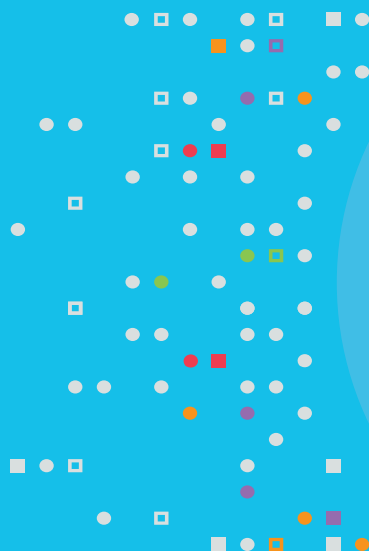




GLO SARIO **TG**

Definiciones del entorno de la mejora continua
RED DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN INTI



AUTORES:

Natalia Gentile
María Constanza Kunath Walsh
María Eugenia Lagier
Ayelen Richard
Martín Romanelli
Julián Rosso
Franco Strano

EDITORES:

Federico Blanco
Yamila Mathon
María Agustina Parenti
Germán Posse
Natalia Vazquez
Ana Zielinski



Glosario TC: definiciones del entorno de la mejora continua / Franco Strano...
[et al.] ; coordinación general de Franco Strano ; editado por Federico Blanco...
[et al.] ; prólogo de Héctor R. Formento.- 1a ed.- San Martín :

Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-532-475-0

- I. Técnicas de Gestión.
 - I. Strano, Franco, coord.
 - II. Blanco, Federico, ed.
 - III. Formento, Héctor R., prolog.

CDD 658.002





GLO SARIO**TG**

Definiciones del entorno de la mejora continua
RED DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN INTI

AGRADECIMIENTOS

Para el Instituto Nacional de Tecnología Industrial es un motivo de orgullo la confianza de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) para trabajar, hace más de 15 años, conjuntamente en la difusión de las tecnologías de gestión, buscando desde los orígenes de esta cooperación la construcción de conocimiento en y para la región.

En ese camino el aporte de los expertos japoneses a través de la transferencia de conocimiento y el desarrollo de actividades, para dar a conocer la importancia de Kaizen en el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas industriales, ha sido un activo particularmente valorado.

Por su parte, nuestro Ministerio de Desarrollo Productivo ha propiciado la asistencia técnica del INTI para contribuir al fortalecimiento del entramado industrial de nuestro país.

El permanente acompañamiento de la Cancillería Argentina, a través de la Dirección General de Cooperación Internacional, ha permitido consolidar estas acciones a través de los años.

El compromiso de los referentes de las distintas áreas del Instituto involucrados con el Proyecto Kaizen TANGO y de nuestro equipo de Tecnologías de Gestión, procurando promover a diario la mejora continua y acompañando a las empresas en sus procesos de desarrollo, ha permitido que el INTI se consolide como un referente a nivel nacional y regional.

Por todo ello, quiero agradecerle a cada uno este proceso de trabajo colaborativo que ha permitido transitar este virtuoso camino conjunto para apoyar a nuestro entramado productivo en todo el país.

Nuestro compromiso es seguir profundizándolo,

Dr. Ruben Geneyro
Presidente
Instituto Nacional de Tecnología Industrial

ÍNDICE

Pág.

■ 1. Prólogo	7
■ 2. El origen de la idea	9
■ 3. Instrucciones de lectura	14
■ 4. Secciones	
■ 4 1. Just in Time	17
■ 4 2. Jidoka	35
■ 4 3. Kaizen	59
■ 4 4. Heijunka	75
■ 4 4. Estandarización	83
■ 4 6. Control visual + seguridad	105
■ 4 7. Filosofía + gestión	113
■ 5. Índice alfabético	121



■ Prólogo

La mejora continua es una estrategia de gestión que está fuera de toda discusión.

Difícilmente podríamos encontrar un empresario, directivo, profesional o incluso trabajadores que nieguen la idea o argumenten en su contra.

La mayoría de las personas que han escuchado el término, piensan que entienden de qué se trata; la propia frase: "mejora continua" parece auto explicarse, haciendo obvio su significado.

A partir de allí las confusiones y equívocos se suceden sin solución de continuidad ya que, desde suponer que un curso de capacitación o un consultor pueden resolver el tema, hasta pensar que es una cuestión de capacidad de inversión (por lo cual las PyMEs tienen pocas posibilidades), hay un tremendo desconocimiento de la filosofía de la mejora continua y de toda su nomenclatura asociada.

Es fácil por lo tanto aceptar que, si no está claro qué significa "mejora continua", mucho menos se podrá comprender y seleccionar para su uso a los distintos elementos que la componen.

En este sentido, el INTI a través de su Red de Tecnologías de Gestión, está desarrollando, desde hace años, una tarea magnífica de divulgación y asistencia a la PyMEs argentinas. Esta publicación es una expresión más de ese camino virtuoso al aportar un glosario completo, e inexistente en castellano, sobre los distintos componentes del proceso de mejora continua. No se trata de un simple diccionario en la materia, sino que cada término está acompañado de su definición y de una explicación resumida, pero sumamente didáctica, a los efectos de que su enfoque pueda ser claramente comprendido por el lector.

Me ha resultado muy reconfortante leer este trabajo y redactar este breve prólogo ya que pienso, sinceramente, que su divulgación hará un gran aporte al campo de la mejora continua, a sus cultores y a quienes quieran comenzar a incursionar en el tema.

Héctor Ricardo Formento
Profesor Titular – Investigador
Instituto de Industria - UNGS



El origen de la idea

A lo largo de los años de trabajo hemos identificado tanto durante las asistencias y las capacitaciones como en el intercambio con personas que daban sus primeros pasos en la mejora continua, la necesidad de contar con un material que condense y sintetice los conceptos, herramientas y metodologías de tecnologías de gestión utilizadas habitualmente.

Esto inspiró al equipo de trabajo a comenzar un proceso de desarrollo para generar un material de referencia que brinde un primer acercamiento al entorno de Kaizen para facilitar su entendimiento y contribuir a su comprensión.

Como resultado de un proceso de diálogos, debates y consensos teóricos, nace el **GLOSARIO TG** con el objetivo de poner a disposición del lector/a una breve introducción a la temática con un material de consulta sencillo y claro. Con esta idea-fuerza lo desarrollamos y diseñamos para que pueda ser utilizado por cualquier persona interesada en o que lleve adelante la mejora continua.

Para organizar el contenido y facilitar su uso, el **GLOSARIO TG** está inspirado en la estructura por secciones de la casa del Sistema de Producción Toyota (TPS). En cada sección se ubican los conceptos, herramientas y metodologías según sus características. Para conocer la estructura original de la casa TPS haremos un recorrido por un extracto publicado en el libro "The Toyota Way".

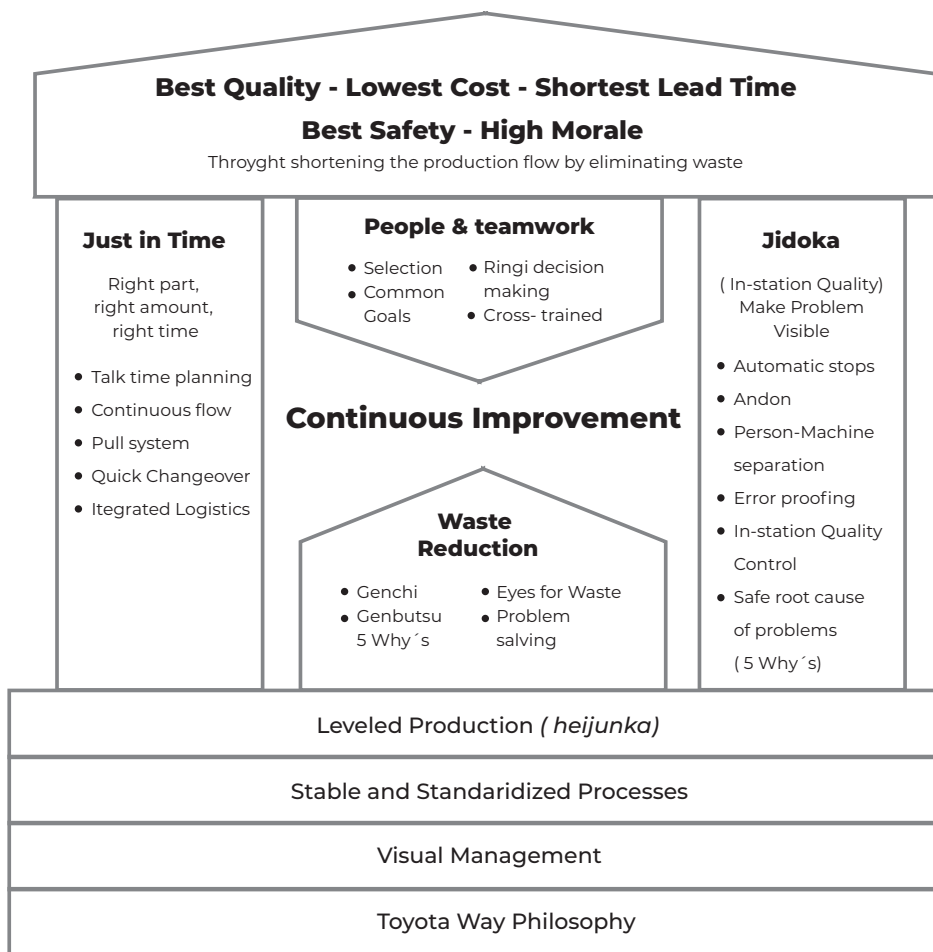
“

El diagrama de la casa TPS se ha convertido en uno de los símbolos más reconocibles en la fabricación moderna. ¿Por qué una casa? Porque una casa es un sistema estructural. La casa es fuerte solo si el techo, los pilares, y los cimientos son fuertes. Un eslabón débil debilita todo el sistema. Hay diferentes versiones de la casa, pero los principios básicos siguen siendo los mismos. Comienza con los objetivos de mejor calidad, menor costo y menor tiempo de espera: el techo. Luego hay dos pilares externos Justo a tiempo (Just-in-Time), [...] y Jidoka, que en esencia significa nunca dejar pasar un defecto a la siguiente estación [...]. En el centro del sistema hay personas. Finalmente hay varios elementos fundamentales, que incluyen la necesidad de procesos estandarizados, estables y confiables, y también Heijunka que significa nivelar el cronograma de producción tanto en volumen como en variedad. Es necesario un horario nivelado o heijunka para mantener el sistema estable y permitir un inventario mínimo. [...]

Cada elemento de la casa en sí mismo es crítico, pero más importante es la forma en que los elementos se refuerzan entre sí.

”





Fuente: The Toyota Way - Jeffrey K. Liker



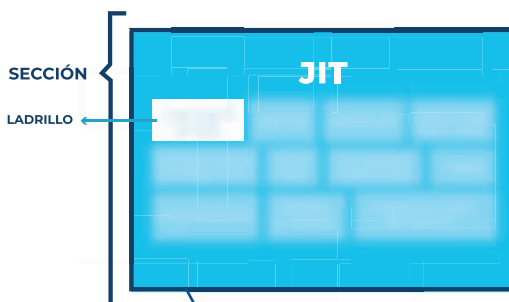


Para la construcción de la publicación utilizamos los principios básicos de la estructura original de la casa TPS. Este proceso consistió en la selección de los Conceptos (C), Herramientas (H) y Metodologías (MT) de tecnologías de gestión, la posterior investigación y debate para la generación de contenidos, y finalmente su recopilación y agrupamiento en las diferentes secciones.

La casa tiene diferentes secciones y cada sección contiene ladrillos.

Cada ladrillo es un:

Concepto (C),
Herramienta (H)
o Metodología (M)



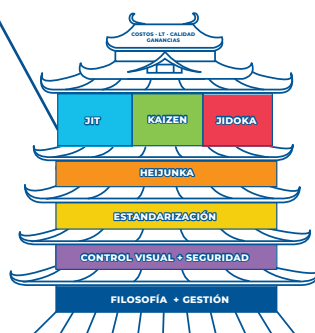
• **Concepto:** toda definición, idea o conocimiento que permite comprender una situación y/o utilizarse para poner en práctica a través de una herramienta o metodología.

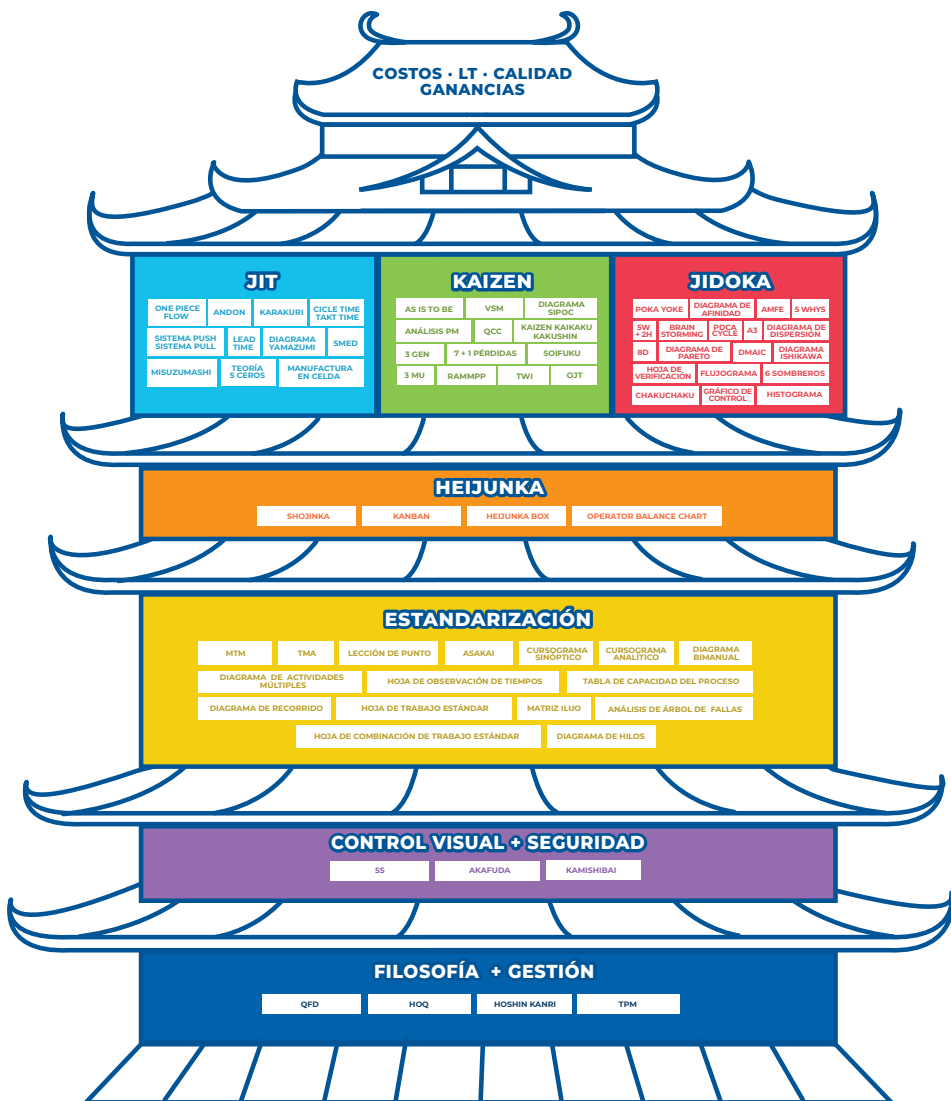


• **Herramienta:** concepto puesto en práctica que tiene una utilidad particular y es el medio para alcanzar un objetivo.



• **Metodología:** concepto o herramienta que tiene una serie de pasos definida para ponerla en práctica.







Instrucciones de lectura

Existen diferentes caminos o formas de leer el Glosario TC. A continuación presentamos algunas alternativas para transitar su contenido

1

De principio a fin

Similar a cualquier libro de texto, el/la lector/a recorre el glosario leyendo cada sección y los elementos que la componen. Al elegir esta alternativa sugerimos que sea con la intención de profundizar sobre el contenido y encontrar las conexiones existentes.

2

Búsqueda puntual

A. Buscar la ubicación del C/H/MT utilizando el Índice alfabético (listado ubicado al final de la publicación que detalla dónde encontrar cada elemento).

B. Buscar la sección de interés en el índice y recorrerla para conocer los elementos que la componen y sus relaciones.

IDENTIFICADOR DEL ELEMENTO C/H/M

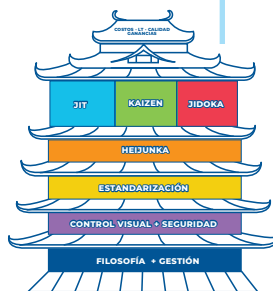
Símbolo que indica qué tipo de elemento es:

- Concepto (C)
- Herramienta (H)
- Metodología (M)



IDENTIFICADOR DEL SECTOR

Color que indica el sector de la casa al que pertenece el elemento.



