BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Optimización de la producción en una empresa de interiores de automóvil mediante la herramienta KAN BAN”

Tesina que para obtener el Título de Ingeniero Industrial presenta

DALIA PRISCILA LOYO ORDAZ

Asesor de Tesina
Sergio Ponce de León de la Huerta

H. Puebla de Zaragoza, Diciembre 2013

Índice

Introducción 2
Justificación 3
Planteamiento del Problema 4
Objetivo General 5
Objetivos particulares 5
CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL 6
Faurecia 6
Faurecia Planta Techno N1 9
Antecedentes históricos de la empresa 13
Ubicación geográfica de la empresa 14
Sistema de Excelencia Faurecia 15
ESP. Eficiencia en los sistemas de producción. 16
QSE. Eficiencia del sistema de calidad 18
IP. Implicación del Personal 20
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO 23
Kan Ban 23
Historia del Kan Ban. 23
Definición del sistema kan ban. 24
El kan ban y los supermercados. 26
Reglas básicas del kan ban. 27
Inyección 28
Definición 28
Moldeo por inyección 29
CAPITULO III. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA KAN BAN 31
Proceso Actual 31
Realización del cálculo del kan ban en Faurecia. 38
Realización del hardware para la aplicación del kan ban en Faurecia. 47
Fases de implementación del kan ban en Inyección. 49
CAPITULO IV. CONCLUSIONES 60
BIBLIOGRAFIA 63

Introducción

La idea central consiste en maximizar el valor del cliente y reducir al mínimo los residuos. Simple, Lean significa crear más valor para los clientes con menos recursos.

Una organización Lean entiende el valor del cliente y centra sus procesos clave para aumentarlos continuamente. El objetivo final es proporcionar valor ideal para el cliente a través de un proceso de creación de valor perfecto que tiene cero residuos.

Para lograr esto, el pensamiento esbelto cambia el enfoque de la gestión de la optimización de optimizar tecnologías separadas, activos y departamentos verticales a optimizar el flujo de productos y servicios a través de flujos de valor que fluyen horizontalmente a través de las tecnologías, bienes y servicios a los clientes.

La eliminación de residuos a lo largo de las cadenas de valor, en lugar de en puntos aislados, crea procesos que requieren menos esfuerzo humano, menos espacio, menos capital y menos tiempo para hacer productos y servicios menos costos y con mucho menos defectos, en comparación con los sistemas tradicionales de negocio. Las empresas son capaces de responder a las cambiantes preferencias de los clientes con alta variedad, alta calidad, bajo costo, y con tiempos de ejecución muy rápido. Además, la gestión de la información se convierte en mucho más simple y más precisa.

Una creencia popular es que lean es adecuado exclusivamente para la fabricación. No es cierto, LEAN se aplica en todos los todos los procesos de negocios. **LEAN no es una táctica o un programa de reducción de costos, sino una forma de pensar y actuar para toda una organización.**

-Lean Enterprise Institute

Justificación

En la actualidad Faurecia México es una de las principales empresas de producción de interiores de automóviles en Puebla, razón por la cual se vio en la necesidad de implementar un sistema que le permitiera cumplir con las expectativas de sus clientes tanto internos como externos; expectativas tales como disminuir la falta de material, disminuir problemas de calidad y evitar demoras en las entregas, para así ayudar a aprovechar los recursos con los que cuenta, para poder generar mejores resultados económicos, como lo es evitar cargos por no alcanzar el peso adecuado en los camiones que se envían debido a que las ventanas, denominación que se le da a la carga diaria que se hace de la demanda de los clientes, no se encuentran listas, evitar costos por no enviar todo el material completo y sobre todo evitar cargos por parar línea con los clientes externos, también una de las razones principales para implementar el sistema, fue mejorar sus indicadores clave de producción (KPI), como lo es el total de piezas buenas sobre piezas malas, la cantidad de scrap que se tira, y por scrap entendemos los productos que ya no se pueden recuperar por medio del retrabajo, el costo total del scrap tirado, la cantidad de retrabajos que se realizan, entre otros.

El principal promotor de la implementación de un sistema fue el gerente de planta, ya que en la búsqueda de la excelencia de la empresa, se dio cuenta de cuán importante es la utilización de herramientas de mejora continua en una industria de clase mundial. Partiendo de la implicación que se tiene de los altos ejecutivos y la disposición de gerentes se realizó la identificación de la razón principal del proyecto: cómo mandar la señal correcta a la UAP (Unidad Autónoma de Producción) acerca de qué es lo que se necesita producir, para no tener sobreproducción y así poder ayudar a la reducción de inventarios de las líneas, y a mejorar la eficiencia de utilización de los equipos.

Planteamiento del Problema

En las líneas de producción de Faurecia Nave 1 es importante que inyección no deje sin material a sus procesos siguientes, ya que el proceso de producción en la planta es secuenciado, es decir, para poder realizar cualquier ensamble, se necesita contar con material inyectado ya que si no, el paro del proceso siguiente influye en las entregas que se realizan a los clientes externos.

En planta techno nave 1 el principal problema que se detectó, fue la falta de material inyectado que sufren los clientes internos, generando descontentos en los clientes externos debido a las “no entregas”. Anteriormente la producción, se realizaba con base en las percepciones de los supervisores acerca de qué materiales necesitaban las otras áreas de la empresa, y esto daba como resultado faltantes, inyección al ser una de las áreas más complicadas de la empresa tenía que tener una señal correcta acerca de qué y en qué cantidad producir.

Faurecia Planta Techno Nave 1 cuenta con 28 inyectoras, en las cuales se producen las 184 referencias que actualmente maneja, estas máquinas como se ha mencionado anteriormente, son el pivote de todos los demás procesos de la planta, es por eso que el área de Inyección es una de las áreas críticas para la empresa. Para dirigir dichas áreas solo se cuenta con 3 supervisores para las 4 zonas, y las referencias inyectadas por zona son demasiadas, por lo cual es muy complicado para un supervisor llevar un conteo de cuánto inventario se tiene en cada uno de los flexos, que es el nombre que se le da al lugar designado para almacenar las referencias, y a su vez cuidar otros aspectos de la producción.

En Nave 1 se empezaba a tener problemas de espacio, debido a los inventarios tan grandes que existían, además que los supervisores tenían problemas para establecer prioridades de producción, es por eso que se decidió implementar el sistema kan ban, para apoyar a los supervisores a llevar un mejor control de sus inventarios y orientarlos para que supieran qué producir primero y en qué cantidad, y así empezar a disminuir los problemas de espacio, sobreproducción y faltantes que se tenían en la empresa.

Objetivo General

Apoyándonos con la herramienta kan ban se buscará eliminar la falta de material que actualmente existe para con los clientes internos, evitando la sobreproducción y los inventarios obsoletos, y a su vez ayudando a mejorar la eficiencia de la utilización de los equipos.

Objetivos particulares

- Realizar el cálculo correcto del número de kan ban que se necesita para la buena implantación del sistema.
- Crear un canal de comunicación entre unidades autónomas de producción.
- Producir solamente lo que te indica el kan ban.
- Aumentar la eficiencia del uso de los moldes de inyección mediante las programaciones del kan ban.

CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL

Faurecia

El grupo Faurecia representa a una empresa multinacional francesa cuya fecha de nacimiento data de diciembre de 1997 gracias a la unión de Bertrand Faure y Ecia, empresas éstas con una gran experiencia en el sector ya que la primera de ellas llevaba compitiendo en el mercado desde 1929 mientras que la segunda empezó mucho antes, en 1810. En el año 2000 Faurecia compró a la empresa Sommer Allibert, financiada por PSA Peugeot Citroën la cual posee en la actualidad el 71,5% del accionariado de la empresa.Ros Hernández, 2008.

Faurecia está presente en 34 países de todo el mundo, con más de 200 centros de producción y 30 R&D centers (Centros de investigación y desarrollo). Tiene un aproximado de 91,900 empleados alrededor del mundo de los cuales 5,500 ingenieros se encuentran en los centros de desarrollo e investigación convirtiendo así a Faurecia en el 6to proveedor más grande de la industria automotriz. Faurecia Corporate, 2013

Ilustración 1.1 Clientes principales a nivel mundial. González, 2012

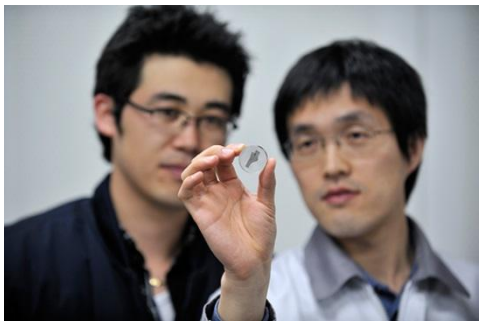
En la ilustración 1.2 se observa cómo se distribuyen las 266 plantas de producción por zonas geográficas siendo en el conjunto de Europa donde Faurecia se muestra más dominante con un total de más de 15 plantas y 53 400 empleados.

Ilustración 1.2 Distribución geográfica de las plantas de Faurecia. Faurecia Web Corporate

La distribución de las plantas se puede visualizar mejor en los siguientes apartados:

EUROPA
53 400 Empleados
152 Plantas
14 R&D Centers

NORTEAMÉRICA
21 400 Empleados
40 Plantas
6 R&D Centers



SUDAMERICA
5 800 Empleados
22 Plantas
3 R&D Centers

ASIA
11 300 Empleados
52 Plantas
7 R&D Centers

Faurecia Web Corporate, 2013.

Faurecia encuadra su producción en el sector de componentes del automóvil y centra su producción en los cuatro módulos en los que este sector se divide, que son:

Ilustración 1.3 Divisiones de Faurecia. Faurecia Group Facebook

Faurecia Planta Techno N1

Faurecia nave 1 debido a sus ensambles pertenece a Faurecia Sistemas de Interior (FIS) y es parte de la división Norteamérica. A la hora de producir esta planta está diseñada para ser capaz de fabricar dos de los cuatro rubros a los que Faurecia dedica su producción: Puertas y Tableros, a continuación se muestra brevemente algunos de sus productos.

• Revestimientos Puertas (Door Panel; DP)

FORD FIESTA

JETTA 361 (VW A6)

GOLF (VW 370)

VARIANT (VW A5)

• Tableros (Instrument Panel; IP)

NEW BETTLE

FIAT

FORD FIESTA

JETTA CLASICO

Siendo sus principales clientes:

En cuanto a número de empleados, la planta de Faurecia en Puebla, cuenta con unos 1200 operarios conocidos como M.O.D.(Mano de Obra Directa) y unos 150 ingenieros y personal de oficina, denominados M.O.I. (Mano de Obra Indirecta).

En cuanto a su estructura jerárquica, se encuentra distribuida de la siguiente manera:

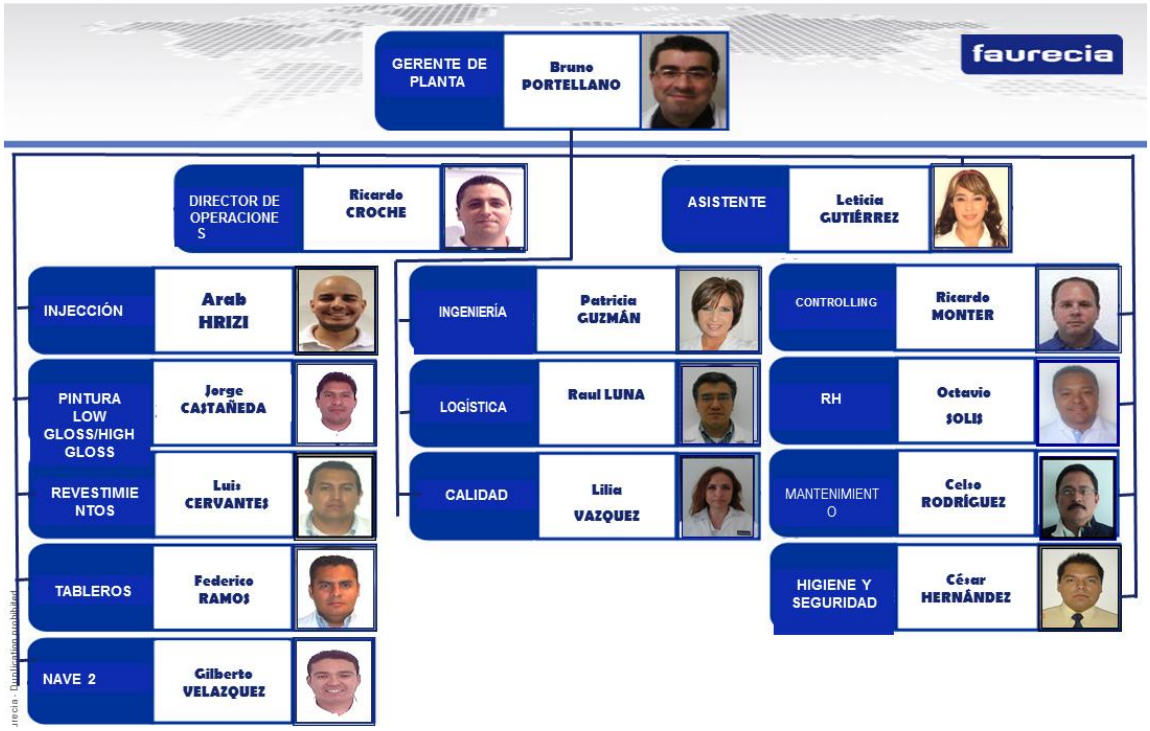


Ilustración 1.4 Organigrama de Faurecia Puebla. Faurecia Puebla Presentation 2013

Antecedentes históricos de la empresa

Faurecia Duroplast Puebla es creada en 1995 e inicia su producción en agosto de 1997 con una planta ubicada en el parque industrial FINSA (Nave 1), bajo el nombre de SOMMER ALLIBERT INDUSTRIE. Pero para 1997 ésta cambió su razón social a SOMMER ALLIBERT DUROPLAST MÉXICO SA DE CV., y la creación del grupo Faurecia surge a partir de la adquisión de ECIA sobre BERTRAND FAURE. Posteriormente fue nombrada PLANTA TECNOLOGICA NAVE 1. Torres, 2006

Ilustración 1.5 Fachada de la planta techno. Tau-Arquitectura Web, 2004

Ubicación geográfica de la empresa

La planta se encuentra localizada en Parque Industrial Finsa Nave 17 Autopista Mexico Puebla Km. 117 Camino a San Lorenzo Almecatla, San Lorenzo Almecatla, Mexico. La planta se encuentra aproximadamente a 15 min de la ciudad de Puebla y cuenta con una extensión de 41,500 m2 sólo para nave 1, sin embargo, existen otras naves que también forman parte de FAURECIA PUEBLA, como son Nave 2 Accesorios, Nave 4 Accesorios, Nave 5 Inyección, Nave 6 Centro R&D, Nave 29 Corte y Costura, Nave 7 Warehouse y ATRIUM Headquartes colocando a Puebla como el cluster más grande que tiene Faurecia en México. Faurecia Puebla Presentation, 2013

Ilustración 1.6 Naves en Parque industrial Finsa. Google Earth, 2013

Sistema de Excelencia Faurecia

El sistema de excelencia Faurecia (Faurecia Excellence System: FES) es la forma de trabajar de todas las plantas de Faurecia, este sistema fue diseñado para proporcionar una clara visión del funcionamiento de Faurecia y para la mejora continua de todos los procesos fundamentales, además de que aporta un método estructurado que pretende alcanzar los objetivos que se plantean por proceso. El sistema FES consta de herramientas y técnicas que están diseñadas para contribuir al progreso de cada empleado de Faurecia, así como el éxito del grupo. Este conjunto de métodos garantiza una gestión homogénea en todas las plantas de Faurecia alrededor del mundo.

El FES gráficamente se constituye de la siguiente forma:

Ilustración 1.7 Pirámide FES

Las bases de la pirámide de Faurecia mediante las cuales se alcanza la excelencia son:

1. Implicación del personal: Crear grupos autónomos de producción (GAP) que ejerzan sus tareas de acuerdo con el trabajo estandarizado e implicados en la

mejora continua.

2. Colaboración de los proveedores: Ser los mejores – best in class- en calidad, coste y plazos mediante la creación de una base mundial de proveedores y la mejora de su estructura de costes.

3. Clientes: Combinar un crecimiento rentable al que Faurecia aspira con la satisfacción de sus clientes para crear una relación personalizada con cada uno de ellos y plantear su oferta en función del cliente.

4. Producción: Conseguir el máximo rendimiento y competitividad de sus plantas a nivel mundial mediante la implantación de métodos Lean Manufacturing.

5. Desarrollo: Diseñar productos innovadores garantizando la rentabilidad y conseguir lanzamientos sin fallos en producción.

6. Liderazgo: Ser capaz de trazar una visión estratégica del futuro e implantarla correctamente mediante procesos de control eficaces.

La implicación del personal es la piedra angular del FES. Su principio es ayudar a todos los empleados a adquirir responsabilidades dentro de grupos autónomos, haciéndoles participar activamente en la resolución de problemas y proporcionándoles los medios necesarios para que se realicen profesionalmente.

