoT y Centro en la Nube.

Este enfoque facilita identificar cuellos de botella y optimizar la estructura productiva de la empresa. Con la huella digital, se puede planificar con precisión, ya que los tiempos de producción no son lineales. Aplicando la filosofía KAIZEN, los cambios en el proceso son sostenibles y eliminan operaciones que no aportan valor. El resultado es un sistema de producción que no sobrecarga al personal, sino que optimiza su trabajo al proporcionar visibilidad de la carga futura, acceso a planos de producción y el registro del personal involucrado en cada pedido, mejorando el flujo de información entre equipos. El desarrollo se realizó en la plataforma AppSheet de Google, lo que permitió una solución rápida, personalizada y accesible. Además, el sistema se conectó con Looker Studio, una plataforma de Business Intelligence que facilita la visualización de los tiempos promedio en cada etapa según la escala de producción.



Fig. N°3 DashBoard de la producción segmentado por escala de Proyecto.

El dashboard se segmentó por la escala de producción, la cual es en este caso la cantidad de placas de madera que se emplean en cada proyecto, los segmentos claves de análisis se encontraron con la implementación de un Diagrama de Pareto para determinar los casos en los cuales concentrar el análisis.

La App permite una planificación eficiente, dar trazabilidad, conocer y registrar tanto, al personal que trabaja en el proyecto, como conocer el estado de avance en tiempo real. Con los datos generados se pueden analizar los tiempos de producción por proceso, posibilitando determinar cuellos de botella y la cantidad de placas crítica en un pedido. Por ejemplo, en el análisis realizado se observó que si el pedido tiene menos de 15 placas los tiempos por placa se incrementan un 235%, aproximadamente pasando de 6 horas por placa en los pedidos grandes, a 15 horas por placa para los pedidos pequeños, aunque los pedidos pequeños son el 67% de la producción en cantidad de placas procesadas.