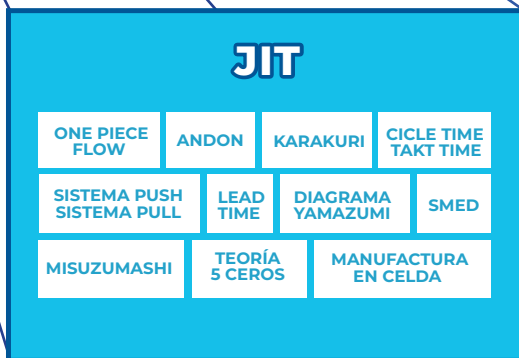
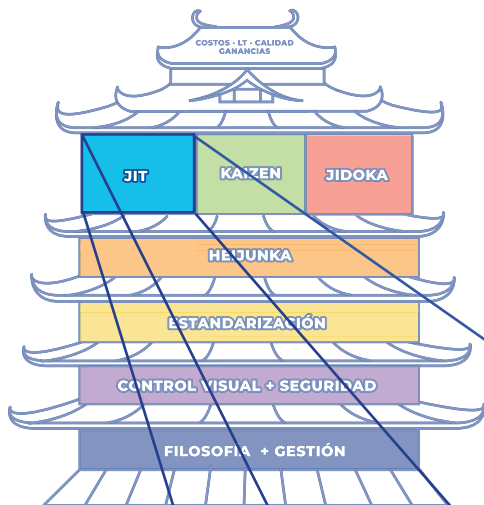
NOMBRE DEL C/H/M

Elemento al que pertenece el contenido de la página.

Nombre del C/H/M

CONTENIDO

Desarrollo teórico del elemento que puede incluir definiciones, secuencias de pasos, esquemas, gráficos.





JIT

Just in Time

Just in Time significa “Justo a tiempo” y consiste en producir solo lo necesario, cuando se lo necesita y en la cantidad en que se lo necesita.

En esta sección se encuentran los C/H/M utilizadas para asegurar el cumplimiento de los tiempos al trabajar en la coordinación de todos los elementos del sistema.



One piece flow

En su traducción al español significa “crear flujo pieza a pieza”. Implica hacer que cada pieza pase de una operación a otra, sin ser un lote completo el que se desplace, permitiendo que no se acumule stock intermedio entre operaciones.

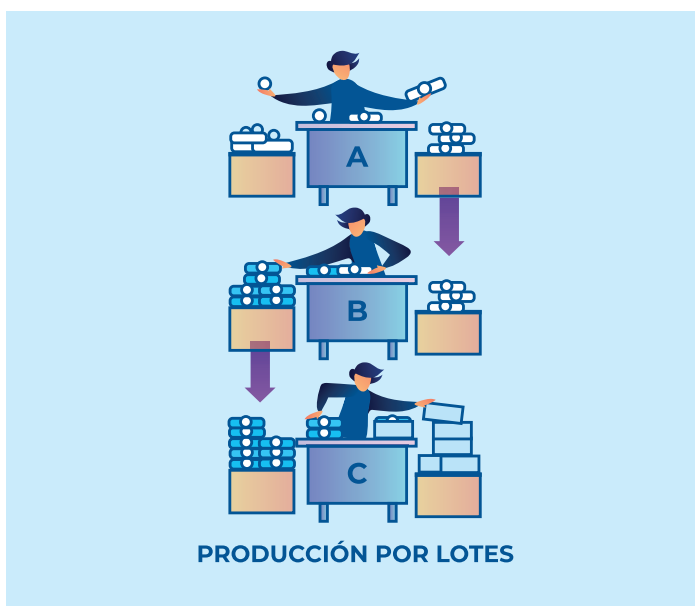
Para implementar *One Piece Flow* en un proceso es recomendable realizar previamente ciertas acciones, tales como:

- Estandarizar las tareas y operaciones involucradas.
- Coordinar las operaciones.
- Equilibrar el ritmo de los puestos de trabajo. Los diferentes puestos que componen la línea de producción deben tener un ritmo similar con el fin de que las piezas en proceso esperen lo mínimo posible (fluidez).
- Minimizar los transportes y los desplazamientos.

Existen casos en los que la fabricación pieza a pieza presenta algunas ventajas con respecto a la producción por lotes:

- ✓ Reduce el Lead Time. Los productos finalizan el proceso productivo en un tiempo menor que trabajando por lotes, pudiendo así disminuir los tiempos de respuesta.
- ✓ Reduce el producto en proceso (en inglés “Work In Progress”). El stock intermedio sería menor, ya que la pieza se produce de forma ininterrumpida (sin esperas).
- ✓ Mejora de la calidad. Al fabricar pieza a pieza, los defectos son detectados rápidamente, ya que cada pieza es revisada y aprobada en la siguiente operación. En la producción en lotes, los problemas son advertidos tardíamente y los errores se siguen presentando durante el procesamiento del resto de las piezas del lote.

- ✓ Aumenta la flexibilidad. Resulta más sencillo adaptarse a las características de la demanda del cliente (diversidad y cantidad). Los inventarios de productos pueden reponerse de manera continua.
- ✓ Aumenta la eficiencia. Tensiona el proceso y obliga a que las operaciones estén coordinadas, disminuyendo las pérdidas productivas.



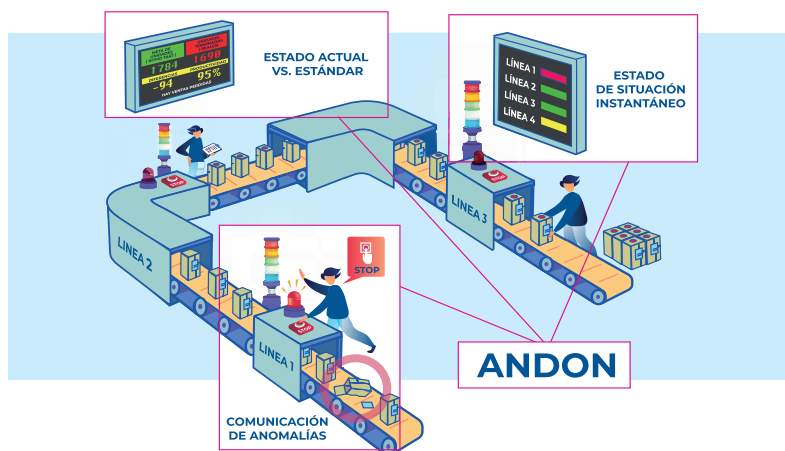
Andon

Es una palabra japonesa que significa “linterna”. Se trata de una herramienta de gestión visual y/o sonora que brinda información sobre el proceso permitiendo disminuir los tiempos de comunicación y respuesta ante eventos. Se encuentra ubicada en espacios estratégicos para que sea percibida por todas las personas involucradas en el proceso.

Su implementación debe estar acompañada de métodos para actuar dependiendo de la información que brinde.

El dispositivo o sistema sirve para comunicar:

- El estado actual del proceso versus el estándar permitiendo detectar desvíos.
- La detección de una anomalía.
- El estado de situación instantáneo de un proceso.
- Una combinación entre las anteriores.



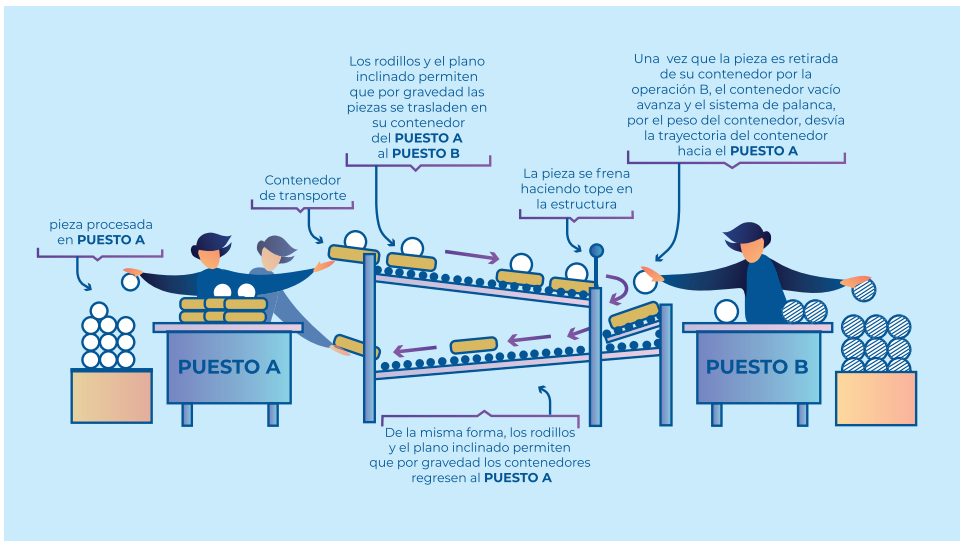
Beneficios:

- ✓ Comunica de manera práctica y sencilla el estado de situación de un sistema productivo.
- ✓ Transmite una visualización compartida de la información.
- ✓ Permite la toma de decisiones de manera ágil y dar respuesta rápida frente a los desvíos.

Karakuri

Es un término japonés que se puede interpretar como “engaño mecánico”. Se trata de dispositivos desarrollados en base a principios y propiedades de la mecánica, hidromecánica y magnetismo, entre otras, para construir sistemas sencillos que simplifiquen la tarea y mejoren la ergonomía del espacio de trabajo. Se caracterizan por ser simples y de bajo costo, siendo una solución hecha a medida en cada puesto de trabajo.

El principio de *karakuri* es aplicado en las fábricas para mejorar los sistemas de transferencia de materiales, embalajes o componentes entre estaciones de trabajo, reduciendo los tiempos y respetando el método establecido.



Beneficios:

- ✓ Optimiza los procesos y el uso de energía
- ✓ Brinda seguridad a las/os operarias/os
- ✓ Son adaptables y de bajo costo de elaboración

Requerimiento:

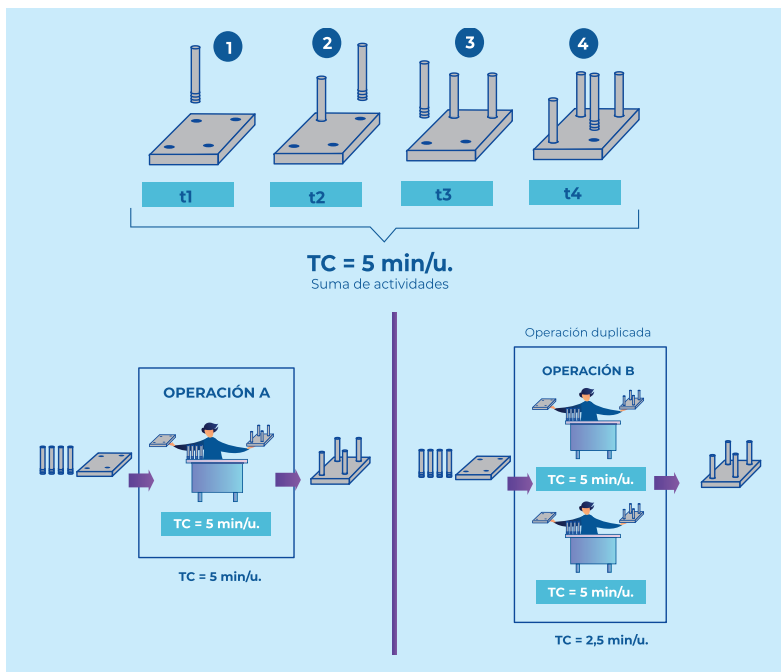
Para los *karakuri* más avanzados es necesario que el proceso en el cual se implemente esté estandarizado.

Cycle Time (Tiempo de Ciclo - TC)

El *Tiempo de Ciclo* de una operación se puede definir como el tiempo que tarda una persona o una máquina en completar todas las actividades que componen una operación antes de repetirlas. También se puede definir como el tiempo que tarda una operación en entregar un producto.

Estas dos acepciones pueden derivar en distintos valores dependiendo de la configuración de la línea.

Por ejemplo, si a una operación que tarda 5 minutos por máquina se incorpora otra máquina (operación duplicada) y ambas trabajan desfasadas entregando 1 producto cada 2,5 minutos, podemos considerar a los dos tiempos como tiempos de ciclo según lo que se pretenda analizar.



Takt Time

(Tiempo de Ritmo- TT)

El *Takt Time* de un producto o de un conjunto de productos expresa el ritmo en que el cliente demanda el producto en un período determinado. El cliente es quien define el *Takt Time* independientemente de la capacidad de respuesta del proceso productivo.

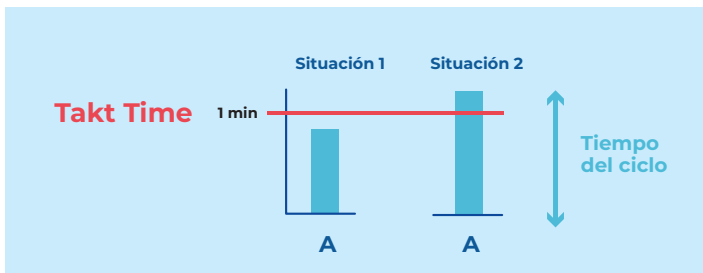
$$TT = \frac{Td}{D}$$

TT = Takt Time

Td = Tiempo neto disponible para trabajar, o tiempo de trabajo por período.

D = demanda (del cliente), o unidades requeridas por período.

El tiempo neto disponible es la cantidad de tiempo establecida para que el trabajo sea realizado. Esto excluye pausas para descanso y cualquier parada pre-establecida, como mantenimiento programado, pausas para dar instrucciones, entre otros.



Comparación de situaciones de la operación A:

Situación 1 Si $TT > TC \rightarrow$ Ok ✓

Situación 2 Si $TT < TC \rightarrow$ NOK ✗

Para que una empresa pueda satisfacer su demanda requiere de un Tiempo de Ciclo menor al Takt Time (situación 1), de modo que no tenga que recurrir al uso de horas o turnos extra para completar el trabajo. No obstante, si la diferencia es excesiva a favor del Tiempo Takt, se pueden producir tiempos de espera perjudiciales para el rendimiento de los sistemas de producción.

Nota: generalmente, el TC y TT están expresados en seg/u. o min/u.



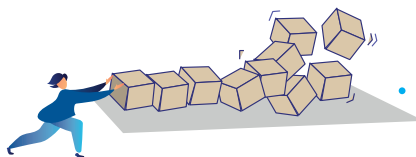
Gestión productiva por Sistema PUSH o Sistema PULL

Sistema PUSH

“La empresa **empuja** el producto hacia el mercado”

La empresa fabrica en base a la capacidad de las operaciones. A la hora de planificar, programar y operar se prioriza la capacidad instalada por sobre los pedidos de las/os clientes.

Características principales del Sistema PUSH



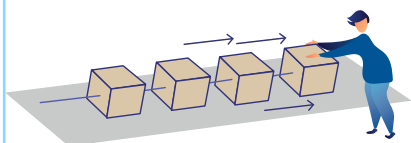
- Se prevé la demanda en base a pronósticos y el control de la producción es centralizado.
- Puede ocurrir que la programación se realice en lotes que logren maximizar la utilización de la capacidad de los procesos / máquinas.
- El inventario es la consecuencia de fabricar buscando la mayor utilización de la capacidad instalada.

Sistema PULL

“El mercado **tracciona** el producto”

La empresa determina la producción en base a pedidos concretos de las/os clientes. A la hora de planificar, programar y operar se priorizan los pedidos por sobre la capacidad instalada.

Características principales del Sistema PULL



- Se conoce la demanda en función de pedidos concretos y el control de la producción es descentralizado.
- Las máquinas u operaciones comienzan a fabricar una vez que existe una solicitud por una cantidad definida por parte del cliente interno o externo.
- El inventario no debería existir porque se fabrica en función de la demanda.

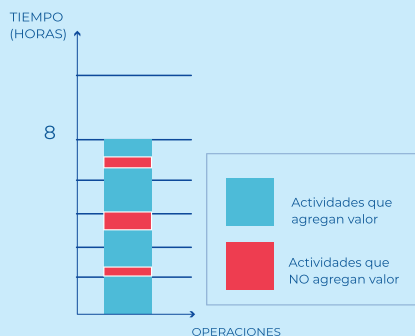


Diagrama Yamazumi

El *Diagrama Yamazumi* (o diagrama apilado) es una representación gráfica de columnas apiladas que muestra cómo se reparte el tiempo o la capacidad de producción de una operación entre las actividades que agregan valor y las que no.

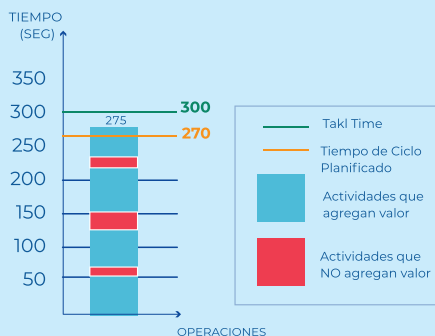
Su aplicación puede ser tanto a nivel general, analizando períodos amplios de trabajo (por ejemplo, una jornada laboral completa), como para analizar en detalle la composición de los tiempos de ciclo.

La utilidad del diagrama radica en que permite entender rápidamente en qué situación se encuentran los medios de producción y cuál es el impacto de las actividades que no agregan valor.



Op. 1

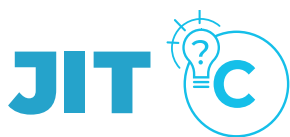
DIAGRAMA YAMAZUMI DE UNA JORNADA LABORAL



Op. 1

DIAGRAMA YAMAZUMI DE UN CICLO DE UNA PIEZA





Lead Time

En su traducción al español *Lead Time* (LT) significa Tiempo de Entrega y se pueden encontrar diferentes tipos según lo que se esté analizando o las condiciones de trabajo de cada empresa.