Todas las fábricas de Faurecia están organizadas en Unidades Autónomas de Producción (UAP's) y en Grupos Autónomos de Producción (GAP's). González, 2013.

El sistema FES se compone por 3 departamentos que le dan soporte a los 3 pilares de la empresa: Producción, Calidad e Implicación de Personal. A continuación se describen más a detalle.

ESP. Eficiencia en los sistemas de producción.

ESP o PSE (Production System Efficiency) tiene como finalidad alcanzar los objetivos de costo, calidad y plazos con los mínimos recursos. Eficiencia de mano de obra (MO), máquinas y equipos y tiempos de entrega.

Algunas herramientas que ESP tiene como base son: 5S, Trabajo estandarizado,Kan Ban, Hoshin, Tablero de marcha. A continuación se describen brevemente:

- 5S: Eliminar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Respetar

Su finalidad es conseguir una zona limpia y bien ordenada en las UAP con el fin de mejorar la seguridad, las condiciones de trabajo, el rendimiento y la calidad.

ELIMINAR: Separar lo que es útil de lo que no es. Solo tener lo necesario.

ORDENAR: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

LIMPIAR: Eliminar la suciedad y las causas que la originan.

ESTANDARIZAR: Establecer las reglas de orden y limpieza

RESPETAR: Aplicar las reglas anteriores y continuar con la mejora.

- Trabajo estandarizado

Realizar las actividades siempre del mismo modo y en el mismo tiempo, para alcanzar la calidad y la productividad requeridas.

- Kan Ban

Sistema de tarjetas que representan las órdenes de producción o transporte entre proveedor y cliente. Su fin es producir solo lo que se necesita y en el momento que se necesita.

- Hoshin

Su objetivo es mejorar la productividad, calidad y ergonomía de la línea, eliminando tareas que no agregan valor y reemplazándolas por tareas productivas.

- Tablero de marcha:

Refleja el seguimiento horario de la producción en cada línea, su finalidad es detectar rápidamente los objetivos de producción, reaccionando frente a las incidencias.

QSE. Eficiencia del sistema de calidad

QSE (Quality System Efficiency) el sistema de eficiencia de la calidad de Faurecia tiene como base fundamental pasar solo piezas buenas a la siguiente etapa. La calidad es la mejora continua de todas las áreas y su principal objetivo es la satisfacción del cliente. En Faurecia existen clientes internos y clientes externos.

Para poder alcanzar los objetivos de calidad se deben de respetar los 7 BASICOS DE CALIDAD que son:

1.- Auto Inspección

2.- Contenedores Rojos

3.- Retrabajos bajo control

4.- Poka-Yoke

5.- Liberación 1ª pieza OK

6.- Inspección Final / Muro de Calidad

7.- QRCI (Quick Response Continuos Improvement): Respuesta Rápida, Mejora Continua.

A continuación se da una pequeña definición de cada uno de ellos.

- ✓ AUTO INSPECCION

Su objetivo principal es verificar que el trabajo que se hace sea realizado correctamente. Se debe de conocer la Hoja de Instrucción de Auto Inspección (HIA) la cual indica qué, cómo, dónde y cuánto tiempo verificar la pieza, según los requerimientos del cliente.

- ✓ CONTENEDORES ROJOS

Su finalidad es aislar las piezas defectuosas o dudosas del flujo de piezas OK, los contenedores están en lugares visibles, accesibles y están delimitados de color rojo. Las piezas defectuosas se colocan en el contenedor y tienen un punto de color en el área del defecto.

- ✓ RETRABAJOS BAJO CONTROL

Objetivo: Recuperar piezas defectuosas de las líneas de producción. Las principales características son que los puestos se encuentran separados de las líneas y el personal que retrabaja las piezas están altamente capacitados y cuentan con las herramientas necesarias para el retrabajo.

- ✓ POKA YOKE

Objetivo: Producir solamente piezas OK.

El poka yoke es un dispositivo simple y fiable que se aplica al producto o proceso, que nos hace imposible que se produzca el defecto.

- ✓ LIBERACION PRIMERA PIEZA OK

Objetivo: Validad que la 1ª pieza realizada cumpla con las exigencias del cliente.

Puntos Importantes que se consideran:

- La pieza validada debe colocarse cerca del área de trabajo.
- Se debe de identificar como la 1ª pieza OK (Etiqueta Verde)
- Una vez validada la pieza, se puede iniciar la producción.

- ✓ INSPECCION FINAL/ MURO DE CALIDAD

Objetivo: Contener los defectos antes de ser enviados al cliente.

Se coloca un muro de calidad cuando no se cumple con la satisfacción dl cliente y cuando no se aplican los básicos de calidad correctamente.

- ✓ QRCI

Su objetivo es resolver cualquier tipo de problemas, los puntos que siempre se deben de considerar en un QRCI son los siguientes:

- Lugar Real
- Piezas Reales
- Respuesta rápida
- Pensamiento Lógico
- Dirigir en el piso

IP. Implicación del Personal

La implicación del personal es la base necesaria del sistema FES para alcanzar los objetivos. Las principales herramientas que se utilizan para alcanzar la implicación del personal son las siguientes:

- Organización Humana de la Producción (OHP)
- Seguimiento de indicadores
- Top 5
- Ideas de mejora
- ILUO
- Tableros de información o de GAP.

OHP

La organización de los empleados de Faurecia se realiza en pequeños grupos autónomos comprometidos para alcanzar los objetivos de calidad, costos, plazos y personal y así mejorar continuamente su manera de trabajar.

La producción se encuentra organizada de la siguiente manera:

UAP es una Unidad Autónoma de Producción y ésta se divide a su vez en GAP's.

GAP es un grupo autónomo de producción que comprende de dos a ocho personas asignadas a un medio de producción, cada GAP tiene un líder.

GAP LÍDER es la persona responsable de verificar el cumplimiento del trabajo estandarizado, contribuir a la mejora del GAP, capacitar y formar a su personal, y es un apoyo o suplente para el GAP. Los líderes de GAP son gestionados por supervisores.

SUPERVISOR es el primer responsable jerárquico, puede tener a su cargo máximo 25 personas en un mismo turno.

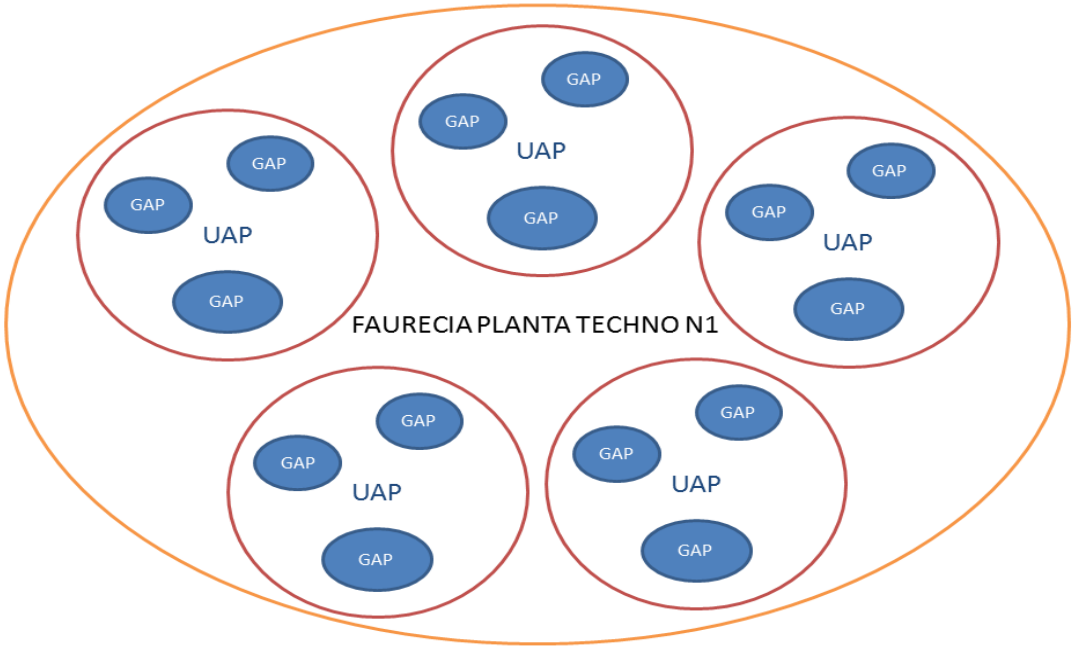


Ilustración 1.8 OHP NAVE 1

SEGUIMIENTO DE INDICADORES

Cada GAP tiene sus propios indicadores, que se encuentran el tablero GAP, están ligados a: calidad, costos, seguridad y personal. El seguimiento de indicadores permite saber la situación actual frente a los objetivos establecidos, los cuales permiten reaccionar oportunamente.

TOP 5

Reunión que no dura más de 5 minutos que realizan al inicio de cada turno, frente al tablero GAP y que lo dirige el GAP LÍDER, su finalidad es movilizar al equipo

GAP para conocer los resultados del día anterior y alcance de los objetivos. Debe realizarse diariamente.

IDEAS DE MEJORA

Es una propuesta sencilla que permite una mejora del modo de trabajar y pueden estar encaminadas a: seguridad, calidad, productividad, puesto de trabajo, ahorro, etc.

El sistema permite escuchar las propuestas de los empleados y una mejora continua a través de la participación de todo el personal.

ILUO

Es la capacidad para trabajar en puestos diferentes con seguridad, calidad y productividad.

TABLERO GAP

Es un área de comunicación para el GAP el cual contiene:

- Proveedores-Productos-Clientes del GAP
- Nombres y fotos de integrantes de cada GAP.
- Fotos y teléfonos de las brigadas de emergencia.
- Funciones de soporte (Aquellas personas de ayuda al GAP cuando surge algún problema y están formadas por: calidad, mantenimiento, gerente de la UAP, supervisor del GAP, logística).
- Indicadores de resultados
- ILUO
- Ideas de mejora

La información del tablero del GAP permite reforzar el trabajo en equipo, revisar los resultados del GAP y proporcionar información confiable y transparente.Manual de Inducción Faurecia, 2013.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

Kan Ban

Historia del Kan Ban.

Tras la segunda guerra mundial, Japón se convirtió en un país con una economía desastrosa y con tecnología obsoleta.

Sin embargo, sus sistemas de producción sufrieron posteriormente un cambio de tal magnitud que consiguieron revolucionar la economía mundial a través de la introducción de nuevas técnicas productivas que evitan el derroche y el despilfarro, lo que unido a los conceptos relacionados con la calidad, permitieron hacer de Japón uno de los países líderes en la fabricación industrial.

Muchas compañías manufactureras japonesas visualizaron el ensamble de un producto como un proceso continuo basado en el Diseño-Producción-Distribución de Ventas-Servicio al Cliente. Para muchas de estas compañías el corazón de este proceso es el Kanban, un sistema que maneja mucho de la organización manufacturera. Dicha técnica fue originalmente desarrollada por la empresa automovilística *Toyota* en la década de los 50 como vía de manejo del flujo de materiales en una línea de ensamblaje.

A comienzo de la década de los 50, muchas empresas japonesas, realizaban pronósticos sobre la demanda para producir, y, según estos resultados, producían. Lo que derivaba en que en muchas ocasiones se produjera más de lo exigido por el público. El mercado no era capaz de consumir tales cantidades, y la clientela no se sentía satisfecha, puesto que sus gustos y preferencias no eran tomados en cuenta.

Se producía el denominado *"efecto látigo": mayor producción, más stock y menor servicio.* Para hacer frente a este problema, ingenieros japoneses hicieron un viaje

de estudio a los Estados Unidos, allí observaron la forma de funcionar de los supermercados y descubrieron dos sucesos que les parecieron importantes:

- Las secciones del supermercado presentan una capacidad limitada de productos, puesta a disposición de los clientes.
- Cuando estos productos alcanzan un nivel mínimo, el responsable de la sección saca los productos del almacén y repone la cantidad que ha sido consumida.

Los japoneses interpretaron el hecho de que una sección de productos (o un contenedor) esté vacía, como una orden (orden de reposición de productos). Esto despertó en ellos la idea de una tarjeta, ticket o etiqueta de instrucción (en japonés: KANBAN) en la cual se muestre la tarea a efectuar; y posteriormente, la idea de una nueva técnica de producción, una producción a flujo tenso, en la cual un producto es enviado hacia un puesto de trabajo sólo cuando la orden ha sido emitida por este puesto de trabajo.

Ampliando esta idea; satisfacer la demanda real del público consumidor sería el objetivo principal, al mismo tiempo que minimizar los tiempos de entrega, la cantidad de mercancías almacenadas y los costos. Permitir que sea el pedido el que ponga en marcha la producción, y no la producción la que se ponga a buscar un comprador.

El fin es poder abastecer al cliente de su pedido previsto, el día previsto, y a un costo mínimo. Desde entonces esta técnica se desarrolló muy rápidamente en Japón, específicamente en la empresa Toyota y comenzó a funcionar bien desde 1958. La generalización de esta idea al sistema de producción devendría en el sistema Kanban. Hernández, 2008.

Definición del sistema kan ban.

KAN BAN es un sistema de programación basado en una señal física o electrónica que indica QUÉ se produce, CUÁNDO se produce y CUÁNTO se produce.

Sus principales objetivos son: controlar la producción, eliminar los inventarios de materia prima, eliminar los inventarios intermedios, eliminar inventarios de productos terminados, crear flexibilidad en las líneas de producción y sincronizar los procesos. Juárez, 2012.

Para definir KANBAN han de tenerse en cuenta dos aspectos:

- ✓ Kanban como sistema físico:

Es una tarjeta o cartón que contiene toda la información requerida para que un producto pueda ser fabricado a lo largo de cada etapa de su proceso productivo. Esta tarjeta se presenta generalmente en forma de un rectángulo de cartón plastificado de pequeño tamaño y que va adherido a un contenedor de los productos de los cuales ofrece información.

Una tarjeta Kanban contiene información que varía según las empresas, pero existe cierta información que es indispensable en todos los Kanbans:

- ❖ Número de parte del componente y su descripción
- ❖ Número del Kanban
- ❖ Cantidad requerida.
- ❖ Tipo de manejo de material requerido.
- ❖ Donde debe ser almacenado cuando sea terminado
- ❖ Secuencia de ensamble/producción del producto

Hernández, 2008

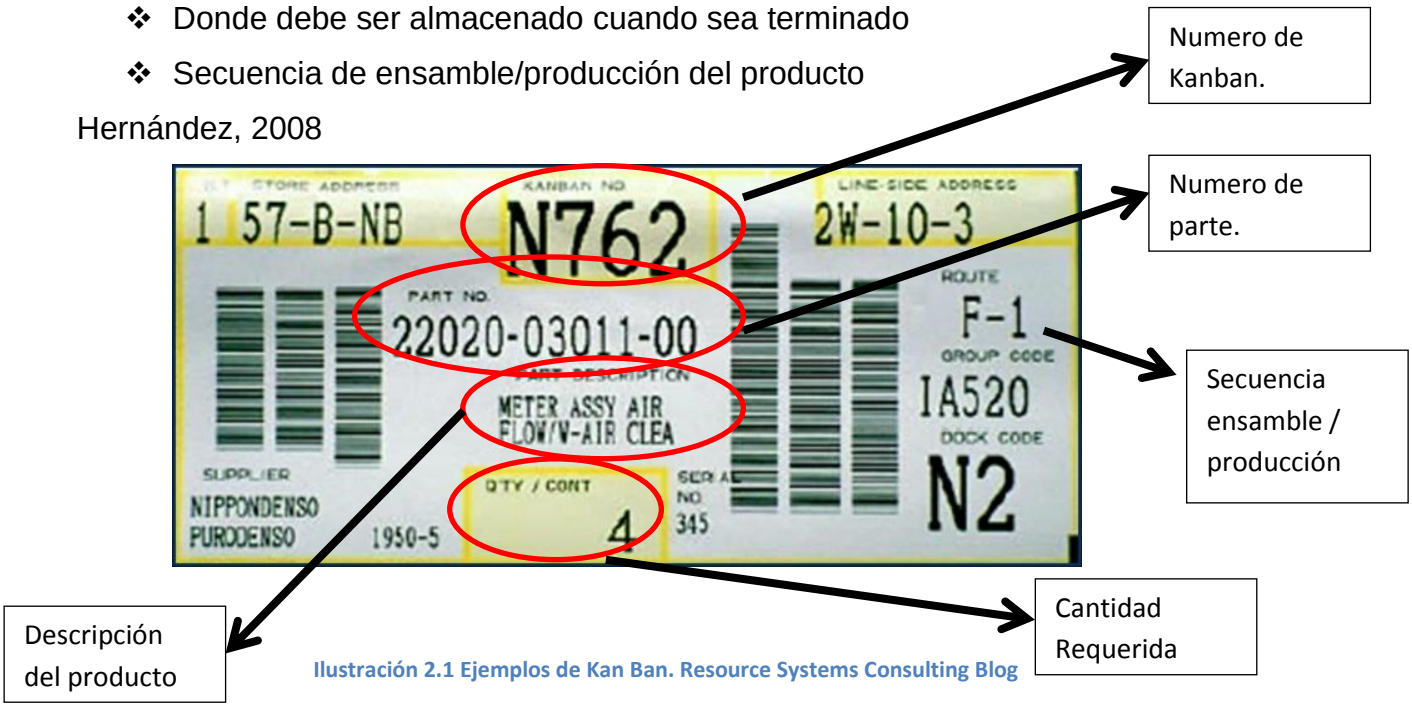


Ilustración 2.1 Ejemplos de Kan Ban. Resource Systems Consulting Blog

El kan ban y los supermercados.

Los supermercados sirven para tener el stock en el punto más cercano a quien lo necesita, lo que hay que hacer es rellenar hasta completar el nivel de stock de supermercado, después no se hace nada más y se debe hacer otro trabajo, igual que sucede en los supermercados donde compramos. No se llena más que hasta lo necesario para que los clientes retiren los productos que desean y se va rellenando progresivamente.

Características comunes entre el kanban y los supermercados.

- Los consumidores eligen directamente los artículos y compran lo que desean.
- Los consumidores reducen el trabajo del personal del almacén transportando por si mismos sus compras hasta la caja.
- En vez de utilizar un sistema de reaprovisionamiento estimado, el supermercado reaprovisiona solamente lo que se ha vendido, reduciendo con esto los inventarios excedentes.

OBJETIVO

Controlar la producción en el proceso de suministro sin programar y la producción entre flujos.

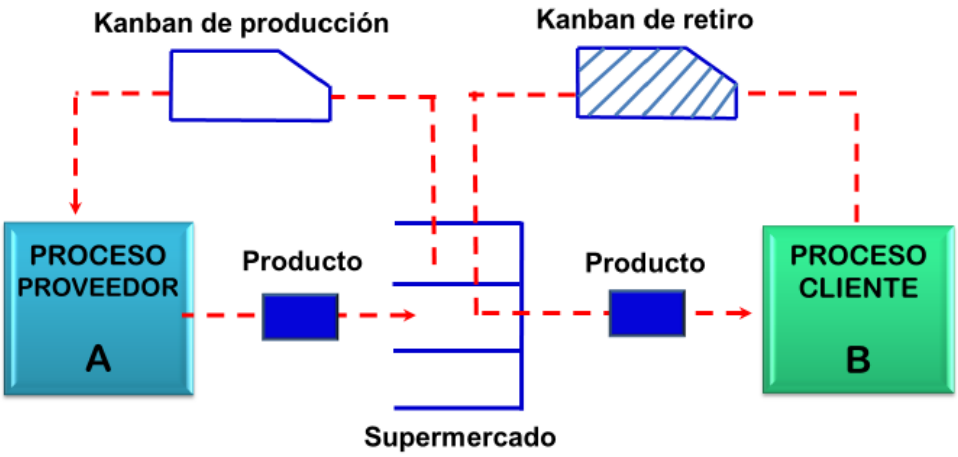


Ilustración 2.2Juárez, 2012.
EL PROCESO DEL CLIENTE va al supermercado y retira lo que necesita cuando lo necesita.
EL PROCESO DE SUMINISTRO produce para reponer lo que se retiró

UN KANBAN DE PRODUCCIÓN dispara la producción de las piezas, UN KANBAN DE RETIRO es una lista de compras que le dice a quien maneja el material que obtenga y transfiera piezas.El objetivo de colocar un sistema de jalar entre dos procesos, es tener un medio con el cual dar instrucciones precisas de producción al proceso corriente arriba, sin tratar de predecir la demanda de la corriente abajo y programar el proceso corriente arriba.Juárez, 2012.

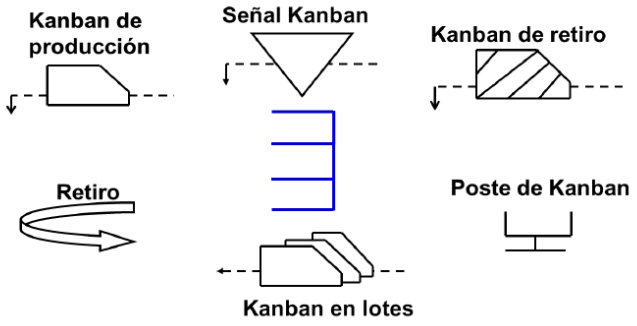


Ilustración 2.3 Símbolos relacionados con un sistema de jalar basado en supermercados.Juárez, 2012.

Reglas básicas del kan ban.

REGLA No. 1 Únicamente se retira la señal del Kanban cuando un proceso retira piezas del proceso anterior. Únicamente se retira el número de piezas indicado en la señal de Kanban. Únicamente puede retirar piezas el proceso cliente. Si un proceso retira piezas del proceso precedente sin retirar el Kanban se genera un sobre inventario.

REGLA No. 2Los procesos anteriores producen únicamente la cantidad de piezas especificadas en el Kanban (el Kanban es una orden de producción). Si un proceso no fabrica de acuerdo a lo especificado en el kan ban, se genera un sobre inventario o un paro del siguiente proceso por falta de material.

REGLA No. 3Nada se produce o transporta sin Kanban. Si no se cumple esta regla, se generan sobre inventarios y desperdicios de transporte excesivo.

REGLA No. 4El Kanban siempre acompaña a la pieza con la cual está identificada. Si el Kanban se extravía, el sistema se rompe y seguramente generará un paro de línea en el siguiente proceso.

REGLA No. 5Cada pieza fabricada de acuerdo al Kanban, debe cumplir 100% conforme a las especificaciones del diseño y proceso.

REGLA No. 6 El número de Kanban debe decrecer con el tiempo de maduración del sistema.

REGLA No. 7Solo utilizar señales de Kanban adicionales para requerimientos extraordinarios, nunca para ampliar el inventario.

REGLA No. 8Sólo las partes activas están permitidas en el lugar de trabajo. Partes no activas deben tener lugares específicos.

REGLA No. 9Cada Kanban circula entre un par determinado de puestos de trabajo solamente.

Es necesario tener en cuenta que el KAN BAN sólo puede ser aplicado a empresas que produzcan de forma continua y que sepan el tamaño del lote a producir, de manera aproximada, con al menos una semana de antelación.

Juárez, 2012.

Inyección

Definición

En ingeniería, el moldeo por inyección es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero, cerámico o un metal en estado fundido (o ahulado) en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

Los polímeros han logrado sustituir otros materiales como son madera, metales, fibras naturales, cerámicas y hasta piedras preciosas; el moldeo por inyección es un proceso ambientalmente más favorable comparado con la fabricación de papel, la tala de árboles o cromados. Ya que no contamina el ambiente de forma directa, no emite gases ni desechos acuosos, con bajos niveles de ruido.

El diseño actual de la máquina de moldeo por inyección ha sido influido por la demanda de productos con diferentes características geométricas, con diferentes polímeros involucrados y colores. Además, su diseño se ha modificado de manera que las piezas moldeadas tengan un menor costo de producción, lo cual exige rapidez de inyección, bajas temperaturas, y un ciclo de moldeo corto y preciso.

Moldeo por inyección

El moldeo por inyección es una de las tecnologías de procesamiento de plástico más famosas, ya que representa un modo relativamente simple de fabricar componentes con formas geométricas de alta complejidad. Para ello se necesita una máquina de inyección que incluya un molde. En este último, se fabrica una cavidad cuya forma es idéntica a la de la pieza que se desea obtener y para su tamaño se aplica un factor de contracción el cual se agrega en las medidas de la cavidad para que al enfriarse la pieza moldeada se logren las dimensiones deseadas. La cavidad se llena con plástico fundido, el cual se solidifica, manteniendo la forma moldeada.

Los polímeros conservan su forma tridimensional cuando son enfriados por debajo de su temperatura de transición vítrea y, por tanto, también de su temperatura de fusión para polímeros semicristalinos. Los polímeros amorfos, cuya temperatura útil es inferior a su Tg, se encuentran en un estado termodinámico de pseudoequilibrio. En ese estado, no existen movimientos de rotación y de relajación (desenredo de las cadenas) del polímero. Es por esta causa que, en ausencia de esfuerzos, se mantiene la forma tridimensional. Los polímeros semicristalinos poseen, además, la característica de formar cristales. Estos cristales proporcionan estabilidad dimensional a la molécula, la cual también es —

en la región cristalina— termodinámicamente estable. La entropía de las moléculas del plástico disminuye drásticamente debido al orden de las moléculas en los cristales.

Una máquina inyectora es un equipo capaz de plastificar el material polimérico y bombearlo hacia un molde en donde llena una cavidad y adquiere la forma del producto deseado.

Una inyectora se compone de cuatro unidades principales:

- La unidad de cierre
- La unidad de inyección
- La unidad de potencia
- La unidad de control

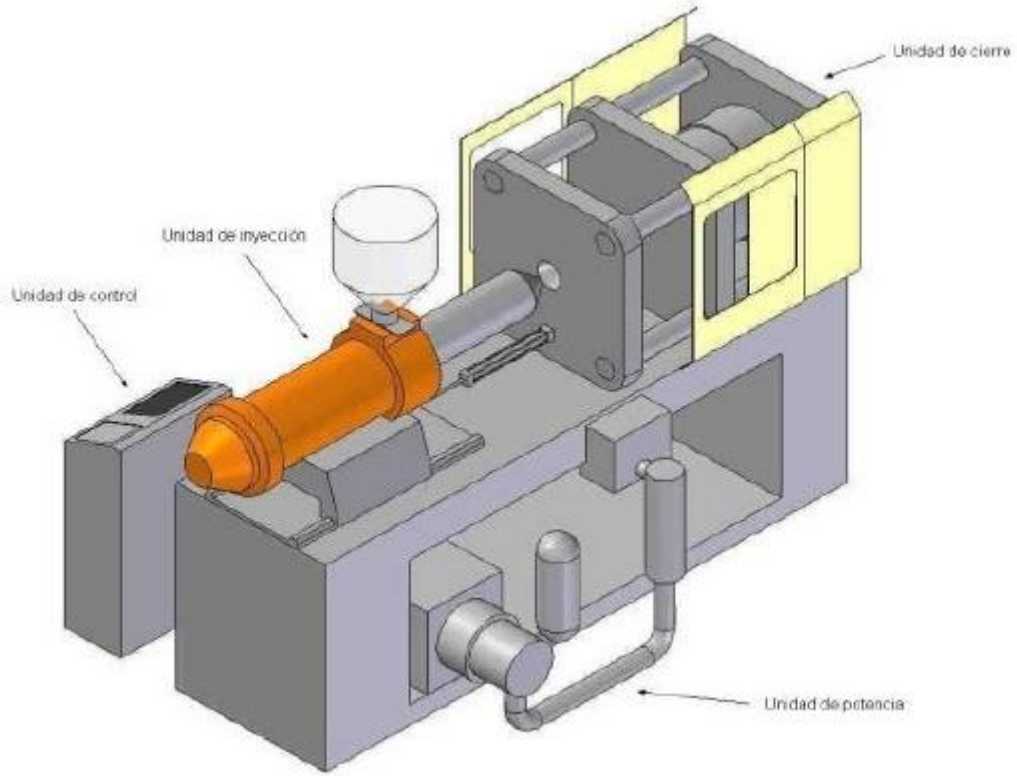


Ilustración 2.4 Partes de una Inyectora. Martínez, 2013

CAPITULO III. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA KAN BAN

Proceso Actual

Nave 1 es mejor conocida como planta tecnológica debido a la cantidad de maquinaria y tecnología que existe dentro de ella. Inyección es, como se ha mencionado anteriormente, el proceso del cual se desprenden las demás áreas, en la ilustración 3.1 se presenta un diagrama para entender más claramente por qué Inyección es la base de Faurecia.

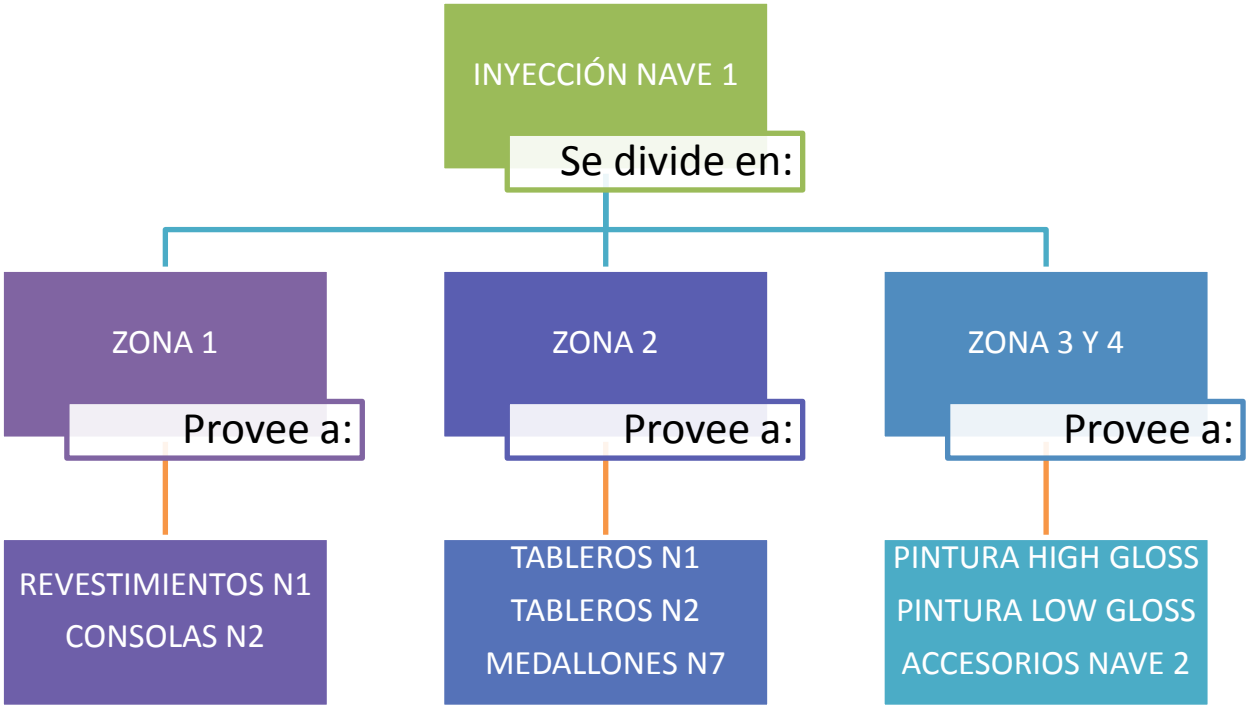


Ilustración 3.1 Diagrama de inyección

Existen máquinas en total en dónde se inyectan 185 referencias las cuales se dividen de la siguiente forma:

ZONA	CANTIDAD DE REFERENCIAS INYECTADAS
1	71
2	53
3 Y 4	61
TOTAL	185

Ilustración 3.2 Tabla de referencias inyectadas por zonas.

En la Ilustración 3.4 se puede ver detalladamente el área de inyección dentro de la nave 1, demostrando así la complejidad que tiene el área al ser más grande que otras UAP's en la empresa.

El proceso de inyección comienza con el proveedor que le trae a la empresa los diferentes tipos de material que se utilizan, una vez traídos se almacenan en nave 7 para después ser llevados, en el momento en el que se requiera a nave 1, cuando nave 1 comienza a preparar el molde que va a entrar, este material se coloca en la tolva de la máquina en dónde se inyectará, y se empieza a mezclar con resinas o pigmentos, si es que lo requiere.

Se realiza un precalentamiento del molde y se procede a retirar el molde saliente con una grúa viajera, una vez retirado el molde saliente, se introduce el molde entrante y se realizan los ajustes de parámetros para empezar a producir; al salir la primera pieza, calidad realiza la *liberación primera piezay* si es conforme a los parámetros del diseño se procede a producir en serie, cuando la pieza no cumple con las especificaciones, el SMED a cargo, realiza los ajustes de parámetros hasta lograr la aceptación de calidad.

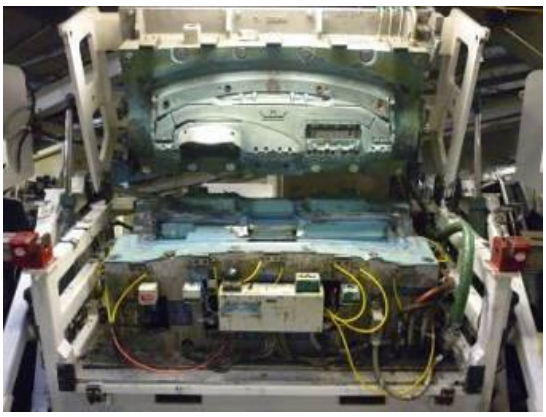
Cabe señalar que este procedimiento funciona igual, para todos los cambios de molde de las zonas, pero cuando la siguiente referencia a producir solo implica un cambio de color el molde no cambia solo se corta el suministro de material actual, se realizan las purgas necesarias y se procede a cambiar el material introducido a la tolva.