- **LT Total**

Es el tiempo que transcurre desde que se recibe un pedido del cliente hasta que es entregado. Es el tiempo total de realización de todas las tareas requeridas para cumplir con el pedido del cliente, desde el procesamiento del pedido (LT Orden), el abastecimiento de materiales (LT Abastecimiento), la producción (LT Producción) y su entrega (LT Logístico).

- **LT Orden**

Es el tiempo destinado al procesamiento de los pedidos de clientes. Abarca el tiempo desde la recepción de un pedido del cliente hasta la generación de los requerimientos de materiales. En el caso que se haya acordado una producción frecuente con un/a cliente (contrato de aprovisionamiento), el LT Orden se puede desestimar o es próximo a 0, ya que son conocidos los requerimientos de materiales.

- **LT Abastecimiento**

Es el tiempo que transcurre desde que se generan los requerimientos de materiales para elaborar un pedido, hasta la recepción y almacenamiento de los mismos en sus depósitos. Abarca los tiempos de pedido de material a las/os proveedoras y la logística de los mismos. En el caso que se trabaje con un stock de materiales, el LT Abastecimiento no tiene impacto en el LT Total ya que se cuenta con los materiales necesarios para la producción. El LT Abastecimiento seguirá influyendo a la hora de planificar el reaprovisionamiento de materiales (planificación de compras).

- **LT Producción**

Es el tiempo destinado a la elaboración del producto o servicio. Abarca la totalidad del proceso, desde la generación de la orden de producción hasta la obtención del producto terminado. A su vez, pueden calcularse LT parciales por cada operación perteneciente al proceso productivo. Por ejemplo, si un proceso está conformado por las operaciones A, B, C, se puede obtener un LT para cada uno (LTa, LTb, LTC) y un LT Producción equivalente a la suma de los mismos ($LT\text{ Producción} = LTa + LTb + LTC$).

- **LT Logístico**

Es el tiempo que abarcan las tareas de entrega del producto o servicio, desde la obtención del producto terminado hasta la entrega del pedido al cliente.





En el caso que se trabaje con Stock de Materiales



En el caso que se trabaje con Stock de Materiales y Contrato de aprovisionamiento



También podemos encontrar *Lead Time Efficiency*

Es una medida de la cantidad de tiempo de valor agregado en cualquier proceso, en relación con el tiempo de entrega (Lead Time). La fórmula de cálculo es:

$$\text{LTEfficiency} = \frac{\text{Tiempo de Valor Agregado}}{\text{Lead Time}}$$

Lead Time = Tiempo de Valor Agregado + Tiempo de No Agregado de Valor

Cuanto mayor sea la relación, más eficiente será el proceso. Esta métrica cuantifica el desperdicio a través de un proceso productivo, siendo las *Esperas* uno de los más frecuentes.



SMED (Single Minute Exchange of Die)

En su traducción al español significa “cambio de matriz en un dígito de minuto”.

Es una herramienta que propone seguir una serie de pasos para reducir el tiempo de Set-up. Se entiende por *Set-up* o *Tiempo de preparación de máquina* o *DANDORI* al tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza de una serie hasta la obtención de la primera pieza conforme de la serie siguiente.

El Set-up total está compuesto por:

SET-UP EXTERNO (Soto Dandori)

Aquellas actividades que pueden realizarse con la máquina en marcha (en plena producción).

SET-UP INTERNO (Uchi Dandori)

Aquellas actividades que se llevan a cabo exclusivamente cuando la máquina o equipo se encuentra detenido.

Metodología

1. Separar actividades en Set-up Interno y Externo

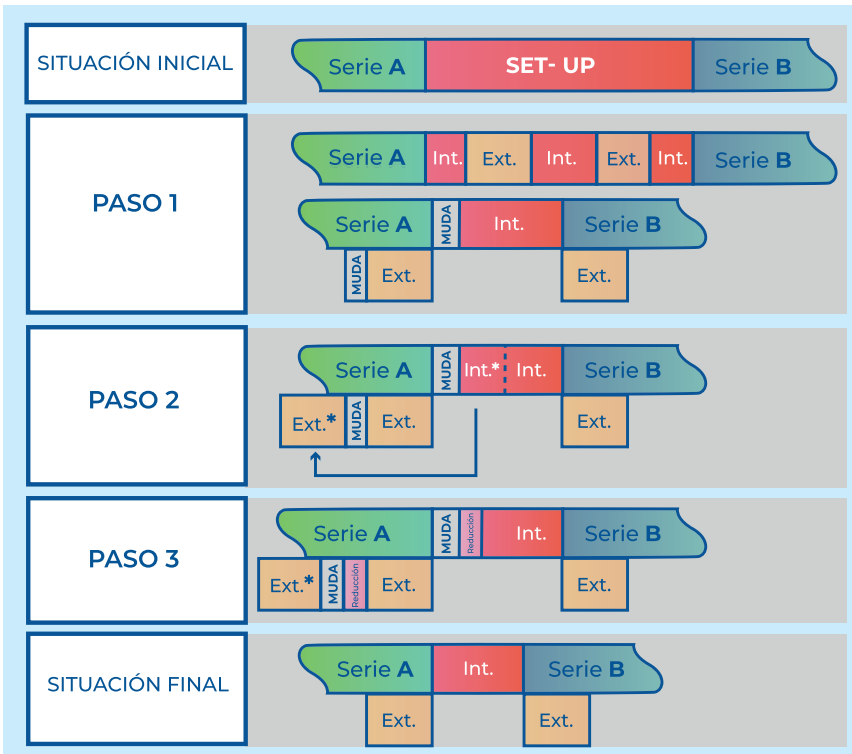
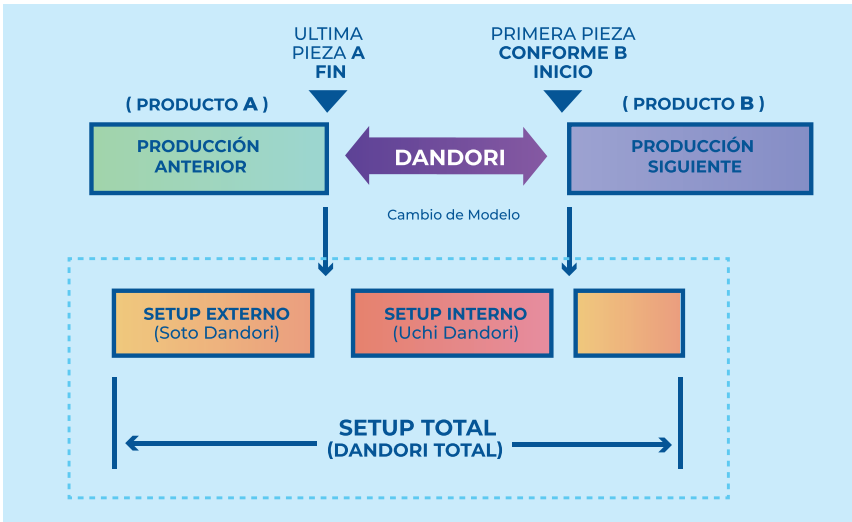
En una primera instancia, las actividades pueden encontrarse no diferenciadas, generando un Set-up prolongado por realizar actividades externas como internas. En este paso, el objetivo es analizar y separar cada tipo de actividad según corresponda.

2. Convertir Set-up Interno en Externo

Una vez diferenciadas las actividades, en este paso el objetivo es tratar de identificar qué actividades Internas se podrían adaptar y pasar a ser Externas.

3. Mejorar aspectos vinculados al Set-up Total

Cumplidos los pasos previos, el objetivo es reducir o eliminar actividades con el fin de reducir y mejorar el Set-up total. Se recomienda comenzar analizando las actividades internas.



Mizusumashi

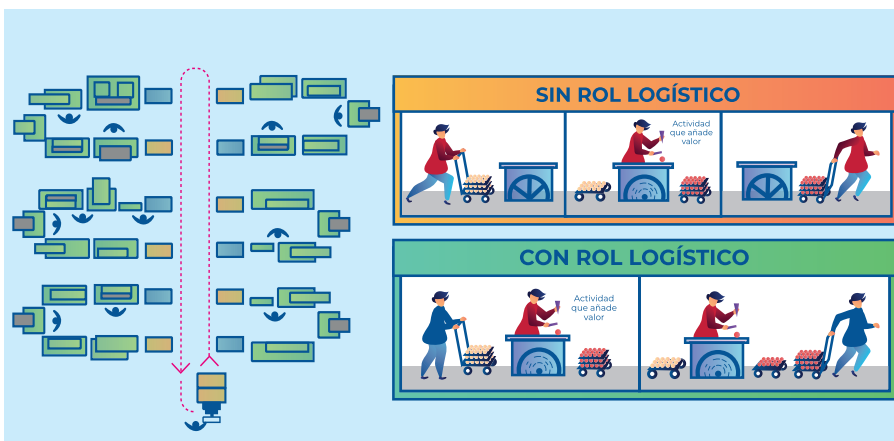
Es un rol dentro de la logística interna del piso de planta que se encarga del aprovisionamiento de los puestos de trabajo. Su objetivo es garantizar la disponibilidad de insumos y materiales necesarios para ejecutar la tarea, procurando mantener los niveles mínimos de inventario. De esta manera se asegura que el proceso no se detenga (flujo continuo) y los puestos de trabajo destinen el mayor tiempo posible a actividades que agreguen valor, eliminando la actividad de transporte de cada operación.

La persona encargada de desempeñar el rol de mizusumashi requiere de un elevado nivel de conocimiento del proceso ya que tiene interacción con distintos puntos del mismo. Para desarrollarlo eficientemente, su actividad debe estar estandarizada: recorrido, método de transporte y abastecimiento definidos y optimizados.

Debido al tipo de tareas desarrolladas que implican recorrer de manera frecuente los distintos puestos de trabajo, este rol puede cumplir funciones de comunicación (flujo de información) y supervisión.

Previo a implementar Mizusumashi es necesario:

- Buenas condiciones de organización, orden y limpieza
- Operaciones estandarizadas
- Proceso repetible, estable y previsible



Teoría de los 5 Ceros

La teoría de los 5 ceros representa cinco metas a alcanzar por un sistema productivo que opera bajo los conceptos del Just In Time.



Cero Defectos

Busca hacer las cosas bien la primera vez para evitar defectos, ya que generan pérdida de valor, de imagen y costos adicionales en el producto. En términos de procesos y operaciones, retrasos e incumplimientos.



Cero Averías

Busca asegurar la confiabilidad de los equipos para evitar demoras y desbalanceo de operaciones que puedan afectar los tiempos de respuesta.



Cero Stocks

Busca eliminar efectos negativos tales como costos operativos, tiempos, capital inmovilizado y espacio inutilizado, incurridos por la existencia de stocks.



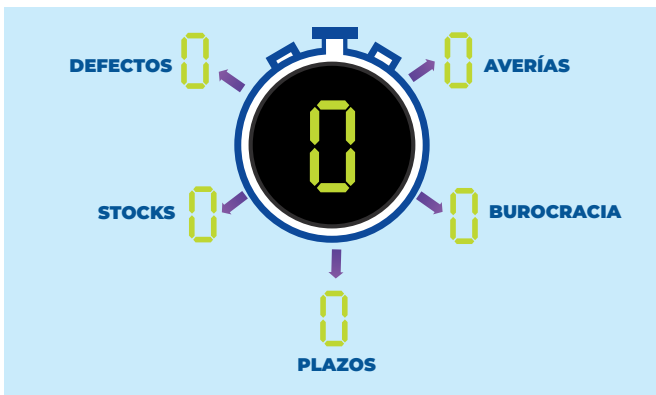
Cero Plazos

Busca asegurar la entrega inmediata para eliminar las demoras de los procesos y operaciones.



Cero Burocracia

Busca alcanzar procesos eficientes mediante la eliminación de actividades complementarias al proceso de producción asociadas a la gestión.



Manufactura en Celda

Es una herramienta característica del Sistema de Producción Toyota (TPS) y del Lean Manufacturing. También se la suele conocer como “célula de trabajo”. Se trata de una forma de disposición y organización de las operaciones que conforman un proceso o sub-proceso. El objetivo fundamental es crear flujo continuo, minimizando así los lotes de transferencia (idealmente flujo de una pieza).

Para el diseño de la celda se considera, por un lado, la distribución física que tradicionalmente toma forma de “U” (aunque, dependiendo de las características de la maquinaria involucrada o de alguna otra limitante espacial, puede tomar la forma de “L”, “S”, “V”). Por otra parte, se planifica su funcionamiento, definiendo la manera en que las personas se distribuirán las tareas e interactuarán con el proceso propio de la celda, como así también la organización periférica contemplando el abastecimiento de materiales.

Un aspecto característico de las celdas, es su capacidad de adaptarse a los distintos volúmenes de producción requeridos variando el ritmo con el que allí se produce. En procesos manuales o semiautomáticos, esto se logra variando la cantidad de personas asignadas a la celda y redistribuyendo las actividades de manera tal que se alcance el ritmo requerido y se mantenga un flujo uniforme.

Beneficios principales:



Asociados al flujo continuo

- Reducción de inventarios de trabajo en proceso (o “WIP” por sus siglas en inglés)
- Reducción de Lead Time de Producción mediante la minimización de esperas entre operaciones
- Disminución de costos de la no calidad mediante la detección temprana de defectos



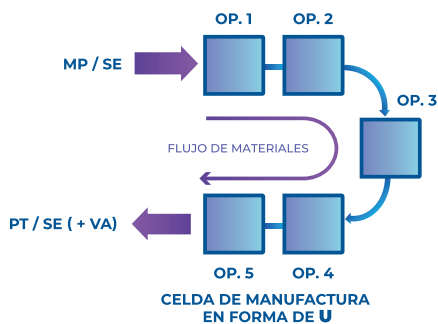
Asociados a la disposición física

- Reducción del espacio requerido para el proceso
- Adaptación flexible a los volúmenes de producción requeridos (en los rangos estipulados en su diseño)

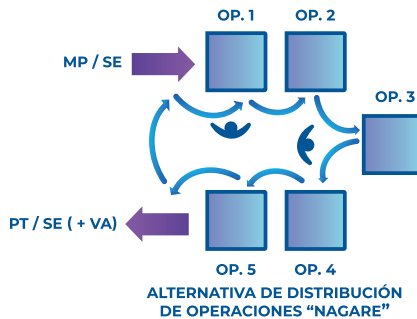
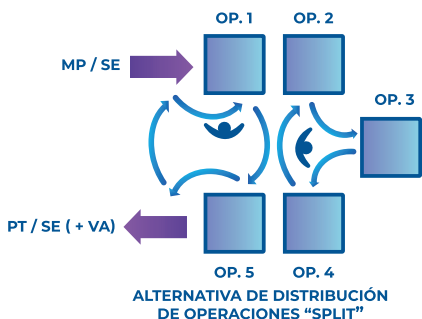


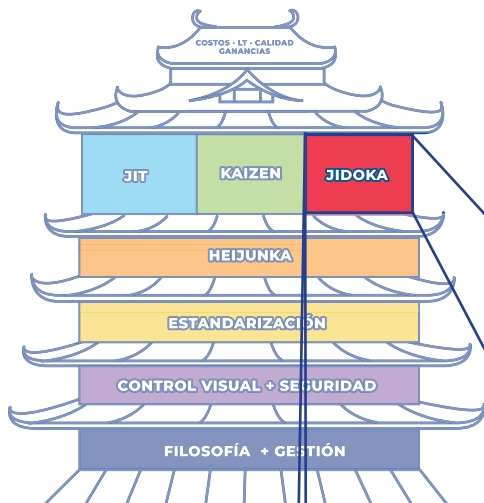
Si bien los beneficios obtenidos son muchos, su correcta gestión y funcionamiento exige la preexistencia de ciertos requerimientos, siendo los más críticos:

- Polivalencia de las personas
- Flexibilidad de las máquinas (tiempos de cambio de modelo bajos)
- Estandarización de los procesos
- Familias de productos con carga de trabajo similares
- Mecanismos de detección o prevención de fallas



MP = (Materia Prima), SE = (Semilaborado), VA = (Valor Agregado), PT = (Producto Terminado)





JIDOKA

POKA YOKE	DIAGRAMA DE AFINIDAD	AMFE	5 WHYS
5W + 2H	BRAIN STORMING	PDCA CYCLE	A3
8D	DIAGRAMA DE PARETO	DMAIC	DIAGRAMA ISHIKAWA
HOJA DE VERIFICACIÓN	FLUJOGRAMA	6 SOMBREROS	
CHAKUCHAKU	GRÁFICO DE CONTROL	HISTOGRAMA	



JIDOKA

Jidoka, también conocido como el “pilar de la calidad”, se propone evitar la generación o permanencia de errores o problemas a través de la prevención, detección y acción.

En esta sección se encuentran los C/H/M utilizadas para anticipar los desvíos, detectarlos de manera temprana o estudiarlos en busca de una solución para evitar su propagación o recurrencia.

Poka Yoke

Es un término de origen japonés que significa “evitar error”. Es una herramienta de inspección que tiene entre sus funciones principales:

- evitar que ocurra un error
- detectar el momento en que sucede un error
- detectar los defectos que surgen como producto de un error

Los *Poka Yoke* además pueden ser de control o de advertencia. Los primeros actúan sobre la operación interrumpiéndola a la espera de corregir el fenómeno detectado, mientras que los de advertencia no tienen acción sobre la operación.

Según el método de detección del error se pueden clasificar en:

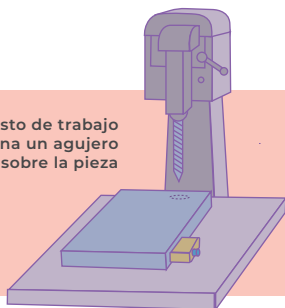
- Por contacto, detección relacionada con características dimensionales de los productos
- Por valor fijo, detección por cantidad de movimientos o eventos realizados
- Secuenciales, detectan una sucesión ordenada de movimientos o eventos

Características:

- La inspección se efectúa al 100 % de los productos
- La retroalimentación es inmediata: parada y señal de alarma
- Evita interferir con la producción y que se convierta en un punto de control dentro del proceso
- Son sencillos y no requieren personal especializado



En el puesto de trabajo
se confecciona un agujero
sobre la pieza



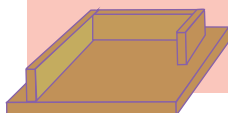
Errores



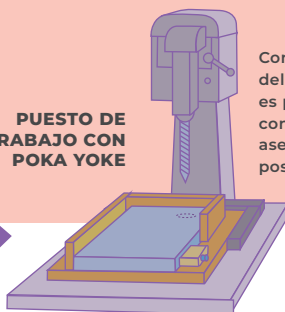
Resultado
deseado



DISEÑO
POKA YOKE



PUESTO DE
TRABAJO CON
POKA YOKE



Con la implementación
del POKA YOKE ya no
es posible generar piezas
con errores ya que el mismo
asegura su correcto
posicionamiento





Diagrama de Afinidad

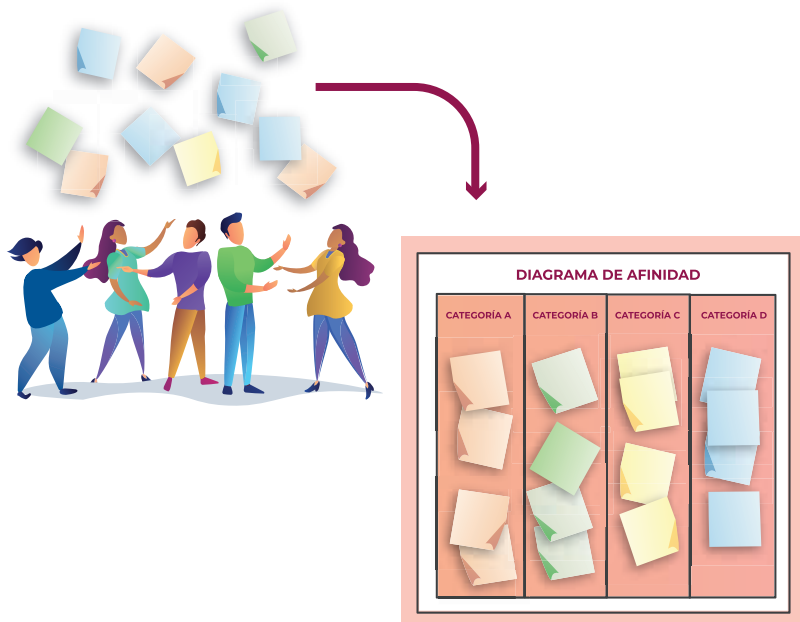
El *diagrama de afinidad* (también conocido como método KJ en referencia a su autor Kawakita Jiro) es una de las *7 nuevas herramientas de la calidad* que se utiliza para recopilar y organizar diferentes puntos de vista con el fin de explorar un tema complejo sobre el cual no se tiene información. Sintetiza un conjunto de ideas, opiniones y expresiones agrupándolas en función de la relación que tienen entre sí.

La herramienta se basa en el trabajo en equipo que permite la interacción y el análisis conjunto, buscando construir un mapa de situación de forma participativa. Las/os participantes del equipo de trabajo dan su opinión de manera anónima, logrando que se discuta sobre el tema y no sobre la persona que da la opinión.

Metodología recomendada para su implementación:

- 1. Definición de la pregunta enfoque:** una vez reunidos las/os participantes, el/la facilitador/a explica cómo se va a desarrollar la dinámica y qué se espera de ellas/os. A continuación, expone en forma de pregunta el tema a analizar. Es recomendable que el interrogante esté presente en un lugar visible durante la dinámica.
- 2. Generación de ideas:** cada integrante del grupo de manera individual y silenciosa plasma cada una de sus ideas en tarjetas diferentes. Para esta etapa se concede un tiempo total de 5 a 10 minutos.
- 3. Exposición de ideas:** finalizado el tiempo concedido para la generación de ideas, el/la facilitador/a procede a retirar las tarjetas escritas por las/os participantes y las mezcla para presentarlas al grupo aleatoriamente.
- 4. Agrupamiento de ideas:** se discuten las ideas expuestas en busca de características comunes que permitan crear el menor número posible de categorías (4 - 5) bajo las cuales se agrupan las tarjetas según su afinidad. Es recomendable asignar un nombre a cada categoría sintetizando la característica común.
- 5. Análisis y jerarquización:** se analiza la relación de cada categoría con el interrogante y se jerarquiza cada una según su grado de influencia en el mismo.
- 6. Conclusiones:** se reflexiona sobre el diagrama construido y los hallazgos obtenidos.





Beneficios:

- ✓ Estimula la participación y la creatividad de las/os integrantes del equipo
- ✓ Es una herramienta visual que facilita la comunicación
- ✓ Promueve el compromiso con el alcance de los resultados por parte de las personas que integran el grupo



6 Sombreros

Los 6 Sombreros también conocida como *seis sombreros para pensar* o *los seis sombreros de Bono*, por su autor, es una herramienta para guiar el abordaje de discusiones y análisis para la toma de decisiones. El objetivo es construir una descripción de la situación en estudio analizándola desde seis perspectivas, procurando dejar de lado prejuicios que inhiban la generación de ideas.

Las diversas perspectivas son representadas por seis sombreros de colores diferentes. Cada uno simboliza una forma particular de observar la realidad. Al momento de analizar una situación, ya sea de manera individual o como grupo, la herramienta propone colocarse cada sombrero y reflexionar de acuerdo al enfoque establecido para cada color.

Por ejemplo, cuando se utiliza el sombrero amarillo, el punto de vista es el de identificar y comunicar los aspectos positivos, ventajas y beneficios de aquello que se está discutiendo. Por el contrario, cuando se utiliza el sombrero negro, el foco es el de resaltar los riesgos, perjuicios y aspectos negativos del tema en análisis.



Aplicar esta herramienta es útil para:

- Estimular el pensamiento divergente
- Posibilitar el cambio de perspectiva
- Construir análisis más robustos para la toma de decisiones

AMFE

El Análisis de Modo de Falla y sus Efectos (AMFE), es una herramienta de calidad enfocada en la prevención de fallas y la mejora de los procesos. Consiste en evaluar escenarios posibles suponiendo potenciales fallas y los efectos que puedan generar. A partir de la evaluación, la herramienta permite iniciar y conducir procesos eficientes de mejora en la organización basándose en una ponderación.

El **AMFE** puede aplicarse a diferentes objetos de estudio (procesos, productos, servicios, entre otros) y en diversas instancias (diseño de proceso o producto, revisión, entre otros). Sin embargo, todos estos usos comparten la misma estructura y secuencia de pasos, teniendo como elemento característico el cálculo del indicador "Número de Prioridad de Riesgo" (NPR).

La secuencia de pasos a seguir:

1. Definir los distintos elementos a estudiar
2. Enumerar sus modos de falla potenciales
3. Analizar los efectos potenciales de la falla
4. Establecer el índice de gravedad (G) asociada a cada efecto
5. Analizar las causas potenciales de la falla
6. Establecer el índice de ocurrencia (O) asociado a cada causa
7. Analizar el método de control actual de las potenciales fallas
8. Establecer el índice de detección (D) asociado
9. Calcular el indicador NPR y priorizar sobre qué modo de falla se trabajará
10. Proponer acciones de mejora, implementarlas y evaluar sus resultados

Indicador Número de Prioridad de Riesgo

$$NPR = G \times O \times D$$

G (Gravedad)

Mide el daño normalmente esperado que provoca la falla

O (Ocurrencia)

Mide la repetitividad de una determinada falla

D (Detección)

Mide nuestra capacidad para identificar la falla

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)

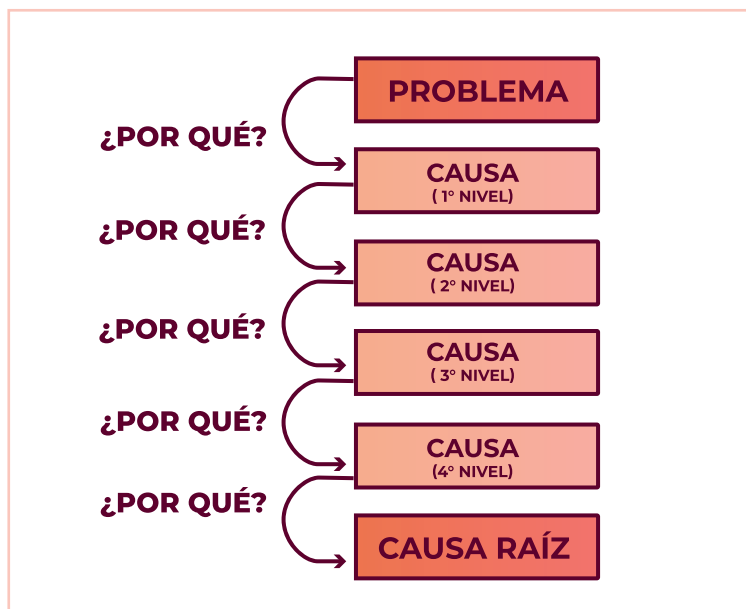
AMFE DE PROYECTO ☐		AMFE DE PROCESO ☐		DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE/ PARTE DEL PROCESO		CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE		HOJA:											
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:				COORDINADOR: (Nombre/dpto.)		MODELO/ SISTEMA/ FABRICACIÓN		FECHA INICIO: FECHA REVISIÓN:											
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°:	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL			ACCIÓN CORRECTORA	RESPONSABLE / PLAZO	SITUACIÓN DE MEJORA									
		MODOS FALLOS	EFECTOS	CAUSA DEL MODO FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G			D	N°:	ACCIONES IMPLEMENTADAS	F	G	D	N°:			

5 Por Qué? (5 Whys)

Los *5 Por Qué* es una herramienta para la búsqueda de las causas que dan origen a un determinado problema. Usualmente, es utilizada en los ciclos de mejora durante la etapa de Análisis de Causa Raíz.

Las personas tienden a identificar el síntoma de un problema y confundirlo con su verdadera causa. La herramienta induce al cuestionamiento en profundidad del motivo real y la construcción del encadenamiento de efectos que conducen a la situación problemática.

Consiste en preguntarse ¿por qué ocurre u ocurrió determinado suceso? Una vez que se identifica la respuesta más probable, se realiza la misma pregunta nuevamente pero ahora el foco está sobre la respuesta obtenida y no sobre el problema original. El nombre de la herramienta sugiere que si se repite la acción de preguntarse ¿por qué? 5 veces, la 5ta respuesta obtenida es la causa raíz (aunque en la práctica puede implicar más o menos cantidad de instancias).



5W + 2H

Es una herramienta que busca describir y caracterizar todos los aspectos que componen una situación (problema u oportunidad de mejora) para obtener una visión integral. Esto se logra dando respuesta a las 7 preguntas que dan nombre a la herramienta:

- **Qué (What):** son los acontecimientos y las acciones que constituyen el tema
- **Quién/Quiénes (Who):** son las/os protagonistas e involucradas/os
- **Cuándo (When):** sitúa la acción en un tiempo definido, señalando inicio, duración y fin
- **Dónde (Where):** es el espacio físico donde han ocurrido los hechos
- **Por qué (Why):** son las razones por las que se ha producido el acontecimiento
- **Cómo (How):** son las circunstancias concretas en las que se han producido los hechos
- **Cuánto (How much/ How many):** es la cuantificación del problema en unidades concretas

Frente a la necesidad de analizar una situación, esta herramienta permite lograr una mejor comprensión para que al momento de proponer un cambio se minimicen errores, y el diseño e implementación de las acciones sea efectivo.

La herramienta admite ciertas variaciones:

- **5W+1H:** sólo se utiliza el “How?” y se excluye el “How much/How many?”.
- **6W+2H:** se agrega una “W” que refiere a “With?” = “¿Con qué?”, en relación a qué recursos se necesitan.

5W 2H



¿QUÉ?

Tema seleccionado.



¿DÓNDE?

Locación del problema, proceso, situación o equipo.



¿POR QUÉ?

Motivo por el que se adoptó esa forma de realizar la actividad.



¿QUIÉN?

Responsable/s de la actividad.



¿CUÁNDO?

Momento en que se detecta, evaluando si esa aparición es frecuente.



¿CÓMO?

Forma en que se realiza la actividad.



¿CUÁNTO?

Magnitud del problema. Cuantificar en unidades concretas.





Lluvia de Ideas

También conocido como *Tormenta de ideas* o, en inglés, *Brainstorming*.

Es una herramienta de trabajo grupal que permite la generación de un gran número de ideas sobre un tema planteado previamente. Se utiliza en etapas tempranas de análisis cuando existe la necesidad de fomentar la creatividad de los equipos involucrando a la totalidad de las/os integrantes en la identificación de oportunidades de mejora, posibles causas, ideas o propuestas de acción.

Metodología recomendada para la elaboración:

- 1. Nombrar una persona que modere la actividad.**
- 2. Presentación del tema a analizar:** una vez reunidas las personas que participarán, quien modera explica cómo se va a desarrollar la dinámica y qué se espera de ellas/os. A continuación, expone en forma de pregunta el tema a analizar. Es recomendable que el interrogante esté presente en un lugar visible durante la dinámica.
- 3. Generación de ideas:** dependiendo del tipo de *Lluvia de ideas* que se realice las/os miembros del grupo plasman sus ideas en papel o las comparten de forma oral. La regla fundamental para esta etapa es no descartar, desestimar ni criticar ideas propias o ajenas. Se recomienda definir un tiempo de duración de 30 minutos.
- 4. Resumen de ideas:** finalizado el tiempo concedido para la generación de ideas, quien modera repasa todas las ideas generadas y se consolidan en un listado.

Beneficios:

- ✓ Estimula la participación y la creatividad de las personas que integran el equipo
- ✓ Permite contemplar los diferentes enfoques de las/os participantes sobre un tema
- ✓ Promueve el compromiso de las/os participantes con los resultados



PDCA

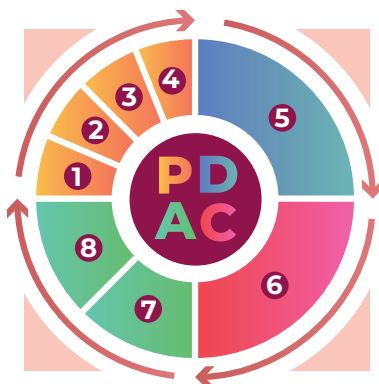
El ciclo de mejora *PDCA* es una metodología para la resolución de problemas que se desarrolla a través de 4 etapas consecutivas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar (Plan, Do, Check, Act).

Esta metodología permite alcanzar un análisis objetivo y profundo de la situación a mejorar. Posibilita que las personas tengan una guía práctica, evitando que actúen intuitivamente al repetir el mecanismo comúnmente denominado “prueba y error”, que en la mayoría de los casos no logra resultados efectivos en situaciones crónicas (problemas frecuentes y asociados a debilidades metodógicas).

Las 4 etapas, a su vez, contienen 8 pasos fundamentales:

1. Seleccionar el tema y formar el equipo
2. Definir la situación inicial y establecer un objetivo
3. Identificar y estudiar las potenciales causas del problema bajo análisis
4. Desarrollar un plan de acción
5. Implementar el plan
6. Evaluar los resultados
7. Estandarizar los cambios o análisis de desvíos
8. Conclusiones

El PDCA se destaca por aprovechar herramientas de la calidad para lograr objetividad en cada uno de los pasos. Otro punto relevante de la metodología es que tiene como fin lograr la estandarización de soluciones con resultados que establezcan las bases para un nuevo ciclo de mejora.

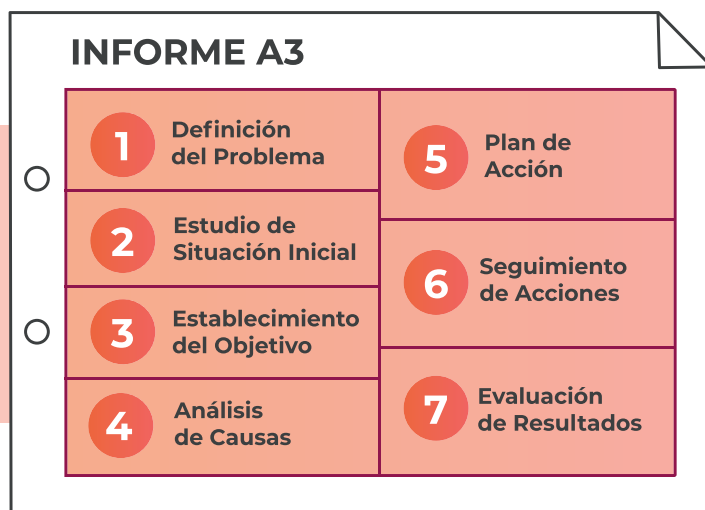




A3

Es una herramienta para monitorear, reportar y comunicar de forma estandarizada el proceso de mejora PDCA. Recibe su nombre porque se confecciona en una hoja tamaño A3, en la cual se sintetizan las acciones realizadas en las etapas de ese proceso.