Por su parte los operadores se encargan de “bajar” las piezas que salen de las máquinas de inyección realizándoles algunos retrabajos menores y colocándolas posteriormente en unos rosarios, que son los empaques de cada una de las referencias, para zona 1 y 2, o cajas en el caso de zona 3 y 4, estos empaques los tienen en su estación, cuando estos “rosarios” y/o cajas se llenan un logístico interno cambia dichos rosarios y/o cajas por unos vacíos y los que se encuentran llenos los mete en los flexos o calles, se le denomina calles a las estructuras que cargan los rosarios en zona 1 y 2.

Ilustración 3.3 Faurecia, 2013
Imagen Izquierda: Rosarios y Calles de Inyección zona 1 y 2.
Imagen Derecha: Cajas y flexos de Inyección zona 3 y 4

Logística es el encargado de surtir dichos materiales en los siguientes procesos, mediante los “Logísticos Caminantes” y Trenes. Los procesos siguientes, se encargan de transformar las piezas inyectadas en producto terminado, mediante diferentes procesos como son: Soldadura por ultrasonido, soldadura por espejo, soldadura por vibración, SLUSH, espumado, flameadora, troqueles, millings, cabinas de adhesivado, etc. (Véase ilustración 3.4). Cuando el proceso de ensamble o pintura está listo, embarques se encarga de recoger material de las UAP’s para posteriormente llevarlo al TPA (área de preparación de camiones por sus siglas en inglés) y embarcarlo.

El ritmo de la producción, es marcado por los faltantes que existen con los clientes, y no por algún sistema que permita darles una visión clara a los supervisores, acerca de qué es lo que se necesita producir. Actualmente el recuento de piezas se realiza 3 veces al turno para verificar la cantidad de material que queda en las calles y flexos.



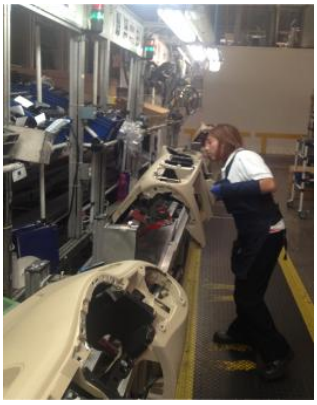
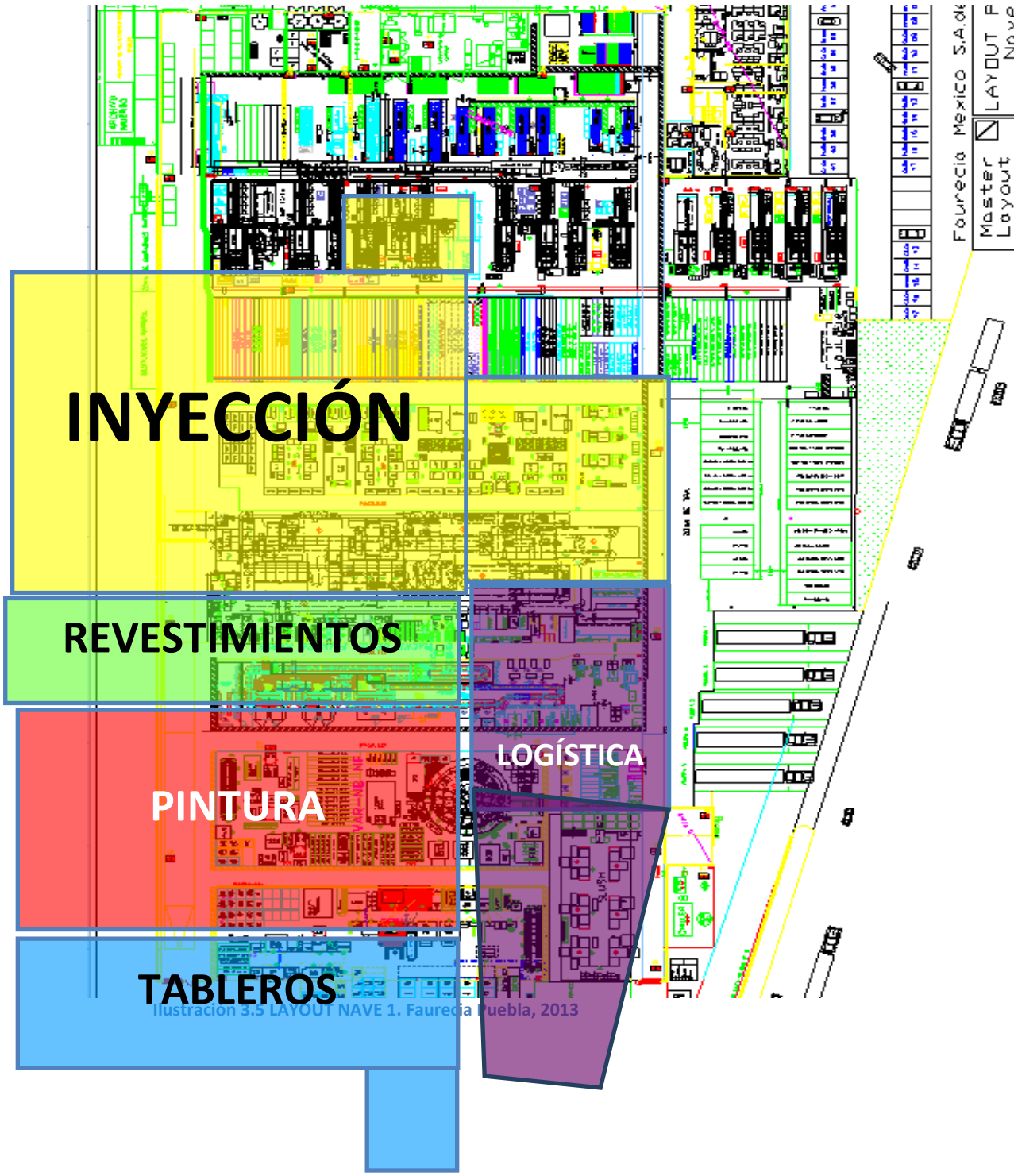
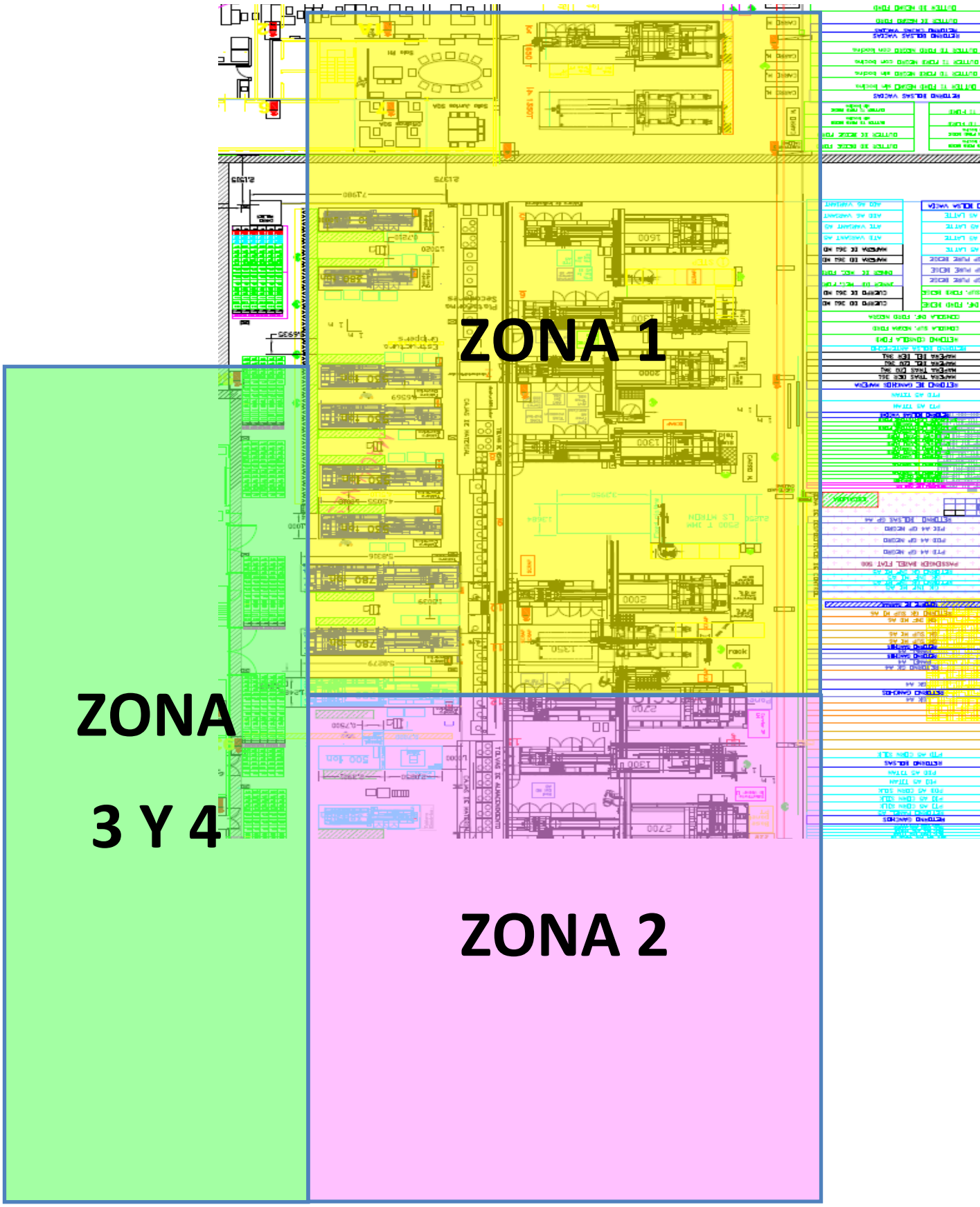
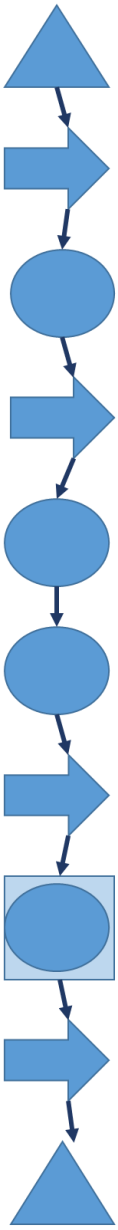


Ilustración 3.4 Ejemplos de procesos dentro de la empresa. Puebla Presentation, 2013.



Ilustracion 3.5 LAYOUT NAVE 1. Faurecia Puebla, 2013


ZONA 1
ZONA
3 Y 4
ZONA 2



Los materiales se encuentran almacenados en forma de pellets en los silos esperando a ser usados por el área de inyección.

Se bombea el material por tubos hasta llegar al área de secadores.

Los pellets se colocan en secadores a una temperatura de 220° o 260° para retirarle la humedad al material y dejarlos en las condiciones óptimas para ser inyectado.

Se bombea el material por mangueras hasta las tolvas en donde se mezcla con pigmentos para darle a la pieza inyectada el color deseado .

La maquina de inyección con ayuda del husillo calienta los pellets haciéndolos pasar de un estado sólido a uno semilíquido y los inyecta en el molde de inyección.

El material fluye dentro del molde de inyección tomando la forma de la cavidad que contiene. Posteriormente el molde se abre y expulsa la pieza inyectada.

Con ayuda de un robot toma la pieza inyectada del molde y la coloca en una banda transportadora que la trasladará a un puesto de retrabajo o la colocará directamente en el puesto de trabajo.

En la estación de retrabajo se le quitan las coladas, que son los puntos en donde se realiza la inyección de la pieza, se inspeccionan para ver si no tienen defectos y si los tienen se retrabajan.

5

Una vez que la pieza esta lista los operadores las colocan en los rosarios movibles para poderla trasladar a las calles en dónde se encuentran las demás referencias.

Los materiales se guardan en empaques para ser usados cuando los procesos cliente los requieran.

Ilustración 3.7 Diagrama de flujo Inyección. Faurecia Puebla, 2013.

Realización del cálculo del kan ban en Faurecia.

Una vez teniendo claro cómo funciona el área de inyección, se puede proceder al cálculo del Kanban, en Faurecia el encargado de realizar dicho cálculo es el departamento de PSE (Eficiencia en los sistemas de producción), así como también será el encargado de la implementación en piso.

Según Faurecia, Kanban es una instrucción para:

- ✓ Retirar los productos de procesos precedentes
- ✓ Producir la cantidad que ha sido retirada.

Así, hay dos tipos de Kanban en la empresa Faurecia el Production Instruction Kanban (PIK) conocido como Kanban de producción y eldenominado Withdrawal Kanban (WK) que es el Kanban de recogida.

En el caso de inyección se realizará el cálculo para el Kanban PIK, el grupo Faurecia estandarizó su cálculo del kan ban y todas las plantas de Faurecia realizan dicho cálculo con la siguiente hoja de Excel.

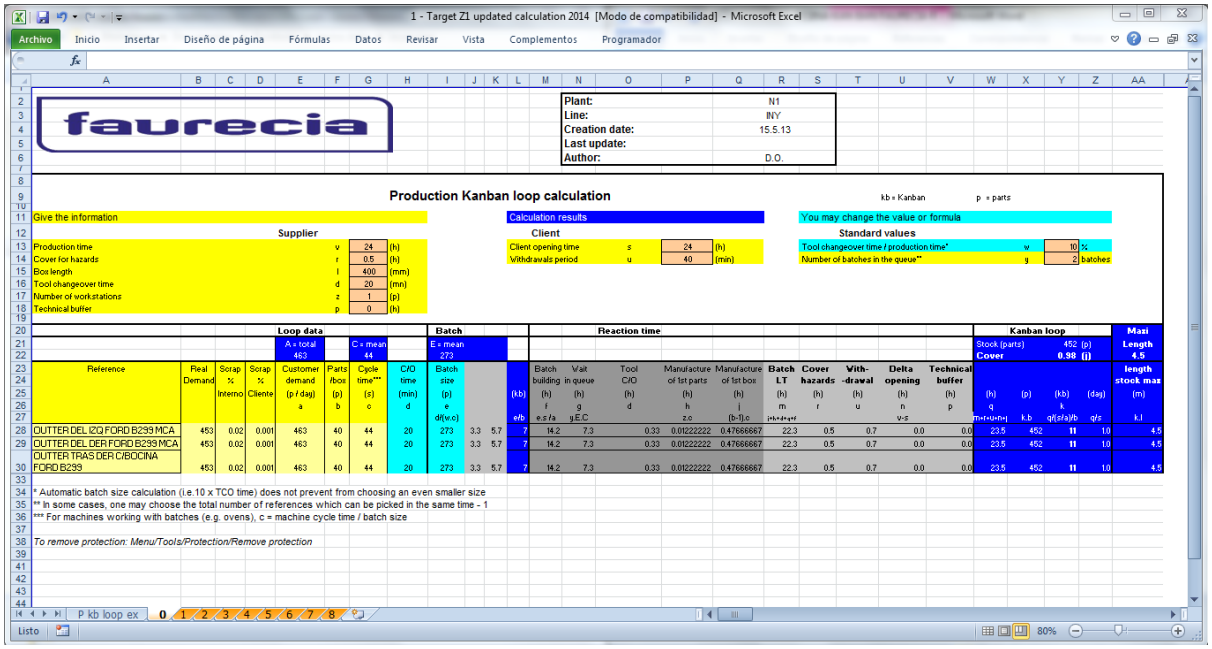


Ilustración 3.8 Hoja de cálculo Kanban. Faurecia, 2013

A continuación se explicará paso a paso cómo se debe de realizar el cálculo.

PASO 1. RECABAR INFORMACIÓN

Existen ciertos campos que son constantes para todas la empresas, pero también existen datos que son particulares, es por eso que la recolección de la información es muy importante, ya que si no se llena con datos 100% reales el Kanban no funcionará correctamente.

La hoja de cálculo se divide en 3 partes:

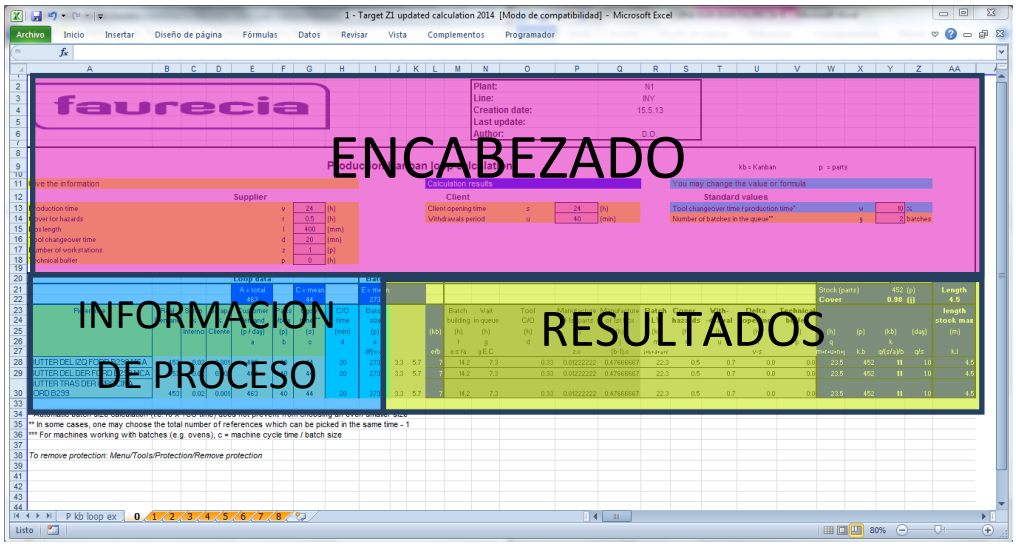


Ilustración 3.9 Hoja de cálculo Kanban. Faurecia, 2013.