En el siguiente esquema se observa la estructura de un informe A3 y las secciones que lo componen:



Beneficios:

- ✓ Provee un enfoque metodológico para la resolución de problemas
- ✓ Brinda un formato estandarizado de comunicación que favorece la construcción de un lenguaje común dentro de la organización
- ✓ Facilita el entendimiento, seguimiento y evaluación de los procesos de mejora por cualquier integrante de la organización
- ✓ Establece las bases para futuros ciclos al documentar los procesos de mejora



8D

Es un método de resolución de problemas que se caracteriza por incluir una acción inmediata para la contención de los impactos de una situación problemática hasta tanto se avance en su resolución definitiva. Frente a un problema, la acción de contingencia es lo primero y luego se da inicio a la investigación de la causa y el diseño de soluciones.

Si bien se puede utilizar para afrontar cualquier inconveniente, es especialmente útil cuando se presenta una situación de gravedad para la organización, ya sea porque afecta a su operatoria o a su relación con la clientela.

Su nombre se debe a las **8 Disciplinas** que el equipo debe poner en práctica para la resolución de problemas.

Tomar conciencia del problema es el primer paso para aplicar la metodología y los siguientes pasos conforman las 8 Disciplinas:

1. Formar el equipo de mejora.
2. Describir el problema.
3. Implementar acciones contingentes para evitar o atenuar los efectos del problema.
4. Establecer las causas raíz del problema.
5. Seleccionar las acciones correctivas permanentes.
6. Implementar las acciones correctivas.
7. Estabilizar los resultados para evitar la recurrencia del problema.
8. Reconocer al equipo.





DMAIC

Es una metodología de resolución de problemas propuesta por el enfoque de 6 sigma, el cual se centra en la aplicación de la estadística al proceso productivo para “robustecer” su calidad.

La característica distintiva de esta metodología es lograr la comprensión del comportamiento y la capacidad del proceso utilizando métodos estadísticos. Esto permite alcanzar un proceso controlado y alineado con los requerimientos de las/os clientes.

DMAIC es una sigla que hace referencia al nombre en inglés de cada una de las 5 etapas que componen esta metodología:

D. (Definir): Definir el proyecto de mejora, el alcance según los requerimientos del/la cliente (plasmados en características críticas: CTQ/CTD/CTP)* y sus objetivos. Además, se definen los plazos y el equipo de trabajo.

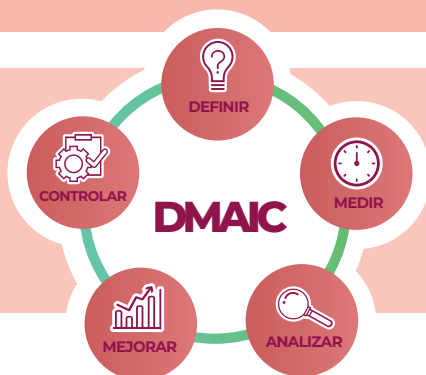
M. (Medir): Recolectar la información sobre el proceso a mejorar y analizarla para construir la situación inicial en base a la definición de parámetros estadísticos (sistema de medición). Estos parámetros también serán utilizados en la etapa de Control.

A. (Analizar): Identificar y estudiar las causas raíz utilizando métodos estadísticos.

I. (Mejorar): Identificar, implementar y evaluar las mejoras a través del diseño de experimentos.

C. (Control): Controlar la evolución posterior del proceso para estabilizarlo y estandarizar los cambios.

* CTQ Critical to Quality
/ CTD Critical to Delivery
/ CTP Critical to Process



Flujograma / Diagrama de Flujo

El *Flujograma* o *Diagrama de Flujo* es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad. Es una representación gráfica que permite esquematizar las diferentes etapas de un proceso, mostrando sus relaciones y los flujos de información/materiales existentes.

Hay diferentes estándares de simbología utilizados para la construcción de *diagramas de flujo*. La normalización de dichos estándares tiene como objetivo definir un lenguaje común de elaboración y de esta manera unificar su entendimiento. La elección de cuál utilizar depende de la naturaleza del proceso en estudio y el enfoque del análisis. Algunos de ellos son: ISO, ASME, DIN, ANSI, entre otras.

El Flujograma es utilizado para:

- Analizar el estado de situación de un proceso y plantear alternativas para su mejora
- Estandarizar y documentar sus etapas
- Facilitar la comunicación y transferencia de la información que representa

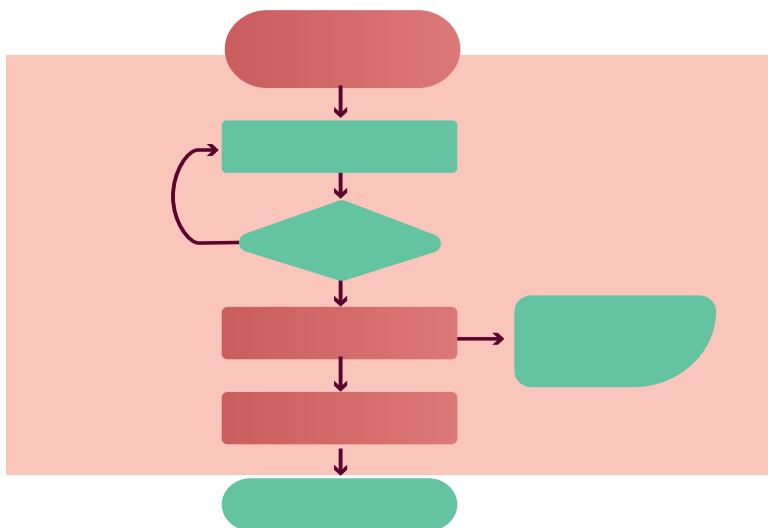


Diagrama de Pareto

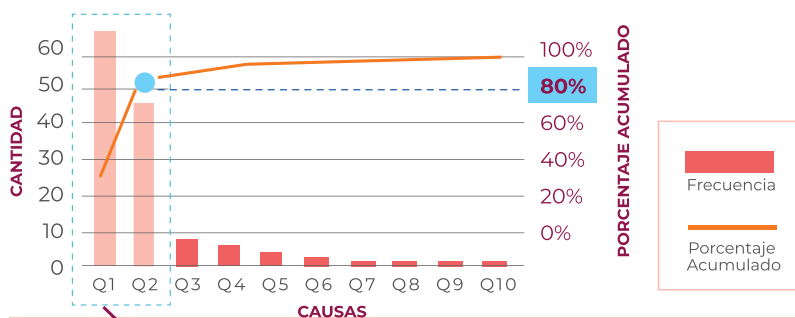
El *Diagrama de Pareto* es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad. Ayuda a establecer prioridades de acción en base al estudio e identificación de los factores de mayor incidencia en el objeto en análisis. Se sustenta en el principio de Pareto, más conocido como la regla del 80-20, que en la práctica manifiesta que el 20% de las causas generan el 80% de las consecuencias o efectos. Estas cifras no son exactas, más bien brindan una referencia de relación.

El diagrama consiste en un gráfico de barras que agrupa de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno según los datos recolectados y su medida (frecuencia, cantidad, entre otros). Una vez ordenados los datos, se calcula el porcentaje de cada factor en base al total y luego se traza la curva de porcentaje acumulado.

Una vez construido el gráfico combinado, el siguiente paso es identificar cuál es el conjunto de causas que acumulan el 80% del efecto.

Al utilizar la herramienta durante la ejecución de ciclos de mejora o metodologías de resolución de problemas, se estudia cuáles son los pocos problemas que generan mayor impacto o bien cuáles son las pocas causas que tienen mayor incidencia, y así enfocar los esfuerzos y recursos para su resolución de forma efectiva.

DIAGRAMA DE PARETO



2 DE LAS 10 CAUSAS (20%) ACUMULAN EN EL 80% DE LOS EFECTOS

Diagrama de Ishikawa

El *Diagrama de Ishikawa* es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad. También conocido como Diagrama de espina de pescado, de causa-efecto o causal, permite representar de manera gráfica las causas que generan el problema en análisis. La representación fomenta la reflexión sobre los diversos factores involucrados, y posibilita una simple y fácil identificación de las relaciones entre sí y con el problema.

En un proceso de mejora, esta herramienta es especialmente útil para la fase de análisis de causa raíz ya que promueve la reflexión grupal sobre el problema que se busca abordar, poniendo el foco en enumerar, vincular y registrar las causas que lo originan. Es importante señalar que las causas identificadas corresponden a opiniones de quienes participan de su elaboración, por lo tanto, aunque haya consenso, deberán ser validadas posteriormente.

Pasos recomendados para la elaboración del Diagrama de Ishikawa:

1. Reunir al grupo de personas convocadas con el fin de reflexionar sobre las causas del problema en análisis.
2. Enunciar el problema de forma sintética y precisa, y colocarlo al final de la flecha principal.
3. Definir las categorías de las causas y ubicarlas en el diagrama. Por lo general se suelen utilizar como categorías los factores de variación (6M).
4. Identificar las causas de primer nivel a través del debate y el consenso entre las/os participantes. Estas causas se plasman en el diagrama según la categoría a la que pertenezcan.
5. Debatar y consensuar para identificar las subcausas que generan o influyen en las causas de primer nivel.
6. Interpretar el diagrama en busca de las causas raíz analizando la repetibilidad o consensuando la relevancia de las causas detectadas.

Para la elaboración del diagrama, es recomendable:

- Aplicar técnicas que estimulen el pensamiento divergente (por ejemplo, la lluvia de ideas) y el debate
- Promover el análisis profundo, para ello se puede aplicar la herramienta de los 5 por qué para indagar en la raíz de las causas
- Tener siempre presente que el objetivo es identificar y plasmar causas, no soluciones

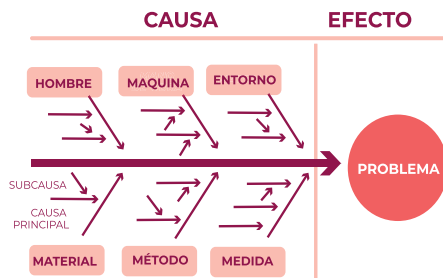
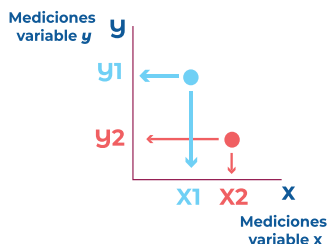


Diagrama de Dispersión

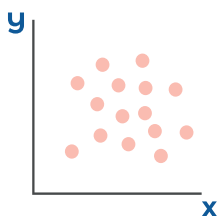
El *Diagrama de Dispersión* es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad, que permite analizar el grado de correlación entre 2 factores y evaluar en qué medida el cambio en uno afectará al otro.

Se construye a partir de la medición de los factores en estudio. Cada par de mediciones constituye un punto en la gráfica. Una vez obtenida una cantidad significativa de mediciones (nube de puntos) es posible determinar el grado de correlación.

La utilidad de la herramienta es brindar información para verificar si existe correlación entre las variables y así poder predecir el comportamiento de una a partir de los valores de la otra.

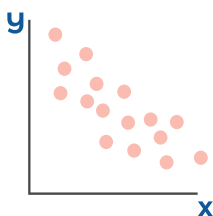


Situación 1



No existe correlación

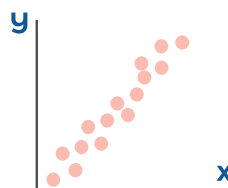
Situación 2



Correlación Lineal Negativa

A medida que aumenta una variable, disminuye la otra.

Situación 3



Correlación Lineal Positiva Fuerte

A medida que aumenta una variable, aumenta la otra.

Nota: que el gráfico muestre una correlación entre dos variables no asegura que exista una relación causal en la realidad.

Histograma

El *Histograma* es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad. Es un gráfico de barras útil para comprender un evento acontecido en un proceso. Se basa en el análisis de los datos recabados y la descripción de su comportamiento y distribución.

La altura de las barras representa la frecuencia de ocurrencia equivalente a la cantidad de datos dentro de cada rango. Esto significa que cuanto mayor sea la altura de la barra, mayor cantidad de datos incluye dicho rango, o a la inversa.

Si bien cada histograma es único, existen ciertas distribuciones típicas a las que les corresponden interpretaciones determinadas. Por ello, una vez confeccionado el histograma es posible compararlo con dichas distribuciones y, en función de las interpretaciones, tener un análisis preliminar de la situación.

A su vez, este análisis se puede complementar con los requerimientos definidos sobre el proceso para realizar un estudio de capacidad. Estos requerimientos se visualizan en el histograma como límites (inferiores o superiores) que establecen la frontera entre los valores que cumplen con la especificación y los que no.

DISTRIBUCIONES TÍPICAS

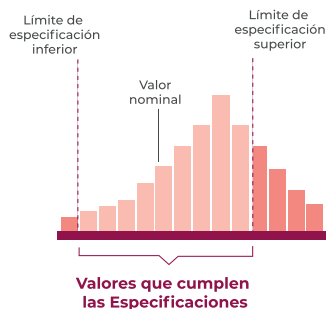
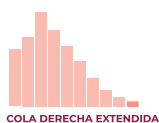
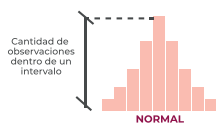


Gráfico de Control

El *Gráfico de Control* es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad que se utiliza para monitorear el comportamiento de un proceso. Su aplicación supone la identificación de una variable crítica del proceso sobre la que se realiza un seguimiento de su evolución en el tiempo. De esta manera se verifica si sus valores se mantienen dentro de los límites establecidos o se presentan desvíos.

Los gráficos de control permiten distinguir entre las variaciones generadas por las llamadas causas *naturales/comunes/aleatorias* y las variaciones debidas a causas que pueden identificarse y eliminarse, llamadas causas *asignables/especiales*.

Cuando las mediciones realizadas se encuentran dentro de los límites establecidos y no presentan ningún patrón*, se considera que el proceso está bajo control y solo existen variaciones naturales. De lo contrario, el proceso se encuentra fuera de control.

Esta herramienta puede aplicarse al seguimiento de variables continuas (p. ej. peso, longitud, concentración, dureza, tiempo) o de atributos (p. ej. producto conforme o no conforme, pasa o no pasa).

El beneficio de su uso es contar con una herramienta visual y de fácil interpretación que ayude a la toma de decisiones en tiempo real.

*Existen ciertos patrones definidos que indican estadísticamente la presencia de variaciones no aleatorias.

Situación 1



Situación 2



Situación 3



Hoja de Verificación

La *Hoja de Verificación* o de comprobación es una de las 7 herramientas tradicionales de la calidad. Es un documento diseñado para que el registro de datos se realice de manera sencilla, en el momento y lugar donde ocurre un evento.

En muchos casos permite interpretar los resultados sin necesidad de un procesamiento adicional ya que su diseño favorece el análisis y agiliza la toma de decisiones asociada. Sin embargo, también puede utilizarse para la recolección de datos que servirán como insumo de otras herramientas en análisis posteriores.

En control de calidad suele utilizarse para determinar:

- La frecuencia de aparición de un defecto
- La ocurrencia del defecto por factor relevante (p. ej. día de la semana, operario/a, máquina)
- Dónde ocurren los defectos (p. ej. sectores de un producto, sectores en una operación o una máquina)
- La dispersión de una variable (p. ej. peso, espesor, dureza)

PLANILLA DE INSPECCIÓN		
PRODUCTO:	SECTOR:	
LOTE:	OPERADOR:	
ORDEN DE TRABAJO:	FECHA:	
CANTIDAD:	TURNO:	
TIPO DE DEFECTO	CONTROL	SUBTOTAL
RAJADURA:	///	3
RALLADURA SUPERFICIAL:	-----///	9
ROTURA:	----- ////	14
DEFORMACIÓN:	////	4
OTROS:	//	2
	TOTAL DE DEFECTUOSOS:	32
TOTAL RECHAZADOS:	//// //// //// //// //	22
OBSERVACIONES:		

El formato de la hoja de verificación varía dependiendo del uso que se le da a los datos recolectados y las condiciones de cada lugar de trabajo.

Su principal beneficio es disponer de datos como insumo para la toma de decisiones y evitar basarse en opiniones subjetivas para ello.





Celdas Chaku-Chaku

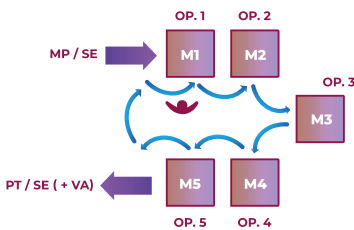
Las celdas de trabajo denominadas “*Chaku-Chaku*” son un caso particular de las celdas de manufactura. Su nombre, de origen japonés, se traduce al español como “*cargar-cargar*” y refiere a la manera en la cual las personas interactúan con las operaciones que conforman la celda.

Es una manera de operar las celdas de manufactura que resulta de implementar el concepto de “separación hombre-máquina” asociados a JIDOKA, el cual plantea distintos niveles de automatización de procesos. En este sentido, las celdas están conformadas por operaciones semiautomáticas en las cuales el procesamiento y la descarga de la máquina son automáticos, y la persona únicamente debe cargar las máquinas con las piezas correspondientes y activarlas.

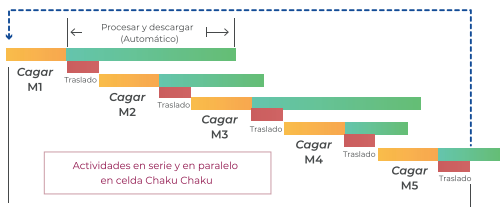
Si consideramos operaciones consecutivas dentro de una celda chaku-chaku, la persona realiza la carga de la primera máquina (M1), activa dicha máquina, toma la pieza previamente procesada por esa máquina (ubicada en la zona de descarga de M1), la transporta a la siguiente operación (M2), carga la máquina con esa pieza y la activa. A continuación, retira la pieza previamente procesada por M2 y continúa secuencialmente con las siguientes operaciones.

Dentro de los diversos tipos de celda de manufactura, la *chaku-chaku* es especialmente útil para generar flujo de una pieza (One Piece Flow) y aumentar la productividad de las celdas debido al trabajo en paralelo.

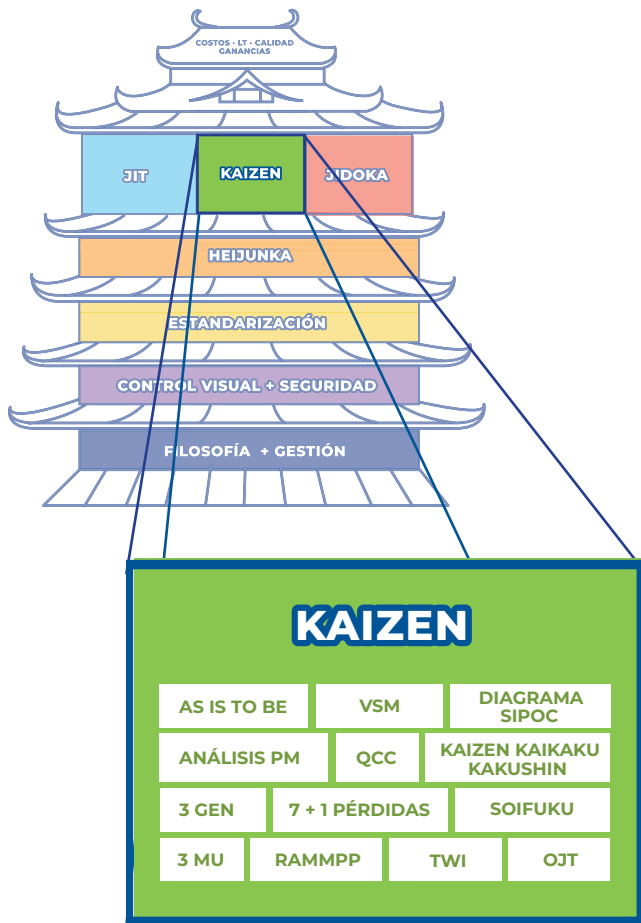




OP. = Operaciones
M = Máquina
MP / SE = Materia Prima / Semi Elaborado
PT / SE (+ VA) = Producto Terminado / Semi Elaborado (+ Valor Agregado)



Actividad de la persona (cargar)
Actividad de la persona (trasladarse y transportar)
Actividad de la máquina (procesar y descargar)





KAIZEN

Kaizen significa mejora continua y es el valor central de todo el sistema. Su enfoque crítico frente a los procesos permite la identificación de oportunidades y la implementación de acciones para la mejora del desempeño.

En esta sección se encuentran los C/H/M que permiten desarrollar capacidades y habilidades para encontrar los problemas u oportunidades de mejora.



Maapeo de Procesos AS IS / TO BE

Es una herramienta de análisis de procesos que se utiliza para gestionar mejoras en base a la descripción y comparación entre los procesos actuales (AS IS) y los procesos meta (TO BE) a los que se arribaría si se implementa la propuesta diseñada.

Etapas del método:

1. Maapeo del Proceso AS IS

El objetivo de esta etapa es describir el proceso actual. Para ello, se debe:

- Identificar *key users* (dueños/os del proceso o usuarios/os clave):
- Se trata de las personas a las que se les pedirá que aporten la información para el mapeo, ya que son quienes más conocimiento tienen sobre el proceso por estar involucradas cotidianamente en él.
- Releva el proceso AS IS: se busca arribar a una descripción del proceso que incluya: la secuencia de operaciones y tareas que lo conforman, las/os responsables de cada una, los recursos implicados, y los puntos de entrada y salida tanto de insumos como de información. Para recabar la información se realizan observaciones en el lugar y entrevistas con los *key users*. La finalidad es mapear el proceso tal cual es, por lo tanto no se deben incorporar sugerencias de mejora.
- Validar: se corrobora el mapeo realizado con las/os usuarios/os clave para verificar que es correcto.

2. Maapeo del Proceso TO BE

El objetivo de esta etapa es describir cómo será el proceso una vez que la mejora haya sido implementada. No es una descripción de las acciones que se deberán desarrollar para implementar la mejora, es una foto de cómo será el proceso una vez rediseñado. Para realizar este mapeo es necesario tener experiencia en optimización de procesos.

3. Análisis y definición:

En esta etapa se procede a la comparación de los dos escenarios (AS IS y TO BE) evaluando:

- Beneficios de la mejora: simplificación del proceso, reducción de costos, mayor calidad, mayor alineación con los objetivos estratégicos de la organización, entre otros.
- Impactos de la mejora: cambios de comportamiento y desarrollo de habilidades requeridas, adecuación de la infraestructura, modificaciones en el organigrama, entre otros.
- Ruta crítica: identificación de las tareas, acciones e inversiones que deberán llevarse a cabo para implementar la mejora.

En base a la evaluación de estos elementos la organización toma la decisión de implementar o no la mejora propuesta.

Beneficios:



Estandarización de procesos.



Toma de decisiones más eficientes, al estar basadas en datos y no en percepciones.





Diagrama SIPOC

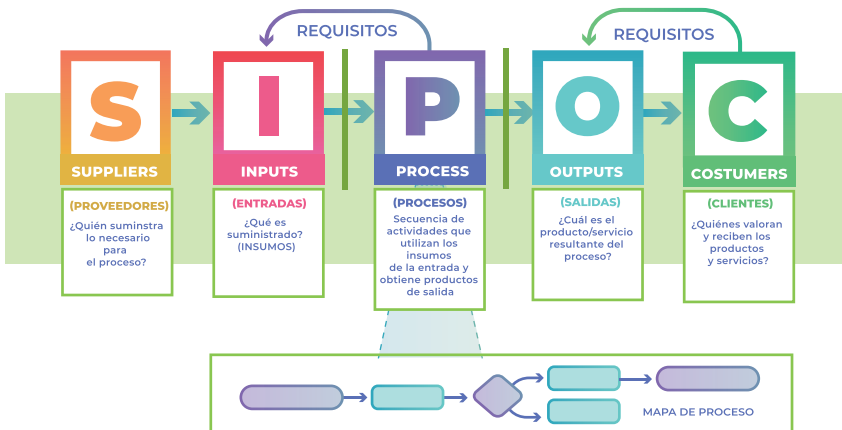
Es una herramienta de análisis de procesos basada en el mapeo de 5 componentes clave: Proveedores (Suppliers), Entradas (Inputs), Proceso (Processes), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers). El *diagrama SIPOC* es una representación que nos permite entender y comunicar el funcionamiento de un proceso ya sea de producción, administrativo o mixto. Se puede utilizar tanto para analizar la configuración actual de un proceso, como también el resultado esperado de un rediseño.

Metodología recomendada

1. Seleccionar el Proceso e identificar "al/la dueño/a del Proceso"
2. Identificar a las/os Clientes y sus requerimientos
3. Identificar cuáles son las Salidas del Proceso
4. Definir límites del proceso (principio y fin) y construir la diagramación general del Proceso
5. Identificar las Entradas que son requeridas por el Proceso
6. Identificar a las/os Proveedores de cada una de las Entradas

Beneficios:

- ✓ Permite comprender mejor los requerimientos del cliente y los procesos que valora
- ✓ Permite visualizar el proceso actual mediante su representación e identificar oportunidades de mejora
- ✓ Permite establecer las necesidades de entrada para asegurar que lo que se genere con los procesos sea lo requerido a partir de una mejor comprensión de las expectativas del/la cliente





VSM (Value Stream Mapping)

En su traducción al español significa “mapa de flujo de valor”. Es una representación gráfica que permite mapear las distintas etapas de un proceso productivo, para analizar e identificar aquellas actividades que agregan o no agregan valor y planificar acciones de mejora que optimicen el proceso. La herramienta analiza el proceso de manera integral buscando oportunidades de mejora que maximicen su impacto sobre el sistema. En el VSM se plasma el flujo de materiales, el flujo de información, los indicadores principales de cada operación y el LEAD TIME del proceso total segregado en sus distintas etapas.

Para su aplicación se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar el producto o la familia de productos a analizar

Utilizar la Matriz Producto-Proceso para identificar el conjunto de productos que comparten las mismas operaciones (familias de productos).

2. Diagramar el estado actual

Identificar, con elementos gráficos estandarizados, los inventarios entre operaciones, flujo de material y flujo de información.

3. Analizar para establecer una proyección del estado futuro

Se debe evaluar cómo funciona el proceso y cuestionarlo en busca de modificaciones para mejorar su desempeño (estado futuro).

Algunas cuestiones a tener en cuenta en este paso son:

- Identificar el cuello de botella: dónde se desperdician productos y dónde recursos.
- Identificar los inventarios existentes y definir los niveles necesarios (máximo - mínimo).
- Identificar las soluciones adecuadas para reducir o eliminar pérdidas.

4. Dibujar el VSM futuro

Esquematizar, con elementos gráficos estandarizados, la proyección esperada del mapa de flujo de procesos como resultado del paso anterior. El esquema refleja el estado del proceso a alcanzar.

5. Construir el plan de acción e implementar las acciones

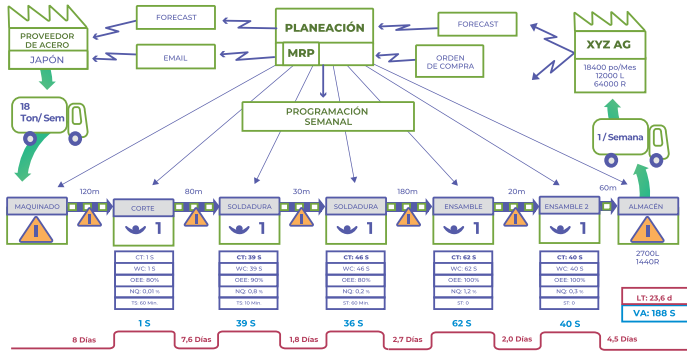
Diagramar la secuencia de actividades a realizar para modificar el estado actual y alcanzar el estado futuro. Definir plazos, metas y recursos necesarios para lograrlo.



KAIZEN

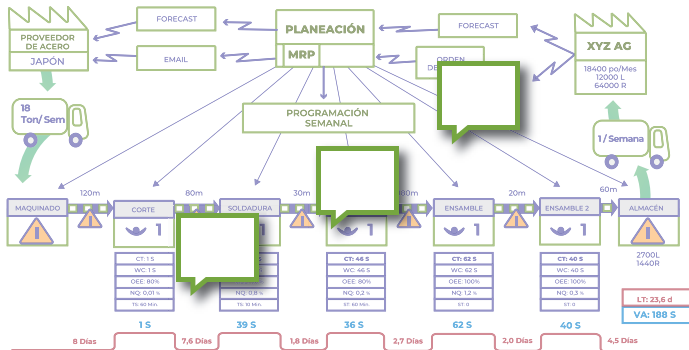
ACTUAL

VSM ACTUAL: Fecha: 02/02/2014 / Fabricación de partes metálicas



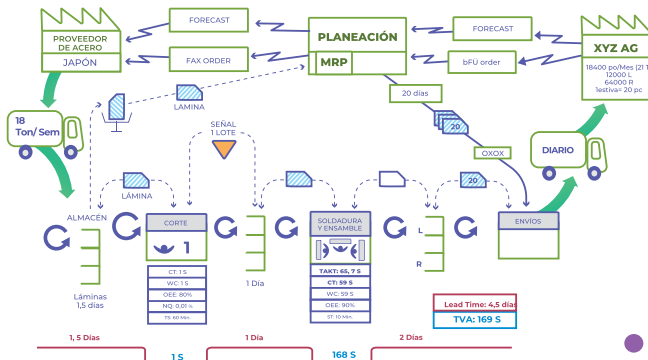
ANÁLISIS

VSM ACTUAL: Fecha: 02/02/2014 / Fabricación de partes metálicas



FUTURO

VSM FUTURO: Para Fecha: 06/02/2014 / Fabricación de partes metálicas





Análisis PM

Es una herramienta enfocada en solucionar pérdidas crónicas. Para ello se analizan Físicamente (Physical) los Fenómenos (Phenomeno) clarificando los Mecanismos (Mechanism) de su ocurrencia y los factores de producción intervinientes (4M: Machine, Man, Material and Method). Se analizan las pérdidas crónicas de acuerdo a los principios inherentes de funcionamiento, evidenciando las condiciones que deben ser controladas para prevenirlas.

El Análisis Fenómenos-Mecanismos (PM) puede realizarse de varias formas. A continuación se presenta un ejemplo de los pasos habituales para hacerlo:

Paso 1: Definir y categorizar el Fenómeno anómalo

¿Cuál es el problema?

Paso 2: Describir el Fenómeno en términos Físicos

¿Qué principios físicos pueden haber intervenido para que ocurra el problema?

Paso 3: Establecer las condiciones que hacen que el Fenómeno se repita

¿Qué condiciones se deben cumplir para que ocurra el problema?

Paso 4: Estudiar los factores de causa que estén relacionados con el Fenómeno analizado (análisis 4M)

¿Qué factores influyen en la aparición del problema?

Paso 5: Estudiar cómo funcionan los procesos y actividades según el estándar deseado y establecer los valores óptimos de cada variable

¿Cómo deberían funcionar las actividades normalmente?

¿Cuál es el valor ideal de cada parámetro del proceso?

Paso 6: Confirmar los factores y causas (pasos 3 y 4)

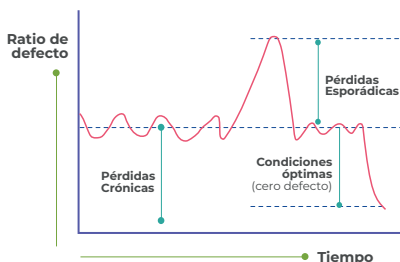
Relevar y medir los procesos en estudio

Paso 7: Definir acciones para aislar el Fenómeno anómalo

Elaborar un plan de acción

Pérdidas Crónicas

Son aquellas pérdidas que ocurren repetidamente en un corto período de tiempo y tienen múltiples causas, complejas de discernir entre sí y con sus efectos. No son fáciles de resolver e implican análisis más complejos.



Para utilizar la herramienta es necesario contar con datos completos, confiables y verídicos. No puede desarrollarse en base a supuestos ni prejuicios.



QCC (Quality Control Circle)

En su traducción al español significa “Círculos de Control de Calidad”. También conocidos como Círculos de Calidad, son una metodología para desarrollar actividades de mejora, conformada en Japón en la década de 1960 en el marco del TQM (Control Total de la Calidad).

Consisten en el armado de pequeños grupos de trabajo, integrados principalmente por operarios/os, que se reúnen para desarrollar procesos de mejora en sus espacios de trabajo.

Características de los QCC:

- Los grupos tienen entre 3 y 10 personas
- Una persona asume el rol de líder
- Tienen autonomía en la toma de decisiones de ciertas acciones en los procesos de mejora
- Utilizan conceptos, herramientas y metodologías de control de calidad y de mejora continua
- Se desarrollan como parte de una estrategia empresarial, ya sea TQM o una implementación integral de QCC

Objetivos:

- Mejorar el clima laboral y las condiciones de trabajo
- Aumentar la moral y la motivación de las personas
- Mejorar la calidad del trabajo, los productos y/o servicios de la empresa

Beneficios:

- ✓ Se desarrollan habilidades analíticas orientadas a la mejora
- ✓ Se fortalecen las relaciones humanas mediante el trabajo en equipo
- ✓ Se genera confianza entre las personas y compromiso con los objetivos de la empresa

Requerimientos:

La empresa debe contar con personas capacitadas en conceptos, metodologías y herramientas de procesos de mejora.

Se debe destinar tiempo para el desenvolvimiento de los equipos de manera continua.





Kaizen – Kaikaku – Kakushin

Las acciones de mejora tienen diferente impacto según cómo estén organizadas y sean desarrolladas.

En este sentido se las puede clasificar en 3 categorías:

Kaizen se traduce como *mejora continua*. Hace referencia a las acciones cotidianas de mejora que llevan a cabo las personas en su entorno. El impacto de cada una de las acciones individualmente es bajo, pero su acumulación genera grandes cambios en el tiempo.

Kaikaku se traduce como *mejora radical*. Se utiliza para describir aquellas transformaciones de un proceso buscando su redefinición o un cambio de gran magnitud. Su impacto es alto y se percibe en el corto plazo.

Kakushin se traduce como *mejora innovadora*. Describe aquellos descubrimientos o desarrollos disruptivos que transforman los procesos industriales. Su impacto es revolucionario e inmediato.