Empezaremos con el llenado, el ejemplo que a continuación se describe, es de la maquina 0 de la zona 1 de Inyección.

ENCABEZADO

Sección #1 INFORMACIÓN GENERAL

En esta sección se colocan los datos básicos, acerca de en qué planta se está realizando, cuál es la línea a la que se le está haciendo el cálculo, nombre de la persona que realizó el cálculo y si no es la primera vez que se realiza, se coloca la fecha de actualización.

Plant:	N1
Line:	INY
Creation date:	15.5.13
Last update:	
Author:	D.O.

Sección # 2 INFORMACION DEL PROVEEDOR

Aquí se coloca la información del proveedor, que en este particular caso es Inyección.

- ✓ Tiempo de producción: En esta casilla se coloca, cuánto tiempo trabaja el proveedor, en inyección son 24 horas ya que las máquinas no paran, y el GAP LÍDER cubre a los operadores en sus horas de comida.
- ✓ Averías: En esta parte se coloca el tiempo que se le está designando a las máquinaspor algún tipo de averíasque llegaran a tener, en algún cambio de molde o de color. Se consideró 30 minutos para el caso de las máquinas de inyección, basado en un histórico.
- ✓ Tamaño del empaque: Se coloca el tamaño del empaque (en milímetros) de las piezas inyectadas que se están analizando, en inyección se utilizan rosarios o ganchos de metal que miden 3 metros.
- ✓ Tiempo del cambio de molde: En inyección zona 1 el promedio de cambio de molde es de 20 min.
- ✓ Número de estaciones: En el caso de inyección sólo existe 1 persona por máquina, cómo solo se está analizando la máquina 0, se ha colocado 1 persona.
- ✓ Búfer técnico: Este apartado sólo se utiliza cuando existe una diferencia de apertura entre tú y tu cliente. Ejemplo: Tu tiempo de apertura es de 6:00 a 14:00 y el de tu cliente es de 8:00 a 18:00

	Supplier		
Production time	v	24	(h)
Cover for hazards	r	0.5	(h)
Box length	l	3000	(mm)
Tool changeover time	d	20	(mn)
Number of workstations	z	1	(p)
Technical buffer	p	0	(h)

Sección # 3 INFORMACION DEL CLIENTE

- ✓ Tiempo de apertura del cliente: La planta trabaja 3 turnos para todos los ensambles.
- ✓ Frecuencia de recogidas: En este apartado va cada cuanto tiempo tu cliente te consume, y en el caso de Inyección zona 1 su cliente es revestimientos,

el cuál realiza 40 puertas por hora por lo que cada 40 minutos logística les surte un rosario.

Client			
Client opening time	s	24	(h)
Withdrawals period	u	40	(min)

Sección# 3 VALORES ESTÁNDARES

Como el nombre de la sección lo dice, estos son los estándares de Faurecia para la utilización del cambio de molde en el tiempo de producción y el número de lotes que se deben de tener en las filas de espera.

Standard values			
Tool changeover time / production time*	w	10	%
Number of batches in the queue**	y	2	batches

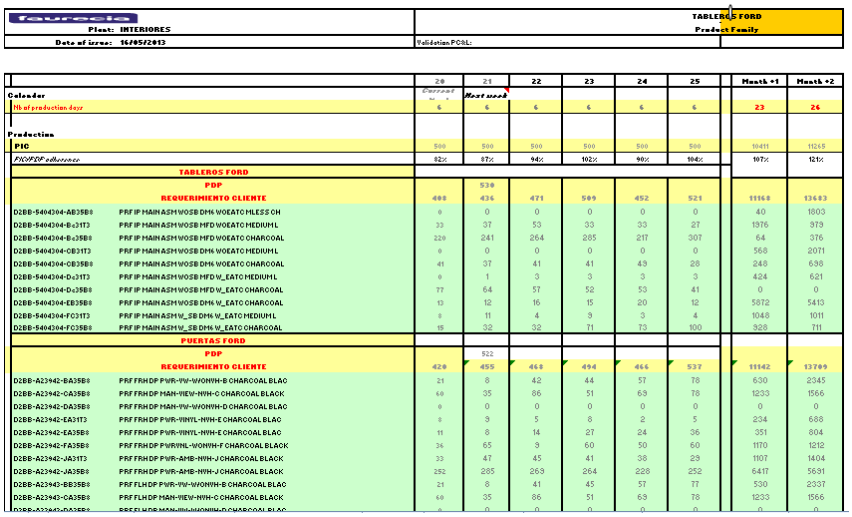
INFORMACIÓN DEL PROCESO

En esta sección se debe de tener especial cuidado con el llenado de las referencias. Existen ciertos criterios que te ayudan a decidir qué tipo de Kanban PIK deberá de aplicarse, por ejemplo, cuando existen cambios de molde se produce por lotes, cuando no existen cambios de molde solo se utilizan las filas de espera y cuando NO se tiene lugar para un shopstock, mejor conocido como supermercado, se produce en secuencia.

En el caso de inyección existen cambios de molde, por lo que se deberá de producir en lotes, así pues, procedemos a llenar la hoja de cálculo. Existen moldes que solamente se pueden montar en ciertas máquinas, es por eso que se deciden “casar” los moldes a las máquinas para poder tener un mayor control de las Kanban.

Los puntos a llenar son:

- Demanda Real: En Faurecia existe un documento que se le denomina PDP (Plan de producción), el cual se realiza semanalmente y en él se colocan los requerimientos del cliente en autos, de esa manera sabemos cuántas piezas inyectar, por ejemplo, FORD pide 453 autos diarios por lo que deberás inyectar 453 puertas delanteras izquierdas, 453 puertas delanteras derechas, 453 puertas traseras izquierdas y 453 puertas traseras derechas.



Plant: INTERIORES									TABLEROS FORD Product Family	
Date of issue: 16/05/2013										
		20	21	22	23	24	25		Month +1	Month +2
Calendar		Current Week	Next week							
Nb of production days		6	6	6	6	6	6		23	24
Production										
PIC		500	500	500	500	500	500		10411	11248
PIC/PDP allowance		82%	87%	94%	102%	96%	104%		107%	121%
TABLEROS FORD										
PDP			530							
REQUERIMIENTO CLIENTE		408	436	471	509	452	521		11168	13683
D2BB-5404304-AB35B8	PRF IP MAIN ASM VOSB DM4 W OEATC MLESS OH	0	0	0	0	0	0		40	1803
D2BB-5404304-B031T3	PRF IP MAIN ASM VOSB MFD W OEATC MEDIUM L	33	37	53	33	33	27		1976	979
D2BB-5404304-B035B8	PRF IP MAIN ASM VOSB MFD W OEATC CHARCOAL	220	241	264	285	217	307		64	376
D2BB-5404304-C031T3	PRF IP MAIN ASM VOSB DM4 W OEATC MEDIUM L	0	0	0	0	0	0		568	2071
D2BB-5404304-C035B8	PRF IP MAIN ASM VOSB DM4 W OEATC CHARCOAL	41	37	41	41	49	28		248	698
D2BB-5404304-D031T3	PRF IP MAIN ASM VOSB MFD W_EATC MEDIUM L	0	1	3	3	3	3		424	621
D2BB-5404304-D035B8	PRF IP MAIN ASM VOSB MFD W_EATC CHARCOAL	77	64	57	52	53	41		0	0
D2BB-5404304-EB35B8	PRF IP MAIN ASM VOSB DM4 W_EATC CHARCOAL	13	12	16	15	20	12		5872	5413
D2BB-5404304-FC31T3	PRF IP MAIN ASM W_SB DM4 W_EATC MEDIUM L	8	11	4	9	3	4		1048	1011
D2BB-5404304-FC35B8	PRF IP MAIN ASM W_SB DM4 W_EATC CHARCOAL	18	32	32	71	73	100		328	711
PUERTAS FORD										
PDP			522							
REQUERIMIENTO CLIENTE		420	455	468	494	465	537		11142	13799
D2BB-A23942-BA35B8	PRF FRH DP PWR-PW-WONYH-B CHARCOAL BLAC	21	8	42	44	57	78		630	2345
D2BB-A23942-CA35B8	PRF FRH DP MAN-WEW-NYH-C CHARCOAL BLACK	60	35	86	51	69	78		1233	1566
D2BB-A23942-DA35B8	PRF FRH DP MAN-PW-WONYH-D CHARCOAL BLAC	0	0	0	0	0	0		0	0
D2BB-A23942-EA31T3	PRF FRH DP PWR-WINYL-NYH-E CHARCOAL BLAC	8	3	5	8	2	5		234	688
D2BB-A23942-EA35B8	PRF FRH DP PWR-WINYL-NYH-E CHARCOAL BLAC	11	8	14	27	24	36		351	804
D2BB-A23942-FA35B8	PRF FRH DP PWRVINL-WONYH-F CHARCOAL BLACK	34	65	9	60	50	60		1170	1212
D2BB-A23942-JA31T3	PRF FRH DP PWR-AMB-NYH-J CHARCOAL BLACK	33	47	45	41	38	29		1107	1404
D2BB-A23942-JA35B8	PRF FRH DP PWR-AMB-NYH-J CHARCOAL BLACK	252	285	269	264	228	252		6417	5631
D2BB-A23943-BB35B8	PRF FLH DP PWR-PW-WONYH-B CHARCOAL BLAC	21	8	41	45	57	77		530	2337
D2BB-A23943-CA35B8	PRF FLH DP MAN-WEW-NYH-C CHARCOAL BLACK	60	35	86	51	69	78		1233	1566
D2BB-A23943-DA35B8	PRF FLH DP MAN-PW-WONYH-D CHARCOAL BLAC	0	0	0	0	0	0		0	0

Ilustración 3.10 Ejemplo de PDP. Faurecia, 2013.

- % de Scrap Interno y % de Scrap Cliente: Este dato es muy importante ya que nos permite saber cuántas piezas debemos de inyectar REALMENTE, si solo se inyectaran las 453 piezas que nos pide FORD, no podríamos satisfacer la demanda que nos está pidiendo, ya que no se consideraría el scrap que saca cada proceso y generaríamos faltantes.

Ejemplo:

SIN CONSIDERAR SCRAP

PZAS INYECTADAS	SCRAP INTERNO	SCRAP CLIENTE	PIEZAS QUE LLEGAN AL SIGUIENTE PROCESO
453	9	1	443

= 10 piezas faltantes

CONSIDERANDO EL SCRAP

PZAS INYECTADAS	SCRAP INTERNO	SCRAP CLIENTE	PIEZAS QUE LLEGAN AL SIGUIENTE PROCESO
463	9	1	453

= 0 piezas faltantes

- Piezas por empaque: Como el apartado lo dice es el STANDARD PACK para cada una de las referencias, en inyección zona 1 el standard pack es de 40 piezas por rosario.
- Tiempo ciclo: Esta casilla se refiere al tiempo ciclo de la máquina, es decir, cada cuánto tiempo sale una pieza.
- Tiempo de cambio de molde: Éste también es un estándar de Faurecia, el cual nos dice que los tamaños de lote deberán de ser: 10 veces el tamaño de cambio de molde. El cálculo de esta casilla se realiza de la siguiente manera:

Tamaño de lote = 10 x C/O = 10 x 20min = 200 min

El cambio molde en zona 1 es de 20 minutos y multiplicado por 10 nos da 200 min.

Sin embargo existen algunos casos en lo que esta regla puede romperse, como pasa con los low runners, que son las referencias que tiene una demanda muy baja, como el cálculo se aplica automáticamente, el tener un tamaño de lote de 200 min en un low runner se convierte en tener demasiados días de inventario, por lo que este cálculo se manipula manualmente para solo tener 1.5 días de inventario en el shopstock, cuando sucede esto, el cálculo se rellena en rojo para indicar que ha sido manipulado.

				Loop data			
				A = total 463		C = mean 44	
Reference	Real Demand	Scrap % Interno	Scrap % Cliente	Customer demand (p / day) a	Parts /box (p) b	Cycle time*** (s) c	C/O time (min) d
OUTTER DEL IZQ FORD B299 MCA	453	0.02	0.001	463	40	44	20
OUTTER DEL DER FORD B299 MCA	453	0.02	0.001	463	40	44	20

RESULTADOS

La parte de resultados nos indica el tamaño de cuántas tarjetas Kanban se tiene que realizar y estas partes se encuentran marcadas en amarillo.

Batch				Reaction time										Kanban loop				Maxi
E = mean 273														Stock (parts)	452	(p)		Length 4.5
														Cover	0.98	(j)		
Batch size (p) e d/(w.c)			(kb) e/b	Batch building (h) f e.s/a	Wait in queue (h) g y.E.C	Tool C/O (h) d	Manufacture of 1st parts (h) h z.c	Manufacture of 1st box (h) j (b-1).c	Batch LT (h) m j+h+d+g+f	Cover hazards (h) r	With-drawal (h) u	Delta opening (h) n v-s	Technical buffer (h) p	(h) q m+r+u+n+j	(p) k.b	(kb) k q (s/a)/b	(day) q/s	length stock max (m) k.l
273	3.3	5.7	7	14.2	7.3	0.33	0.01222222	0.47666667	22.3	0.5	0.7	0.0	0.0	23.5	452	11	1.0	4.5
273	3.3	5.7	7	14.2	7.3	0.33	0.01222222	0.47666667	22.3	0.5	0.7	0.0	0.0	23.5	452	11	1.0	4.5
273	3.3	5.7	7	14.2	7.3	0.33	0.01222222	0.47666667	22.3	0.5	0.7	0.0	0.0	23.5	452	11	1.0	4.5

Para comprender mejor como sale este resultado lo haremos manualmente con el Outter Delantero Izquierdo FORD, que no es otra cosa, que la puerta delantera izquierda:

$$Tamaño\ de\ lote = 10\ x\ c/o$$

$$Tamaño\ de\ lote = 10\ x\ 20\ min$$

$$Tamaño\ de\ lote = 200\ \text{min} = 12\ 000\ \ seg.$$

$$Tamaño\ de\ lote\ en\ piezas = \frac{Tamaño\ de\ lote\ en\ segundos}{Tiempo\ ciclo\ de\ la\ pieza} = \frac{12\ 000\ s}{44\ s} = 272.72 = 273\ pzas$$

273 piezas es lo que se debe de inyectar por cada lote formado de la referencia tomada para realizar el cálculo.

Para saber cuántos Kanban se necesitan para ese lote, solo se divide el número de piezas entre el standard pack de la referencia:

$$Número\ de\ Kanban = \frac{Piezas\ totales\ del\ lote}{Cantidad\ de\ piezas\ por\ empaque} = \frac{273\ pzas}{40\ pzas} = 6.82\ KB$$

Sin embargo como sabemos, no puede haber número decimales porque estamos hablando de piezas, el 6.82 Kanban se convierte en 7 Kanban y solo nos resta saber a cuántas piezas equivalen esos 7 Kanban, ¿cómo lo hacemos?,

simplemente multiplicamos los 7 Kanban por el número de piezas que le entran en el empaque:

$$7\ Kanban * 40\ pzas = 280\ pzas$$

Entonces en vez de inyectar 273 piezas se inyectarían 280 piezas para poder tener empaques completos.

Ahora bien, necesitamos calcular el tamaño del loop, el loop es el tamaño de shop stock que nos sirve para amortiguar los posibles fallos que tenga la máquina o los proveedores, problemas de calidad y paros de línea por averías. Todos los shopstocks deben de estar conectados a la producción del Kanban Loop, para garantizar la disponibilidad de cada referencia y reducir al mínimo las existencias en el stock.

El número de tarjetas de Kanban Loop, se calcula tomando en cuenta diferentes aspectos de la hoja de cálculos entre los cuales se encuentran:

- Stock para cubrir el tiempo requerido para volver a formar el lote
- Stock para cubrir los posibles riesgos
- Stock para cubrir las piezas retiradas del shopstock.
- Stock para la diferencias de aperturas entre clientes y proveedores
- Technical Buffer.