KAIZEN

改善

KAI

↓

(CAMBIO)

ZEN

↓

(MEJORA)

KAIKAKU

改革

KAI

↓

(CAMBIO)

KAKU

↓

(REVOLUCIONARIO)

KAKUSHIN

革新

KAKU

↓

(REVOLUCIONARIO)

SHIN

↓

(INNOVACIÓN)





3 Gen (Genba – Genbutsu – Genjitsu)

El Concepto 3 Gen refiere a tres aspectos fundamentales para el abordaje integral de un proceso de mejora basado en conocimiento empírico. El concepto propone relevar información en el lugar dónde se detecta la oportunidad de mejora, presenciar y observar el fenómeno o aspecto que es objeto de análisis y reflexionar a partir de los datos.

Para hacer alusión a este abordaje se utilizan tres palabras que, en japonés, comienzan con “Gen”:



Su traducción es
“Lugar real”

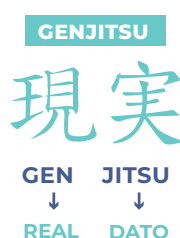
Es el sitio de trabajo, el lugar en donde suceden las cosas. Este aspecto resalta la necesidad de conocer el lugar preciso en el que ocurren los hechos y su contexto.



Su traducción es
“Objeto real”

Es lo que se está analizando, el objeto concreto.

Este aspecto enfatiza la importancia de observar/experimentar para entender el objeto o fenómeno en estudio.



Su traducción es
“Dato real”

Son los datos que corroboran los hechos que están sucediendo.

Este aspecto remarca la relevancia de tomar decisiones en base a información objetiva.

Enfocar los procesos de mejora desde esta perspectiva permite fundamentar las decisiones en información y datos obtenidos de la experiencia. De esta manera, se evita trabajar sobre supuestos equivocados basados solo en la teoría o percepciones subjetivas que deriven en resultados no efectivos.





7+1 Pérdidas

Las 7+1 *pérdidas* productivas es la clasificación que utiliza el Sistema de Producción Toyota (TPS) para darle nombre a los desperdicios (*mudas*) o actividades que no agregan valor. En sus inicios la clasificación contemplaba siete categorías de pérdidas y en los años 60 se incorporó la octava. A continuación se describe cada una:

Sobreproducción

Producir más de lo necesario o antes de lo necesario, sean productos intermedios o terminados. La demanda de la/el cliente es la que determina el nivel de producción necesario.

Exceso de inventarios

Tener stocks mayores a los necesarios para llevar adelante la producción. Los tipos de stocks pueden ser: materias primas, insumos, productos en proceso o semielaborados, productos terminados y repuestos.

Transporte

Cualquier traslado de materiales, partes, grupos de partes o productos terminados desde un lugar a otro. Es una actividad que no agrega valor pero es necesaria, por lo tanto, hay que minimizarla.

Movimientos

Cualquier movimiento que realicen las/los operarias/os que no contribuya a agregar valor al producto

Producto defectuoso

Es un producto o servicio que no cumple con el estándar de calidad definido para su aprobación. Los productos defectuosos provocan importantes pérdidas en tiempo de trabajo y materiales: desechos, mermas, costos de inspección por defectos, respuestas a reclamos, reparaciones, entre otros.

Sobreprocesos

Aquellas actividades, operaciones y procesos que no son necesarios ya que superan los requerimientos del cliente.

Esperas

Cuando una persona, una máquina o un producto deben esperar para continuar con el proceso productivo.

Talento humano (+1)

Cuando las personas que forman parte de la organización no pueden desplegar sus capacidades y competencias para aportar ideas que contribuyan a los procesos de mejora.



Soifuku

Es un término de origen japonés que se puede traducir como “Fomento de las ideas innovadoras”. Este concepto hace referencia a recolectar las ideas y sugerencias creativas e innovadoras de todas las personas que conforman la organización con el objetivo de implementar mejoras en cualquiera de los ámbitos que la componen.

Con el fin de poder identificar las oportunidades de mejora y resolver los problemas de manera rápida y eficaz, se requiere tanto del involucramiento de todas/os las/os colaboradoras/os como también de la existencia de mecanismos claros de participación.

Dichos mecanismos implican:

- Formatos preestablecidos para describir y detallar las ideas
- Soporte y seguimiento por parte de la organización
- Implementación de las ideas
- Reconocimiento a los equipos
- Comunicación de las lecciones aprendidas

Al aplicar *soifuku* cada colaborador/a percibe que sus ideas son escuchadas y valoradas generando la consolidación de su compromiso con la mejora continua dentro de la organización. Es por ello que su práctica favorece la eliminación de la octava pérdida del Sistema de Producción Toyota (TPS): no aprovechamiento del talento humano.

Generalmente se lo encuentra como complemento de *Shojinka* (*flexibilidad del personal*) ya que el grado de involucramiento y compromiso que genera, permite que las/os empleadas/os aporten ideas para mejorar el desempeño de los procesos.





3MU: Muda, Mura, Muri

Las 3MU refiere a tres términos en japonés *Muda*, *Mura* y *Muri*. Son tres conceptos interrelacionados que permiten identificar, describir y clasificar situaciones y actividades con el fin de analizarlas. Esto posibilita evidenciar y comprender las oportunidades de mejora y así poder abordarlas de una manera efectiva.

MUDA (Desperdicio)

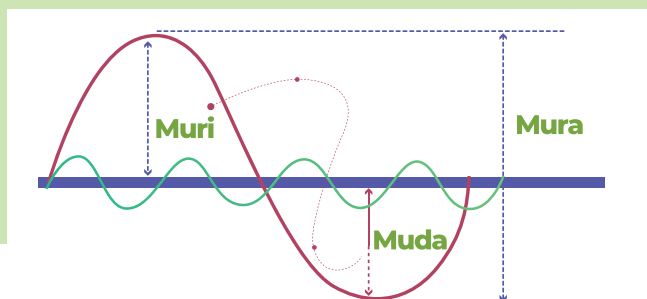
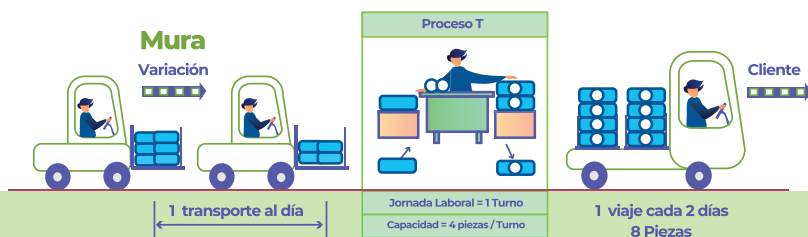
Son actividades que no agregan valor al producto o servicio. Existen diferentes formas de clasificarlas, el Sistema de Producción Toyota (TPS) las agrupa bajo el nombre de “7+1 pérdidas”.

MURA (Desigualdad)

Se refiere a la variación que ocurre en una determinada situación. En un proceso, dicha variación se puede manifestar en fluctuaciones de los tiempos y/o las cantidades involucradas.

MURI (Exceso)

Hace referencia a la sobrecarga de personas y/o máquinas. La sobrecarga de las máquinas puede generar averías y defectos, mientras que la sobrecarga de las personas puede generar problemas de seguridad y calidad.





KAIZEN

Matriz RAMMPP

Es una herramienta para identificar oportunidades de mejora en los procesos administrativos o de gestión involucrados en las actividades de un equipo de trabajo. Su sigla representa categorías de análisis que devienen de las iniciales de seis palabras en inglés:

Reports – Reportes o Informes

Approvals – Aprobaciones

Meetings – Reuniones

Measures – Medidas

Policies – Políticas

Practices – Prácticas

La matriz RAMMPP consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas se ubican las áreas de responsabilidad (individual, equipo, departamento, compañía y externo) y en sus filas las categorías de procesos administrativos o de gestión a analizar (RAMMPP).

Mediante una reunión de equipo se enlistan y se plasman en la matriz las actividades del proceso en análisis ubicándolas en el casillero que corresponda según la categoría y las áreas de responsables. Se genera un mapeo de las actividades administrativas y de gestión del proceso las cuales son revisadas en busca de oportunidades de mejora. Para ello, las siguientes preguntas funcionan como guía para el análisis de cada actividad:

¿Puede ser parcial o totalmente eliminada? ¿Puede ser delegada?

¿Se puede reducir su frecuencia?

¿Se puede simplificar?

¿Puede involucrar a menos personas?

¿Se puede automatizar o facilitar con tecnología?

Como resultado se obtiene un listado de oportunidades de mejora y acciones propuestas para su abordaje.

CONTROL / LUGAR DONDE EXISTE						ÁREAS DE RESPONSABILIDAD
	INDIVIDUAL	EQUIPO	DEPARTAMENTO	COMPAÑÍA	EXTERNO	
REPORTES O INFORMES						
APROBACIONES						
REUNIONES						
MEDIDAS						
POLÍTICAS						
PRÁCTICAS						

CATEGORÍAS DE PROCESOS A ANALIZAR (RAMMPP)



TWI (Training Whit Industry)

En su traducción al español significa “Entrenamiento en la Industria”. Es un programa de formación desarrollado con el fin de capacitar a las personas para que se desempeñen con eficacia en el rol de mandos medios.

Tiene un enfoque práctico y originalmente se centró en el desarrollo de tres tipos de habilidades:

- Habilidad para instruir a otras/os
- Habilidad para promover buenas relaciones con y entre las/os trabajadores
- Habilidad para estandarizar y mejorar los métodos de trabajo

Actualmente se incorporaron al programa dos grupos de habilidades: las relacionadas a la seguridad en el entorno de trabajo y las vinculadas a la solución eficaz de problemas.

Beneficios:



Al basarse en la práctica, favorece la incorporación de las habilidades de liderazgo



Potencia la transferencia de saberes entre las/os líderes y personas con y sin experiencia





KAIZEN

OJT (On Job Training)

En su traducción al español significa “Entrenamiento en el puesto de trabajo”. Es una modalidad de formación que se caracteriza por realizarse en el lugar en el que la persona lleva o llevará adelante sus actividades laborales cotidianamente.

El método *OJT* es especialmente utilizado cuando una persona experimentada debe transferir su conocimiento a un/a “novato/a”. El objetivo es enseñar las habilidades, el conocimiento y las competencias requeridas para la actividad. La manera más efectiva de transferir aquello que deriva de la experiencia es a través de la observación y la práctica en el lugar de la tarea. Para ello es necesario contar con las herramientas, máquinas, documentos, equipos y personal del propio lugar de trabajo.

Para que el proceso de formación sea efectivo, la organización no debe suponer que se dará espontáneamente. Como cualquier proceso formativo debe ser planificado, desde la definición de un/a responsable del entrenamiento que cuente con las competencias necesarias para formar a otros/as hasta la programación del cronograma de actividades.

Beneficios:

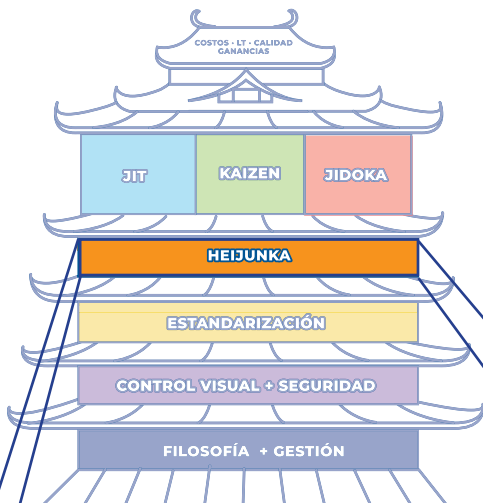


Brinda una formación integral: se transfieren los conocimientos necesarios para el trabajo, se transmiten los valores y la cultura de la organización, y se contribuye a la creación del espíritu de equipo



Facilita el proceso de aprendizaje: simplifica la incorporación del conocimiento al conectar lo aprendido en el entrenamiento con la operación concreta de la rutina de trabajo







HEIJUNKA

Heijunka es uno de los cimientos que sostiene a los pilares. Se refiere a la nivelación de la producción tanto por volumen como por variedad con el fin de lograr un cronograma de producción estable y balanceado.

En esta sección se encuentran los C/H/M utilizados en el estudio y organización de los diferentes componentes del sistema para alcanzar una producción nivelada y estable que responda a los requerimientos variables del cliente.



Shojinka

Es un término de origen japonés que se puede traducir como “Flexibilidad del personal”. El objetivo principal de *Shojinka* es adaptar la cantidad de trabajadores, reajustando cantidad y redistribuyendo en las distintas partes de un proceso productivo en función de los cambios en la demanda de los distintos productos y/o servicios, permitiendo que el proceso responda de manera flexible y eficiente.

Para que en términos operativos esto sea realizable, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Distribución de la planta (lay-out) cuyo diseño facilite la movilidad del personal entre puestos y la reasignación de tareas
- Personal polivalente, que posea la habilidad y los conocimientos para desempeñarse en múltiples operaciones
- Revisión y evaluación continua de los estándares operacionales

El beneficio directo de aplicar Shojinka es obtener un proceso flexible. Sumado a ello, otras ventajas son:

- ✓ Incrementar la calificación del personal debido al desarrollo de habilidades múltiples
- ✓ Fomentar el aporte de las personas en los procesos de mejora debido a la experiencia y conocimiento más amplio y sistémico del proceso productivo
- ✓ Favorecer el desarrollo de la motivación individual y el espíritu de equipo dentro de la organización

El término *Shojinka* está muy relacionado con el término *Soifuku* que se puede traducir como “Fomento de ideas”. Se podría decir que *Shojinka* aporta condiciones en cuanto a conocimientos y trabajo en equipo para que luego las ideas de todas las personas de la organización puedan ser aprovechadas mediante su participación activa en los procesos de mejora.





OBC (Operator Balance Chart)

El *gráfico de balanceo de operarios (OBC por siglas en inglés)* es una herramienta que permite analizar un proceso conformado por múltiples operaciones y cómo sus actividades se distribuyen entre las personas que las realizan. Dicho análisis permite conocer el ritmo de producción de la línea y compararlo con el ritmo requerido para cumplir con la demanda (Takt Time).

El OBC es un gráfico de columnas. Cada una representa el Tiempo de Ciclo de una operación (usualmente medido en segundos), es decir, que existirán tantas columnas como operaciones tenga el proceso. A su vez, se grafica con una línea el Takt Time que indica el ritmo requerido para cumplir con la demanda.

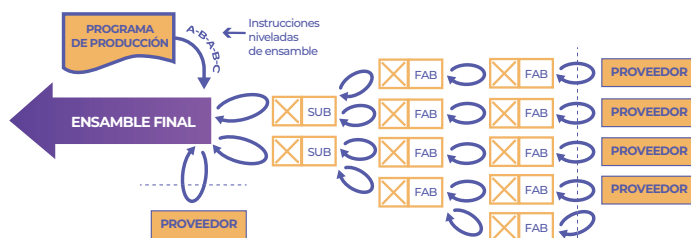
A partir de esto, se puede identificar el ritmo de producción de la línea que está determinado por el tiempo de ciclo mayor (columna más alta). Asimismo, si se detecta al menos un tiempo de ciclo por encima del Takt Time se advierte que el proceso completo no podrá cumplir con la demanda y que será necesario balancear la línea. En dicho caso, se realiza el desglose de las actividades que conforman cada operación para identificar oportunidades de redistribución y/o de reducción de tiempos que permitan cumplir con el Takt Time (ver esquemas).



Dentro de los beneficios asociados se encuentra la sencillez para visualizar tanto los tiempos involucrados en el proceso como las necesidades de mejora. A partir de su uso se propicia la utilización eficiente de los recursos y la estandarización de los procesos.

Kanban

Kanban es una palabra japonesa que su traduce al español como “etiqueta de instrucción”. Es una metodología utilizada para la gestión del flujo de material y la producción de acuerdo con el principio “Pull”. Utiliza etiquetas o tarjetas para generar circuitos de control autorregulados que permiten garantizar el suministro de material al organizar la producción y su logística.



Las tarjetas actúan como señales, informando a la operación anterior que se ha consumido una cierta cantidad de piezas, impulsando su producción o transporte para la reposición de las mismas. Es decir, la producción es “jalada” (pull) desde una operación cliente a su antecesora operación proveedora. Uno de sus principales beneficios es evitar la sobreproducción y el exceso de inventario asociado.

Existen diferentes maneras de implementar Kanban según la configuración de cada proceso. A continuación, se describe el caso de 2 operaciones (A y B) con un depósito intermedio (supermercado). El mismo suministra diferentes insumos a varias operaciones (incluyendo la operación B). En este caso se utilizan 2 tipos de tarjetas Kanban (Kanban de producción y Kanban de transporte).

KANBAN PRODUCCIÓN	
CÓDIGO ART.	63 T1 2200
DESCRIPCIÓN	PLA 63XT1X2200
CANT. A FABRICAR	50
CANT. DE KANBAN	1/2
MATERIAL	63XT1
ALMACEN / ESTANTE	A02
PUNTO DE REORDEN	20



El **Kanban de Producción** es una instrucción que comunica la necesidad de producción de una determinada pieza, circula entre el supermercado y la operación proveedora.