No todos los criterios aplican para todas las plantas y/o referencias.

$$Numero\ de\ tarjetas\ en\ el\ loop = \frac{Tiempo\ total}{\frac{Horas\ producción\ del\ cliente / Demanda\ diaria\ del\ cliente}{Partes\ por\ contenedor}}$$

Batch				Reaction time											Kanban loop				Maxi
E = mean 273															Stock (parts)		452	(p)	Length
															Cover		0.98	(j)	4.5
Batch size				Batch building	Wait in queue	Tool C/O	Manufacture of 1st parts	Manufacture of 1st box	Batch LT	Cover hazards	With-drawal	Delta opening	Technical buffer						length stock max
(p)			(kb)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)		(h)	(p)	(kb)	(day)	(m)
e				f	g	d	h	j	m	r	u	n	p		q		k		
d/(w.c)			e/b	e.s/a	y.E.C		z.c	(b-1).c						m+r+u+n+j	k.b		q/(s/a)/b	q/s	k.l
273	3.3	5.7	7	14.2	7.3	0.33	0.01222222	0.4766666	22.3	0.5	0.7	0.0	0.0	23.5	452		11	1.0	4.5
273	3.3	5.7	7	14.2	7.3	0.33	0.01222222	0.47666667	22.3	0.5	0.7	0.0	0.0	23.5	452		11	1.0	4.5
273	3.3	5.7	7	14.2	7.3	0.33	0.01222222	0.47666667	22.3	0.5	0.7	0.0	0.0	23.5	452		11	1.0	4.5

Estos pasos se repiten para cada una de las referencias que se vayan a calcular, en total se calcularon 29 máquinas en el área de inyección.

Realización del hardware para la aplicación del kan ban en Faurecia.

Una vez teniendo el cálculo, se procedió a realizar todo el hardware necesario para poder implementar el Kanban, primero se necesitaba de un BBB: Batch Building Box o CONFORMADOR DE LOTES KAN BAN que sería el lugar a dónde logística se encargaría de depositar las tarjetas para poder formar los lotes que se mandarían a producir, después de mucho investigar, se decidió utilizar tarimas de cartón que con un mantenimiento adecuado se convirtieron en los conformadores de lotes.

Ilustración 3.11 CONFORMADOR DE LOTES KANBAN FAURECIA. Faurecia Puebla, 2013.

Dicha tarima, se midió, marcó, cortó y pintó para que tuviera el aspecto que tiene en la ilustración 3.11. Cuando los conformadores de lote estaban listos y colocados, se procedió a realizas las tarjetas Kanban para las referencias que se habían estudiado, el cálculo kan ban nos había indicado cuántas tarjetas se

necesitaban para las zonas, en este caso fueron 3631 tarjetas las cuales se dividieron en 765 para zona 1, 732 para zona 2 y 2134 para zona 3 y 4. El diseño de la tarjeta Kanban fue aprobada por el gerente de planta y quedó de la siguiente manera:

- Para zona 1 y 2:

Se realizaron tarjetas por máquina que contenían la siguiente información:

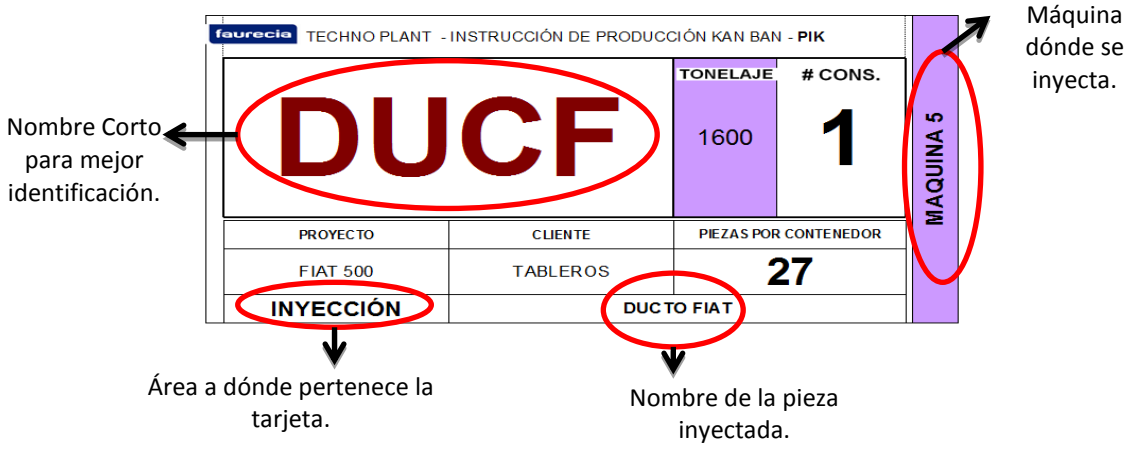


Ilustración 3.12 Ejemplo de tarjeta Kanban Faurecia. Faurecia, 2013

- Para zona 3 y 4:

En este caso, muchas de las referencias se pueden inyectar en casi todas las máquinas, por lo que se decide agrupar a las máquinas por tonelaje, quedando de la siguiente manera:

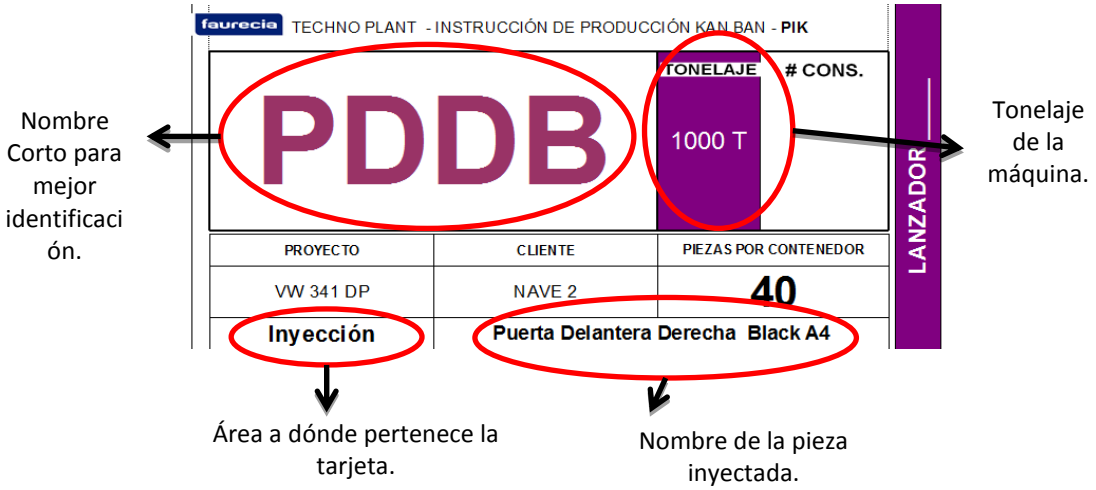


Ilustración 3.12 Ejemplo de tarjeta Kanban Faurecia. Faurecia, 2013.

Para el caso de las filas de espera o lanzadores, ya existían por lo que únicamente se les dio un mantenimiento adecuado y se identificaron. Quedándose la siguiente manera:

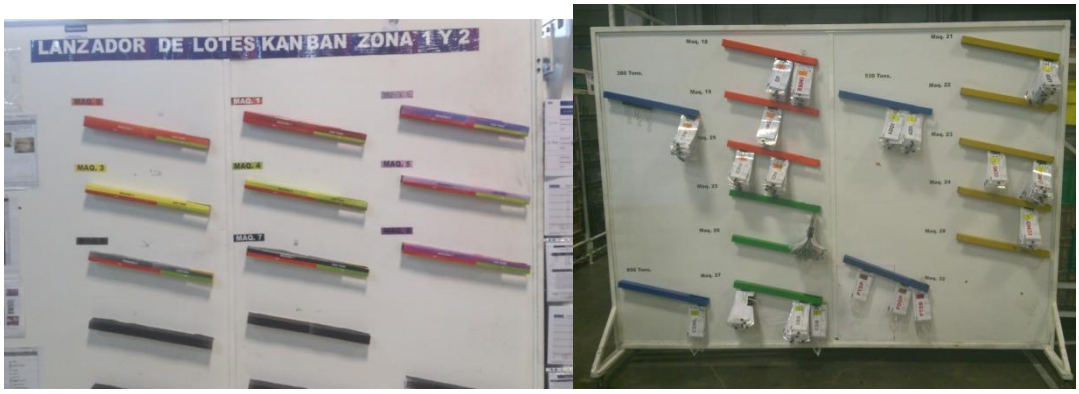


Ilustración 3.13 Lanzadores de lotes en Faurecia. Faurecia, 2013.

Fases de implementación del kan ban en Inyección.

Una vez terminado todo el hardware necesarioparala implementación, pasamos a la parte dónde ya se implementa formalmente. Esta implementación se dividió en 3 fases para un mejor resultado.

FASE 1. CAPACITACIÓN

Para poder tener un arranque correcto, es necesario formar a todo el personal en los principios de Kanban y losbeneficios de su utilización. Es por eso que, anteriormente a que se bajara el sistema, los operadores, supervisores, logística y gerente de UAP asistieron a un curso en el cual se les explico detalladamente cómo funcionaría el sistema en piso, se realizaron talleres con juegos didácticos y se les proporcionó una hoja de instrucción de trabajo (HIT) para una mayor comprensión, a continuación se explica brevemente cómo funciona el sistema en Faurecia Nave 1:

Conceptos generales:

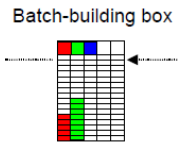
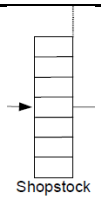
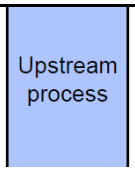
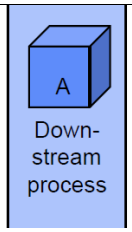
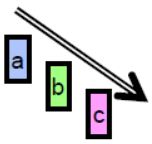
NOMBRE FAURECIA	SIGNIFICADO ESPAÑOL	SIMBOLO	FUNCIÓN
Batch Building Box	Conformador de lotes		Lugar designado para la colocación de las tarjetas
Loop	Stock para cubrir riesgos	N/A	N/A
Shosptock	Supermercado		Lugar designado para almacenar materiales entre procesos.
PIK	Kanban de producción		Orden de producción.
WK	Kanban de recogida		Orden de recolección.
Upstream Process	Proceso Cliente		N/A
Downstream Process	Proceso Proveedor		N/A
Waiting Queue	Fila de espera		Lugar donde se colocan los lotes que se formar en el conformador de lotes.

Ilustración 3.14 Tabla de conceptos generales Kanban.

El funcionamiento de todo el sistema kan ban en inyección, puede observarse en la ilustración 3.17, pero para poder entender mejor cómo funciona el sistema, lo dividiremos en dos partes: en el **Production Instruction Kanban (PIK)**y el **Withdrawal Kanban (WK).**

Production Instruction Kanban (PIK)

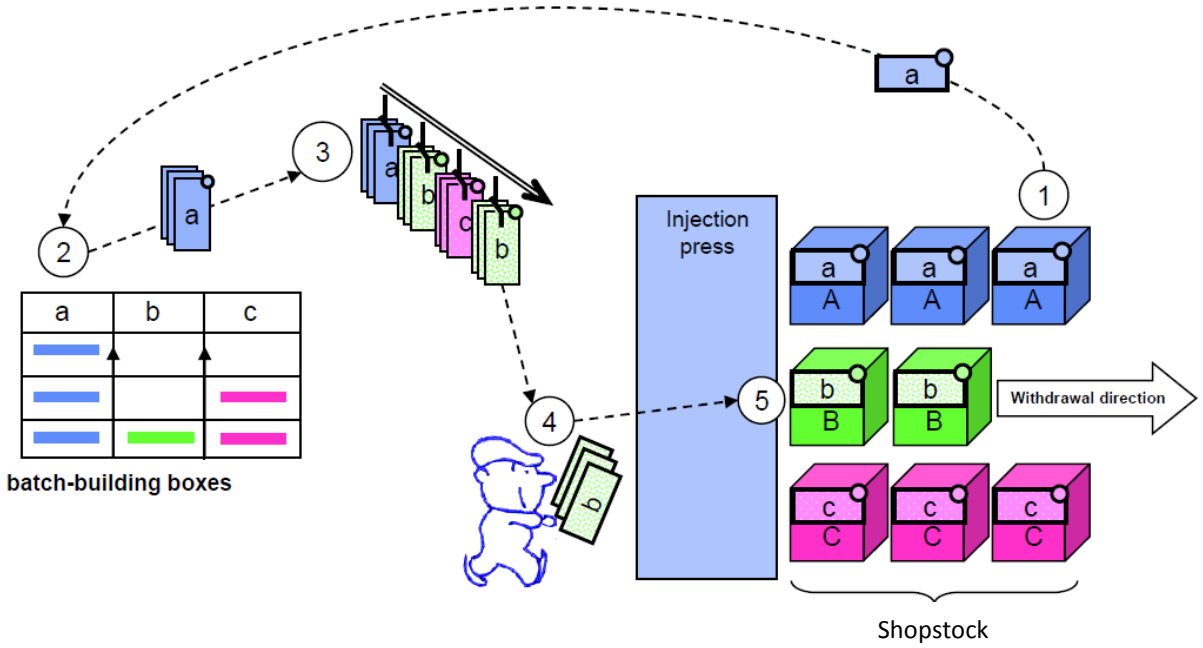


Ilustración 3.15 Funcionamiento de Kanban PIK. Faurecia, 2013.

El proceso del Kanban PIK comienza cuando un logístico retira material del shopstock y procede a colocar la tarjeta KB PIK en el conformador de lotes, el cual es llenado de abajo hacia arriba, para poder dar una mejor visibilidad de las ranuras vacías, cuando el lote está listo, se retira del conformador de lotes y es colocado en la fila de espera. Este paquete de tarjetas, se convertirá en una orden de producción. Posteriormente, el operador toma el lote de tarjetas de la fila de espera, siempre respetando el orden en las que se encuentran las tarjetas, y comienza a producir el número exacto de piezas que indican las tarjetas. Por cada rosario o caja completa que el operador realiza le coloca su respectivo kan ban

para ser colocado nuevamente en el shopstock de la línea. Este ciclo se repite para todas las referencias de inyección y todas las estaciones.

Withdrawal Kanban (WK)

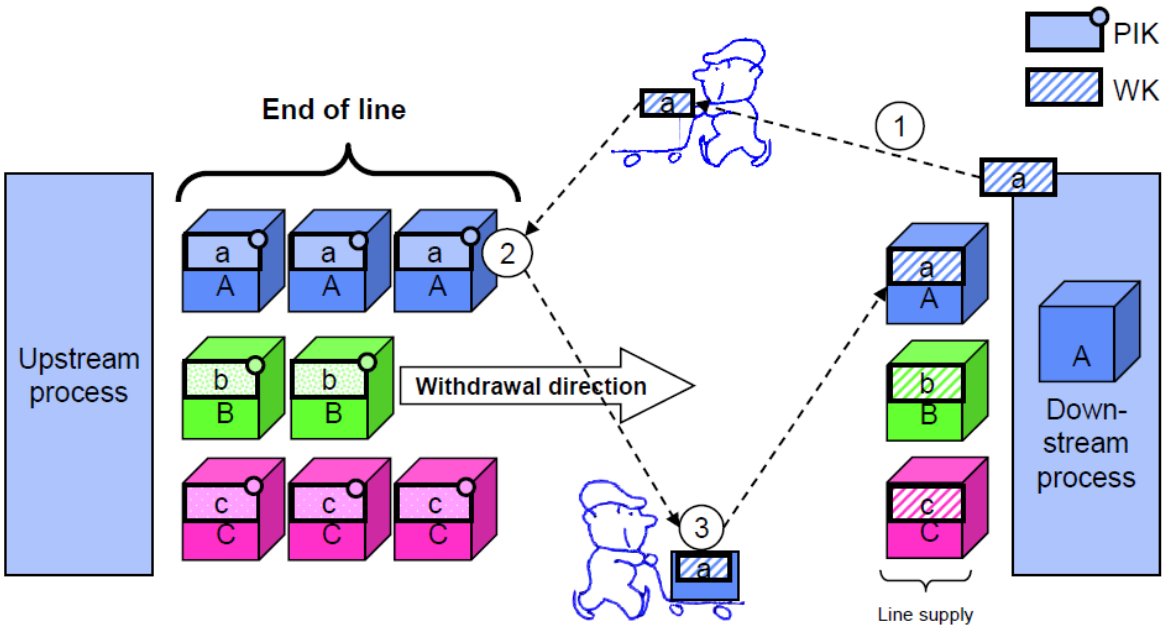
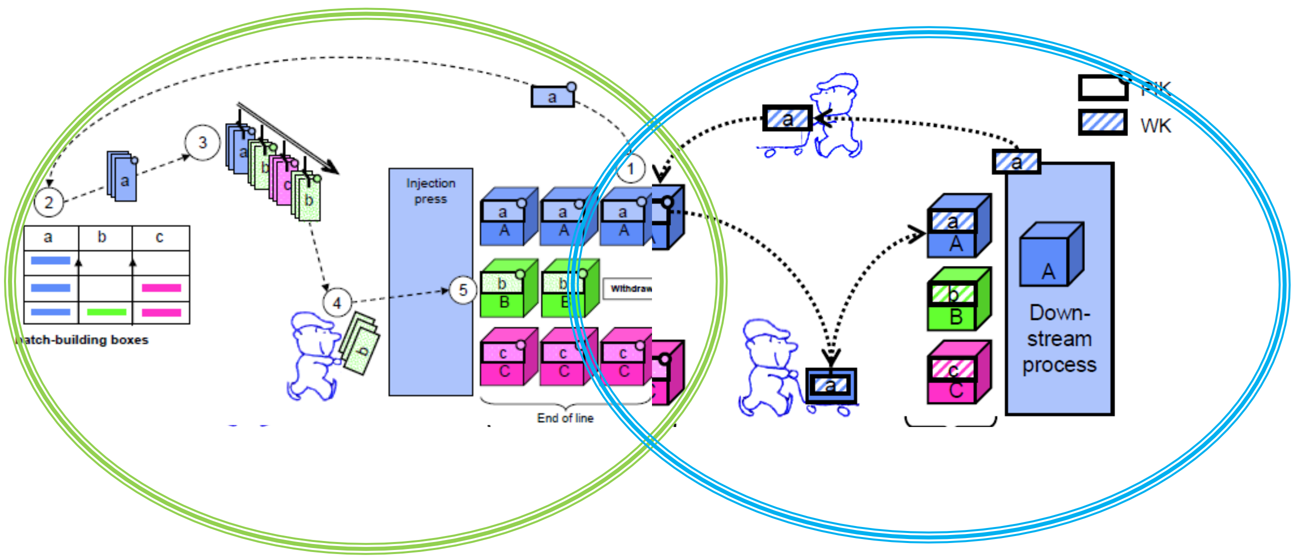


Ilustración 3.16 Funcionamiento de Kanban WK. Faurecia, 2013.

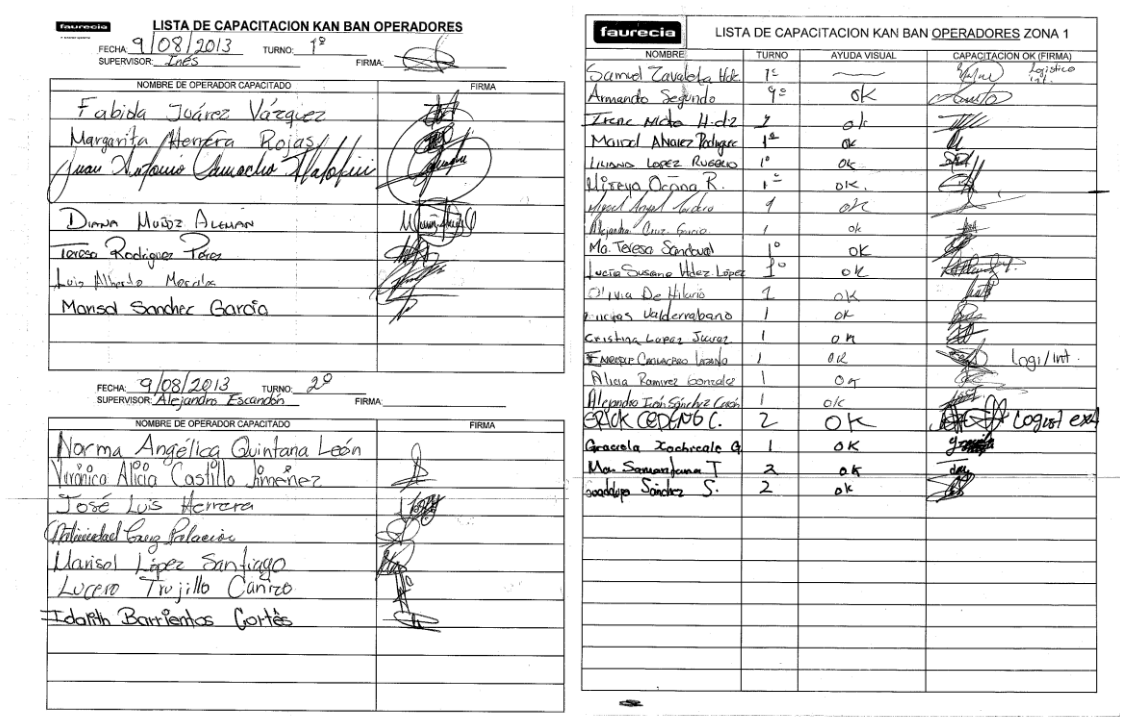
El proceso del Kanban logístico comienza cuándo va a recoger las tarjetas que se encuentran en la fila de retorno del proceso del cliente, esas tarjetas le indican qué cantidad deberá de surtir y de dónde lo traerá, en este caso particular, el logístico se dirige al shopstock de inyección y recolecta el material que le indican las tarjetas logísticas, en ese punto hace un intercambio de tarjetas, es decir, el KB PIK que tenía el material del shopstock, es retirado y colocado en el conformador de lotes, y a su vez la tarjeta logística que traía es colocado en el rosario o caja que se está llevando, para después colocarlo en el shopstock del cliente, cada vez que un operador de la estación de ensamble (proceso cliente), consume un rosario o caja, deberá de quitar la tarjeta logística y colocarla en la línea de retorno, para que se repita el ciclo y vuelva a comenzar la recolección.En la ilustración 3.17 se

nota claramente, el momento en el que los dos Kanban se juntan creando el canal de comunicación que tanto necesita inyección y sus clientes.



Proceso 1: Inyección   Proceso 2: Puertas FORD

Ilustración 3.17 Sistema Kanban en inyección. Faurecia, 2013.



faurecia LISTA DE CAPACITACION KAN BAN OPERADORES

FECHA: 9/08/2013 TURNO: 1º
SUPERVISOR: Ines FIRMA:

NOMBRE DE OPERADOR CAPACITADO	FIRMA
Fabiola Juárez Vázquez	
Margarita Herrera Rojas	
Juan Antonio Camacho Natalini	
Diana Muñoz Aleman	
Teresa Rodriguez Pérez	
Luis Alberto Morales	
Marisol Sanchez García	

FECHA: 9/08/2013 TURNO: 2º
SUPERVISOR: Alejandro Escandón FIRMA:

NOMBRE DE OPERADOR CAPACITADO	FIRMA
Norma Angélica Quintana León	
Verónica Alicia Castillo Jiménez	
José Luis Herrera	
Natividad Cruz Palacios	
Marisol López Santiago	
Lucero Trujillo Carrizo	
Idalith Barrientos Cortés	

faurecia LISTA DE CAPACITACION KAN BAN OPERADORES ZONA 1

NOMBRE	TURNO	AYUDA VISUAL	CAPACITACION OK (FIRMA)
Samuel Zavaleta Hdz	1º	~	Logística
Armando Segundo	9º	ok	
Irene Mota Hdz	1	ok	
Maribel Alvarez Rodriguez	1º	ok	
Liliana Lopez Ruguero	1º	ok	
Mireya Ocaña R.	1º	ok.	
Miguel Angel Andaco	1	ok	
Alejandra Cruz Garcia	1	ok	
Ma. Teresa Sandoval	1º	ok	
Lucia Susana Hdez López	1º	ok	
Olivia De Hilario	1	ok	
Lucios Valderrabano	1	ok	
Cristina Lopez Suarez	1	ok	
Enrique Camacho Lozano	1	ok	Logi/Int.
Alicia Ramirez Gonzalez	1	ok	
Alejandro Iván Sánchez Cortés	1	ok	
Erick Cedeño C.	2	ok	Logist ext
Graciela Zachreale G.	1	ok	
Ma. Santamaria T.	2	ok	
Guadalupe Sánchez S.	2	ok	

Ilustración 3.18 Firmas de Capacitación Inyección. Faurecia Puebla,2013

FASE 2. IMPLEMENTACIÓN EN PISO

Cuandola capacitación se realizó, se procedió a colocar las tarjetas enlos materiales que habían en los shopstocks, aunado a esto se realizó 5'S para poder dejar solo material bueno en los flexos y así, poder comenzar con un flujo bueno entre procesos. Se inició en inyección zona 3 y 4 por ser las zonas que requerían mayor trabajo en cuanto a 5S se refiere, los operadores ya se encontraban conscientes de lo que se estaba realizando y comenzaron a utilizar la herramienta, de igual manera los supervisores, empezaron a programar de acuerdo a las posiciones de los lotes Kanban en las filas de espera. A los supervisores se les impartió otra pequeña capacitación en piso, para poder programar los moldes de acuerdo a los lotes formados de Kanban.Se les proporcionó una hoja de programación de moldes (véase ilustración 3.19), para que pudieran llevar un mejor control de los lotes que se habían formado en los lanzadores. El tiempo de implementación duró 1 semana, y el seguimiento a la implementación se sigue llevando hoy en día mediante los supervisores y GAP líderes.

Un mes después de la implementación en zona 3 y 4, se procedió a llevar el sistema a zona 1 y 2, los cuales presentaban más problemas que las zonas anteriores, la razón por la que zona 1 y 2 presentaban más inconvenientes era porque las zonas son muy grandes y cuentan con mucho personal involucrado en el movimiento del producto.

Se comenzó de la misma manera que en zona 3 y 4, se fue haciendo 5S en las calles donde se almacenan las referencias, se reacomodaron algunas referencias en los empaques correspondientes y sobre todo se eliminó todo el material obsoleto que se tenían en las calles. Poco a poco los operadores comenzaron a ir por los lotes que se iban formando, y que el personal logístico colocaba en los lanzadores, la función soporte se involucró y comenzó con la retroalimentación a todas las personas que se encontraban utilizando ya el sistema.

Ilustración 3.19 Formato para programación de moldes.

FASE 3. AUDITORÍAS DE IMPLENTACIÓN.

Para todas las zonas de inyección se realizan auditorías diarias que nos ayudan a verificar el correcto funcionamiento del sistema. Las auditorías se realizanpor turno y se llenan indicadores que se encuentran colocados en cada una de las zonas. Aunado a las auditorías, diariamente se manda un reporte a la gerencia, para visualizar el progreso del funcionamiento y maduración del sistema.

Las auditorías te ayudan a llenar indicadores que miden la eficiencia del sistema, el conteo de tarjetas y las programaciones basadas en el Kanban. Es importante señalar, que mensualmente se realizan actualizaciones del cálculo del Kanban, para verificar que los lotes sean correctos y no esté produciendo demás, este trabajo lo lleva a cabo, el ingeniero de proceso del área de inyección.

El departamento de FES PSE es el encargado de realizar dichas auditorías y verificar que los cálculos de los Kanban sean los correctos para las actualizaciones mensuales.

A continuación se explican brevemente las auditorías de Kanban.

El primer documento que se explicará es la auditoría del uso del Kanban, el cual se divide en dos apartados, el apartado “a” que te permite hacer un comparativo general entre las referencias que se están utilizando, el tablero de cambios de programación de molde y el lanzador de lotes, el apartado “b” te ayuda a evaluar una máquina en particular, el cual te incluye puntos como: si las calles se encuentran identificadas, si el operador está utilizando el Kanban, si el molde se encuentra programado a tiempo, etc. La ponderación se realizada otorgándoles un 0K por cada pregunta correcta o un NOK por cada incorrecta y al final, se suman todos los OK de cada uno de los apartados, y se califica según la tabla de tabulaciones que se encuentra hasta el final. Las auditorías se realizan diariamente y se retroalimenta a los supervisores acerca de sus puntos malos. Los supervisores y los auditores firman la auditoría de conforme y de enterado respectivamente.

AUDITORÍA DE IMPLENTACIÓN KAN BAN

Supervisor Auditado: _____ Área: _____ Calificación
Fecha: _____ Turno: _____

a

IMM	Producción Actual KB (Ref)	Uso de Correcto Kan Ban en la estación de trabajo	NOK - Comentario	Producción en Lanzador KB (Ref)	Programación en tablero SMED	NOK - Comentario	
0		OK / NOK			OK / NOK		
1		OK / NOK			OK / NOK		
2		OK / NOK			OK / NOK		
3		OK / NOK			OK / NOK		
4		OK / NOK			OK / NOK		
5		OK / NOK			OK / NOK		
6		OK / NOK			OK / NOK		
7		OK / NOK			OK / NOK		
8		OK / NOK			OK / NOK		

Puntos OK: Puntos OK:

b

Máquina seleccionada para seguir el circuito Kan Ban: _____

1 | En máquina | El operador cuenta **solo** con tarjetas Kan Ban de la referencia que se encuentra producción en su estación de trabajo OK / NOK
2 | En máquina | El operador conoce cuando colocar la tarjeta Kan Ban OK / NOK
3 | En máquina | Cuantas tarjetas le restan al operador? _____ ¿Cuánto tiempo de producción? _____ ¿ Que hora es ? _____
4 | En máquina | Con referencia en la película de producción se respeta el tiempo de cambio de molde objetivo:_____ OK / NOK
5 | En Calle | El rosario en la estación del operador + los rosarios llenos que están colocados en la calle cuentan con Kan Ban OK / NOK
6 | En Conformador de lote | No se encuentra ningun lote formado en el conformador de lote ¿Cuál?_____ OK / NOK
7 | En Conformador de lote | Las tarjetas en el conformador de lote corresponden a la misma referencia según la identificación _____ OK / NOK
8 | En Lanzador de Lotes Kan Ban | Los lotes formados en el lanzador de la máquina seleccionada son de la misma referencia + en la cantidad correcta___ OK / NOK
9 | En Lanzador de Lotes Kan Ban | Cual es la referencia siguiente a producirse? _____
10 | En Tablero de programación de moldes SMED | Coincide la referencia que se encuentra inyectando y la referencia en el tablero? OK / NOK
11 | En Tablero de programación de moldes SMED | La ref que se encuentra en el lanzador de lotes lista a producir se encuentra programada en tiempo ? OK / NOK
12 | En Tablero de programación de moldes SMED | Se encuentra evidencia del uso del formato para hacer la programación de lotes? OK / NOK
13 | En Tablero de programación de moldes SMED | Cambios de molde realizados en verde y NO realizados en rojo. OK / NOK
14 | En Tablero de programación de moldes SMED | Se encuentra proyectada a dos turnos la producción en el tablero. OK / NOK

Puntos OK:

OK's	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Calificación	3%	7%	10%	13%	17%	20%	23%	27%	30%	33%	37%	40%	43%	47%	50%	53%	57%	60%	63%	67%	70%	73%	77%	80%	83%	87%	90%	93%	97%	100%

Firma: Firma:

Auditó:_____ Auditado:_____

Ilustración 3.20 Ejemplo de auditoría Kanban en Faurecia. Faurecia Puebla,2013

El segundo documento es la auditoría de tarjetas, el cual te ayuda a verificar que el loop de tarjetas es el correcto y no existan menos tarjetas, de las que deberían de existir. Para estas auditorías existe un calendario, el cual te indica qué supervisor auditará, qué referencias se auditarán y cuándo se auditarán. En el siguiente ejemplo se aprecia un calendario de auditorías y las hojas de auditorías que se utilizan para realizar el conteo de las tarjetas.

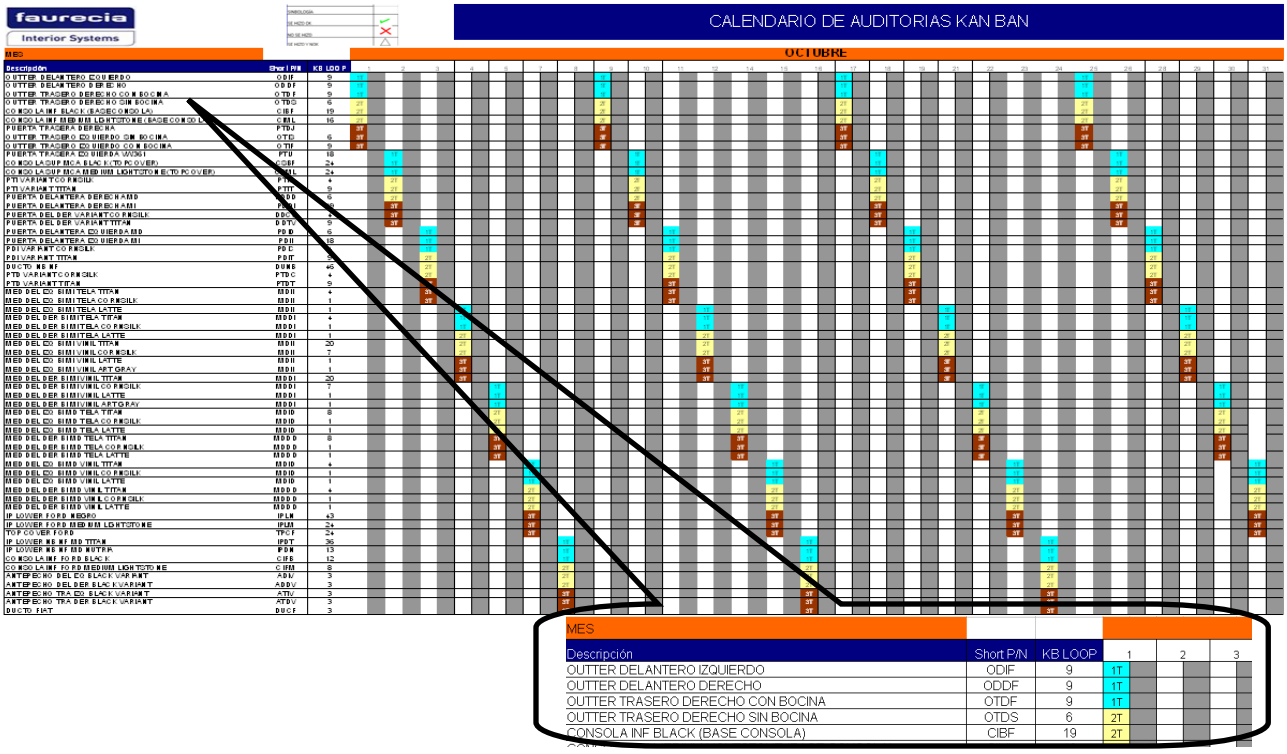


Ilustración 3.21 Calendario de auditorías supervisores. Faurecia Puebla, 2013.

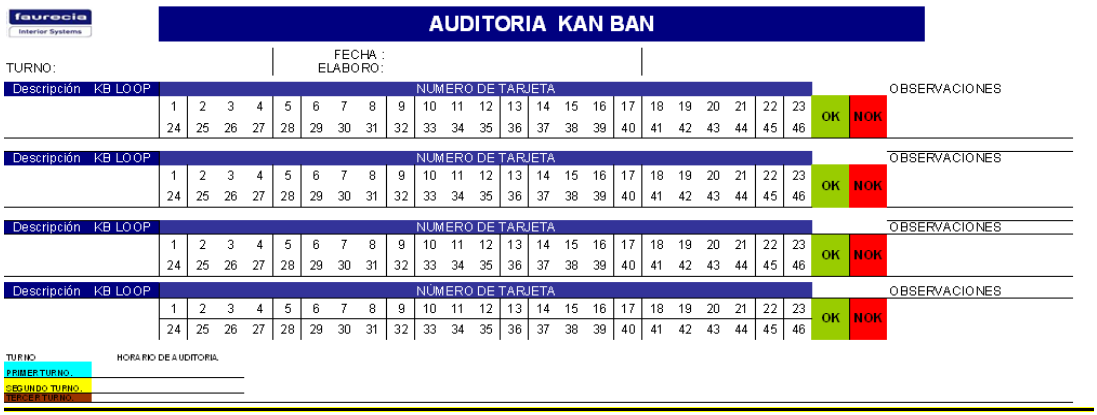


Ilustración 3.22 Formato para realizar auditorías de tarjetas. Faurecia Puebla, 2013.

Toda la información que se recaba en estas dos auditorías, se concentra en un documento único, el cual te ayuda a visualizar de forma general cómo se encuentra la UAP respecto al Kanban. El siguiente documento es el que se muestra en la ilustración 3.23 el cual se llena de la siguiente manera:

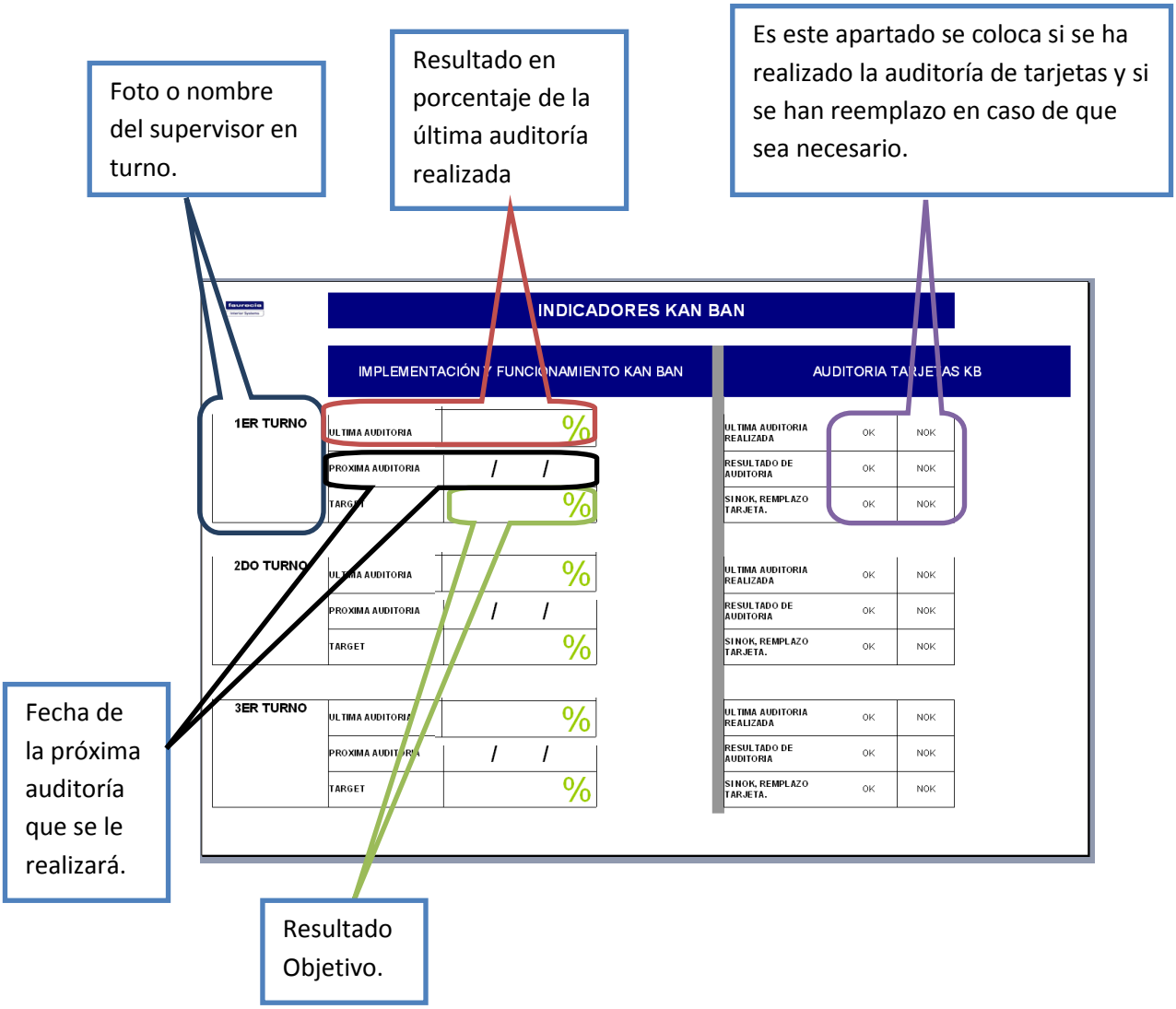


Ilustración 3.23 Visual Management de Kanban en Faurecia. Faurecia Puebla, 2013.

Los resultados se colocan por supervisor y se actualiza diariamente, conjuntamente con este visual management se llena la gráfica día a día con los resultados obtenidos. A continuación se muestra el llenado:

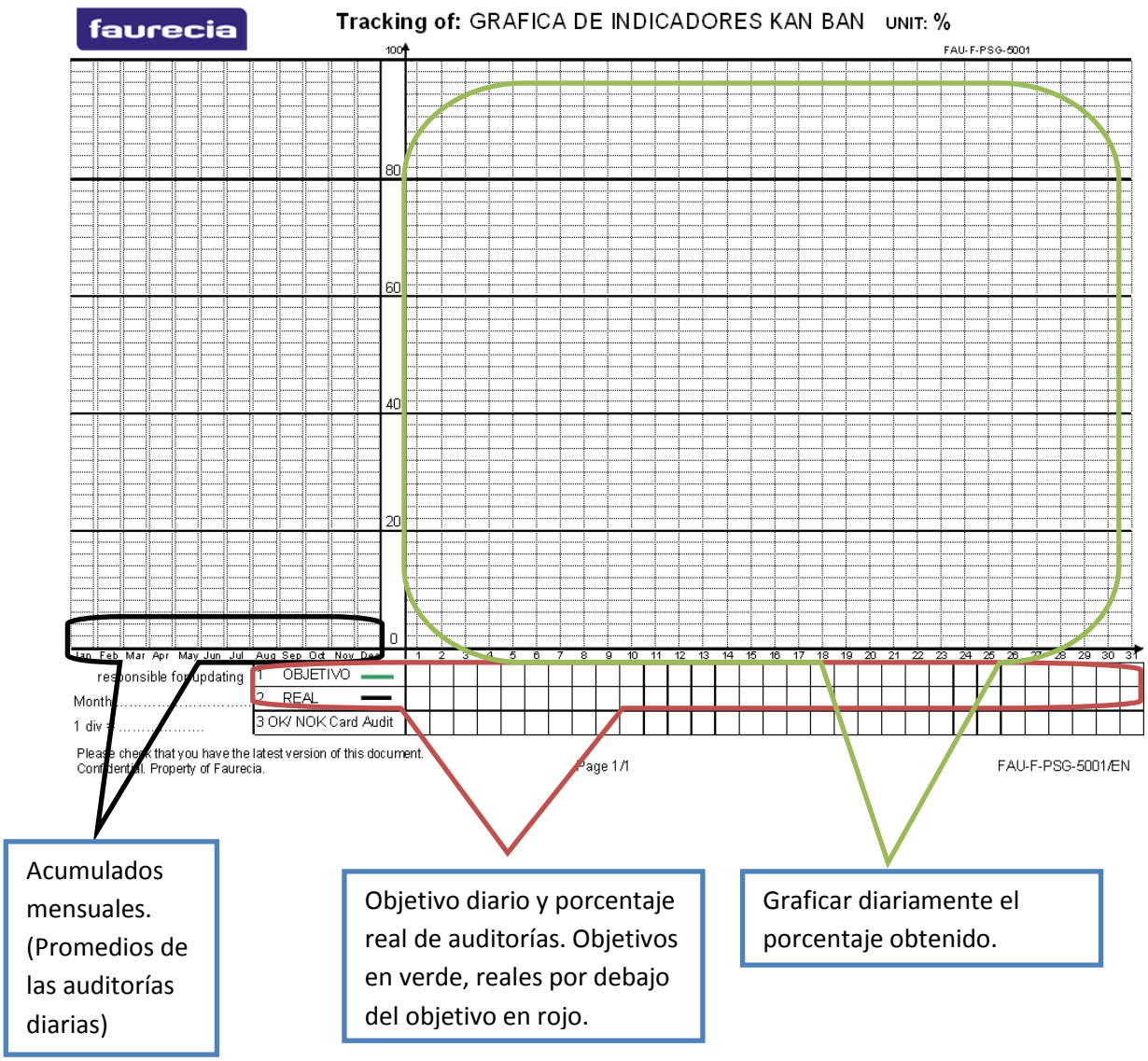


Ilustración 3.24 Grafica de Indicadores Kanban.

Todas estas auditorías tienen como finalidad ayudar al sistema y a los gerentes, para su seguimiento y exposición diaria en los TOP 5 de planta.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

Al inicio de la implementación, mucho personal de función soporte, SMED's y operadores todavía tenían resistencia a utilizar la herramienta, ya que no creían que iba a funcionar, incluso hubo gente que saboteaba el sistema conscientemente, sin embargo el estar en piso con ellos, retroalimentándolos, explicándoles porqué el sistema es bueno y porqué iba a cambiar a inyección, funcionó de tal manera que ahora los mismos operadores y principalmente los SMED, ya no están tan apegados al supervisor para saber que van a producir y en qué cantidad, ahora con la ayuda de los lanzadores y los conformadores de lote ellos saben adelantadamente que referencias son las siguientes en entrar y no tienen que andar buscando a los supervisores para saber qué molde va a entrar.

Antes de que Kanban se implementara en la planta, existían problemas como:

- Falta de flexibilidad para fabricar de modo urgente cualquier pieza.
- Paros de línea en los procesos cliente.
- Cifras de stock muy altas en los shopstocks.
- Utilización del stock de seguridad frecuentemente.
- Falta de sincronización con las referencias que se necesitaban producir primero.
- Falta de espacio en calles por stocks altos.
- Paros de línea por parte de logística, ya que inyección no tenía un shopstock ordenado.

Ahora con la realización correcta del cálculo del kan ban, se han creado canales de comunicación entre los otros procesos de ensambles e inyección, de tal manera que actualmente solo producen lo que te indica el kan ban y no más, evitando así confusiones entre los procesos y ayudado a aumentar la eficiencia del uso de los moldes mediante las programaciones del kan ban que se realizan día a día, a la par los SMED, han bajado su tiempo de cambio, debido a que ya saben qué referencias deben de preparar y obviamente al momento de entrar el cambio, el molde se encuentra listo y no tienen pérdida de tiempo preguntado que se hará.

Otro aspecto importante son los MPM's, que por sus siglas en inglés se traduce como "Misdeliveries per million" y no son otra cosa que las "no entregas" a los clientes,éstas "no entregas" que tenían los clientes internos con los clientes externos disminuyeron en gran medida, ayudando así a recuperar la confianza que se había perdido con algunos de ellos, ya que constantemente no se alcanzaban las entregas diarias que Faurecia tenía que hacerles llegar, y como todo tenía un costo muy alto.

Al gerente le ayudó particularmente a disminuir sus niveles de stock que se almacenan en Nave 7, a mantener un flujo adecuado de los materiales, a no parar línea en los procesos siguientes y sobretodo a reducir los gastos de almacenaje, que mes con mes se cargan a su centro de costos por tener demasiado stock.

Por su parte al estabilizarse inyección se estabilizaron los demás procesos, creando así, una reacción en cadena que le permitió a la planta recuperar los estándares que había perdido, como ser una planta B a nivel de grupo.

Kanban, se introdujo con la idea de crear lotes máspequeños, que dieran lugar a una línea más flexible que se adecuara a las variaciones de las demandas del cliente, la fabricación de estos lotes más pequeños ocasionó que se produjera lorealmente necesario, por lo que automáticamente disminuyó el nivel de stock que se almacenaba en la planta y el poco espacio con el que cuenta inyección para almacenar sus referencias, y así no generar obsoletos, ya que no se produce sin Kanban y sobre todo no se produce más de lo que indican las tarjetas.

Las programaciones del Kanban ayudó a los supervisores a tener una idea más clara acerca de las prioridades de producción, para así disminuir los reclamos que se tenían por parte de los clientes internos y los constantes paros de línea que inyección ocasionaba cada vez que se equivocaba al subir moldes que no eran realmente necesarios. Dichos reclamos hasta el día de hoy siguen disminuyendo, aunque, es obvio que existen algunas averías que no se encuentran dentro de las manos de los SMED y sobrepasan la capacidad de reacción, sin embargo, como en toda mejora continua, es importante saber que se deben seguir implementando

todas lasmetodologíasdía con día para que los procesos mejoren y ayuden a la maduración del sistema.

BIBLIOGRAFIA

Moreau, E. (2010). *Basic principles of KANBAN*, FAU-S-PSG-5023, Intranet Faurecia.

Prioul, A. *Pull System Guideline*, FAU-I-PSG-4650/en,Intranet Faurecia.

Loaiza, L. *Kanban Presentation*, FAU-S-PSG-6653/en, Intranet Faurecia.

Prioul, A. *Sizing Kanban Loops and Shopstock*, FAU-S-PSG-5024, Intranet Faurecia.

Ros Hernández, S. (2008).*Herramientas para optimizar la producción en una empresa productora de componentes del automóvil.* (Tesis Licenciatura). Universidad Politécnica de Cartagena, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

Torres Delgado, M. (2006). *Administración de un problema en la empresa Faurecia Duroplast (planta de corte y costura, Puebla): Diagnóstico del Just In Time en la cadena de suministro.* (Tesis Licenciatura). Universidad de las Américas, Puebla.

González Sánchez, S. (2012). *Incremento de la eficiencia de la línea de producción de los tableros del modelo Audi-316 en la empresa Faurecia Interior Systems, Abrera. España.* (Tesis Licenciatura). Universidad de Catalunya, España.

Peña Vázquez, J. (1996). Tau-Arquitectura. Tomado de http://www.tau-arquitectura.com.mx/127334/4764.html

Loucka, L. (2011). Resource Systems Consulting. Tomado de http://www.resourcesystemsconsulting.com/blog/kanban-calculation/

Martínez Cruz, D. (2013). Proceso de Inyección. Tomado de http://procesodeinyeccion.weebly.com/

LEAN ENTERPRICE INSTITUTE,(2013). Tomado de http://www.lean.org/whatslean/

FAURECIA CORPORATE, (2013). Tomado de http://www.faurecia.com/en.

FAURECIA FACEBOOK, (2013). Tomado de https://www.facebook.com/FaureciaGroup.