KANBAN TRANSPORTE	
CÓDIGO	
DESCRIPCIÓN	
CANTIDAD	
CENTRO DE PRODUCCIÓN	
UBICACIÓN DE SUPERMERCADO	
DESTINO	
PUNTO DE USO	

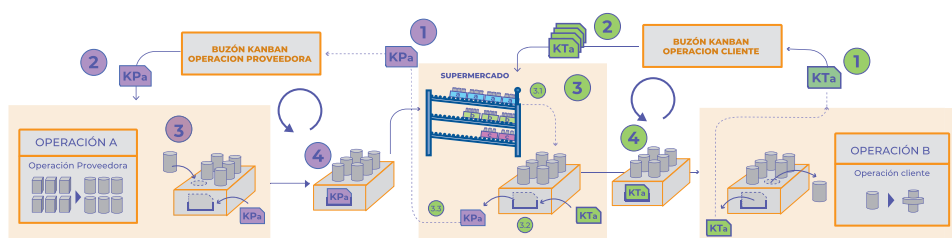


El **Kanban de Transporte** es una instrucción que comunica la necesidad de suministro de una determinada pieza de una operación cliente. La tarjeta de transporte circula entre la operación cliente y el supermercado.



KP a : Kanban de producción de la pieza “a”

KT a : Kanban de transporte de la pieza “a”



CIRCUITO DE REPOSICIÓN

- 1 Cuando la operación cliente retira del supermercado una caja de una determinada pieza, extrae el **Kanban de Producción** (paso equivalente al paso 3.3 del circuito de transporte).
- 2 El operario de la Operación Proveedora retira el **Kanban de Producción** depositado en el buzón y comienza con la producción de la cantidad de piezas indicadas.
- 3 El operario produce la cantidad exacta indicada en el **Kanban de producción** y, una vez terminada, coloca el **Kanban de producción** en la caja con las piezas.
- 4 Deposita la caja en el supermercado, en su ubicación correspondiente, de acuerdo a las coordenadas indicadas en el **Kanban de producción**.

CIRCUITO DE TRANSPORTE

- 1 Cuando la operación cliente consume la primera pieza de una caja, retira el **Kanban de Transporte** y lo deposita en su **Buzón Kanban**.
- 2 Con una periodicidad determinada, un operario de transporte recoge los **Kanban de Transporte** del **Buzón Kanban**, y se dirige al supermercado de la operación proveedora.
- 3 Una vez en el supermercado, el operario de transporte:
 - 3.1 Localiza y retira las cajas de piezas correspondientes a los Kanban de transporte.
 - 3.2 Sustituye los Kanban de producción por los Kanban de transporte.
 - 3.3 Deposita los Kanban de producción en el Buzón Kanban de la operación proveedora. (Paso equivalente al paso 1 del circuito de reposición).
- 4 Transporta las cajas, con sus correspondientes **Kanban de transporte**, a la operación cliente y las deposita en los puntos de uso, comenzando nuevamente el ciclo.





Heijunka Box

En su traducción al español significa “*Caja Heijunka*”. Es una herramienta de comunicación entre las áreas de planificación de la producción y el piso de planta para dirigir la gestión de los procesos productivos. La caja está subdividida en filas y columnas, formando así buzones, donde se colocan las tarjetas Kanban que indican lo que se debe producir en un período de tiempo (ej. una jornada), ubicadas según el ordenamiento temporal y secuencial derivado de la nivelación de la producción (Heijunka).

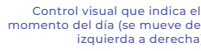
Cada fila representa un tipo de producto específico y cada columna un lapso de tiempo determinado (p. ej. 15 min., 30 min., 1 h., etc.). Dentro de los buzones se colocan las tarjetas Kanban según la planificación de la producción (ver esquema 1). Con una frecuencia predefinida, el responsable retira las tarjetas ubicadas en la columna correspondiente al horario en el que se encuentra y se las entrega a la operación o puesto de trabajo denominado “pacemaker” o marcapasos, comunicando así la necesidad de fabricación.

Se denomina pacemaker ya que marca el ritmo de producción, de un conjunto de operaciones vinculadas entre sí, a partir de la información que recibe de la *Caja Heijunka* (qué se debe producir, en qué orden y a qué ritmo). De esta manera, se desencadena el sistema de tarjetas Kanban para la gestión del resto de las operaciones (ver esquema 2).



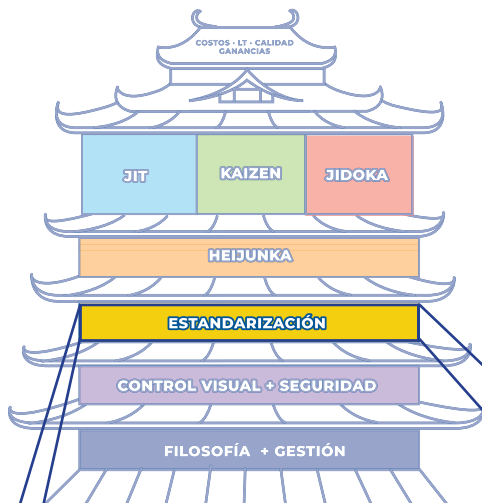


INTERVALO DE TIEMPO



PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN







ESTANDA- RIZACIÓN

Estandarización forma parte de la base del sistema y se refiere a la definición de tareas, procedimientos o parámetros que hacen a la obtención de procesos estables, predecibles y confiables, necesarios para alcanzar los resultados esperados y reducir su variabilidad. En esta sección se encuentran C/H/M que permiten estandarizar, organizar y definir elementos en el sistema productivo.

ESTANDARIZACIÓN

MTM (Methods Time Measurement)

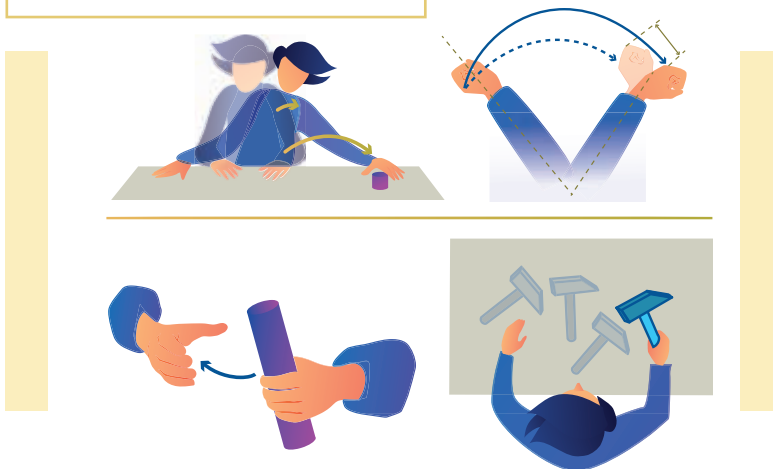
En su traducción literal al español significa “*medida del tiempo de los métodos*”. *MTM* es una herramienta del conjunto de las “pre determinadas” que forman parte del estudio del trabajo, que son aquellas que no implican observación y cronometraje. Permite establecer un tiempo para el desarrollo de una actividad (tiempo estándar de la actividad).

El *MTM* descompone la actividad en **movimientos humanos básicos** previamente tabulados con un tiempo estándar y a partir de su suma se establece su tiempo total.

El procedimiento recomendado consta de 3 pasos:

1. Determinar los movimientos básicos que deben realizarse en la operación en estudio
2. Sumar el valor del tiempo dado por las tablas de datos del *MTM* para cada uno de los movimientos
3. Aplicar un suplemento por fatiga, necesidades personales y retrasos inevitables

La ventaja de la herramienta es que no se invade la operación para determinar el tiempo (cronometrar). Por el contrario, tiene como desventaja la dificultad de descomponer la actividad en los movimientos y sus características (distancias y ubicaciones).



MOVIMIENTOS BÁSICOS

- Alcanzar (R) • Mover (M) • Girar (T) • Aplicar presión (AP) • Agarrar (G)
- Posicionar (P) • Soltar (RL) • Desenganchar (D) • Tiempo de recorrido del ojo (ET)
- Enfoque del ojo (EF) • Movimiento de pierna, cuerpo y pie • Movimientos simultáneos



ESTANDARIZACIÓN

Asakai

En su traducción literal al español significa “reunión de la mañana” o “reunión matutina”. Pese a ello hace referencia a la reunión al inicio de la jornada laboral independientemente del momento en que comienza. Se realiza en el gembu con el objetivo de compartir información, con y entre los miembros del equipo, sobre el balance de los eventos del día anterior, el estado del piso de planta y las metas del día.

Con la finalidad de ser eficientes en el uso del tiempo y efectivas en el logro de los objetivos, se recomienda que las *Asakai* cumplan con las siguientes características:

- Realizarse en un breve lapso de tiempo (5 minutos)
- Desarrollarla de pie frente a los tableros de comando en el sector de trabajo
- Deben ser concretas y estructuradas en base a un temario específico
- Debe promoverse la participación de todos las/os presentes

Beneficios:

- ✓ Permite alinear los esfuerzos individuales hacia los objetivos comunes
- ✓ Asegura que las/os miembros del equipo conozcan los eventos de la planta a través de una comunicación transparente
- ✓ Clarifica las responsabilidades de cada integrante en relación al trabajo colectivo

La práctica de *Asakai* va acompañada generalmente de una reunión al cierre de la jornada conocida como Yuichi, que puede ser traducida como “reunión de la tarde”, donde se comparte la información más relevante de lo ocurrido durante la jornada.

朝会

ASA

KAI

(Mañana)

(Reunión)



ESTANDARIZACIÓN

TMA (Therbligs Motion Analysis)

Es una herramienta que se utiliza para analizar una tarea en el lugar de trabajo registrando cada una de las unidades therblig para un proceso.

Los Therbligs son 18 tipos de movimientos elementales requeridos para que un/a trabajador/a realice una operación o tarea manual. Se dividen en dos ramas: los efectivos y los inefectivos. Los efectivos agregan valor a cualquier operación, mientras que los inefectivos sólo agregan costos.

El objetivo de implementar *TMA* es optimizar el trabajo manual eliminando los movimientos innecesarios.

Pasos básicos para TMA:

1. Completar el encabezado de la tabla con la información básica relacionada con el producto y el proceso
2. Realizar un bosquejo del área que se está estudiando y tomar fotografías
3. Observar la operación y todos los movimientos asociados varias veces para familiarizarse
4. Escribir uno por uno los movimientos de la mano izquierda, la mano derecha y los relacionados con la vista
5. Adicionar, de ser necesario, una breve explicación en la columna correspondiente
6. Asignar un therblig a cada elemento del trabajo
7. Escribir las propuestas de mejora para cada uno de los movimientos

THERBLINGS					
EFICIENTES			INEFICIENTES		
1		Alcanzar	1		Planear
2		Tomar	2		Buscar
3		Mover	3		Seleccionar
4		Soltar	4		Inspeccionar
5		Ensamblar	5		Demora evitable
6		Desmontar	6		Demora inevitable
7		Usar	7		Colocar en Posición
8		Preparar Posición	8		Descansar
9		Encontrar	9		Sostener

Asegúrese de familiarizarse con los 18 símbolos básicos de *Therbligs* antes de utilizar el formulario.



ESTANDARIZACIÓN



HOJA THERBLINGS											
Nombre de Proceso/Operación						Comentarios					
Número de Partes											
Tiempo de Ciclo											
Investigación	Fecha	Nombre									
KAIZEN IDEAS	MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA				
	Elemento de trabajo	Explicación	THERBLING				Elemento de trabajo	Explicación			





ESTANDARIZACIÓN

Lección de un Punto (LUP)

Es un documento breve que se utiliza para la transferencia de conocimientos y métodos simples y específicos para la realización de una tarea. El objetivo de una LUP es permitir un aprendizaje fácil, claro y preciso, asegurando que la información esencial este presente dónde y cuándo se la requiere, por eso se la suele ubicar en lugares visibles en los puestos de trabajo.

Las LUP pueden derivar de un estándar de operación reforzando un fragmento del mismo que es necesario transmitir, o bien ser el resultado de una mejora implementada o problema resuelto que se documenta, constituyendo un primer paso de estandarización.

Información indispensable para una LUP:

- Nombre del sector o área al que pertenece
- Nombre y firma de quienes la han elaborado, revisado y aprobado
- Fechas de elaboración, revisión y aprobación
- Descripción del conocimiento y/o información que se quiere transmitir. Es recomendable usar gráficos, imágenes e infografías que simplifiquen la interpretación a simple vista
- Nombre, firma y fecha de las/os integrantes de la organización que han sido instruidos con la LUP

Beneficios:

- ✓ Agiliza la formación en temas específicos
- ✓ Genera evidencia: transición de conocimiento tácito a explícito
- ✓ Mejora la ejecución de procedimientos
- ✓ Normaliza procesos simples
- ✓ Fomenta la cultura de la mejora continua en la organización





ESTANDARIZACIÓN

LECCIÓN DE UN PUNTO

SECTOR, NOMBRE DEL SECTOR / ÁREA

PREPARÓ:

FIRMA :

FECHA:

REVISÓ:

FIRMA:

FECHA:

APROBÓ:

FIRMA:

FECHA:

IMAGEN DEL ESTADO OK

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO OK

INSTRUCCIONES / CRITERIO / COMENTARIO

LECCIÓN DE UN PUNTO

SE INSTRUYÓ

FIRMA

FECHA





Diagrama de Hilos

Un *Diagrama de Hilos*, o también conocido como spaghetti chart, es una herramienta que permite analizar el movimiento de las personas o el traslado de materiales dentro de un proceso. A partir de dicho análisis es posible detectar oportunidades de mejora relacionadas principalmente a las distancias recorridas y la distribución física del proceso. Se destaca por ser una herramienta de construcción y uso sencillo.

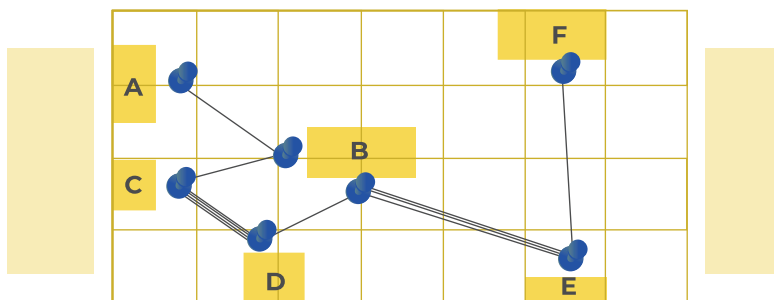
Su utilización se puede dividir en cuatro etapas:

Preparación: en primer lugar se debe definir el objeto de estudio (una persona, un producto o material específico). Una vez seleccionado, se debe establecer el alcance del análisis, ya sea en términos físicos (p. ej. el traslado de un producto en un sector específico del proceso) y/o en tiempos (p. ej. los movimientos durante un turno de trabajo).

Observación: se deben relevar los movimientos reales del objeto en estudio.

Construcción: con la ayuda de un hilo se replican los recorridos relevados en un plano del sector. La longitud del hilo, una vez trazado el recorrido completo, equivale a la distancia recorrida por el objeto en estudio. Para ello es necesario que el plano se encuentre a escala.

Análisis: con el diagrama construido, se pueden analizar las distancias recorridas y la frecuencia con la que se realiza determinado trayecto y así detectar oportunidades de mejora tendientes a reducir o eliminar traslados y movimientos (actividades que no agregan valor).



La imagen representa un diagrama de hilos de un espacio productivo donde se describen las operaciones del proceso (A – F) y los recorridos o traslados realizados.



ESTANDARIZACIÓN

Cursograma Sinóptico

Es una herramienta que permite analizar y documentar un proceso a partir de la secuencia lógica de sus actividades principales (operaciones e inspecciones).

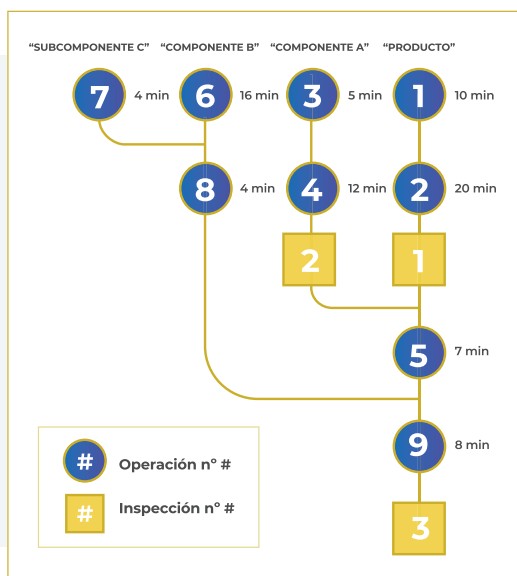
El diagrama se construye a partir de un flujo principal de actividades y ramificaciones donde se plasman las etapas de producción de los componentes y subcomponentes del proceso en estudio.

El sentido vertical del cursograma indica, de arriba hacia abajo, el orden secuencial de las actividades (expresadas a su vez con un número), mientras que el sentido horizontal, de izquierda a derecha, indica el acoplamiento de componentes en la instancia del proceso correspondiente.

Como información adicional se suele incluir la duración estándar de cada operación.

Beneficios:

- ✓ Permite un entendimiento rápido y claro de las características generales del proceso en estudio
- ✓ Es útil para el registro y estandarización de procesos de trabajo





ESTANDARIZACIÓN

Cursograma Analítico

Es una herramienta que permite analizar un proceso a partir de registrar la secuencia de actividades que lo componen. Facilita la identificación de oportunidades de mejora relacionadas principalmente a demoras y traslados, y ayuda en la evaluación de alternativas de cambios sobre el proceso.

El diagrama se construye a partir del registro de la secuencia de actividades del proceso y la distinción de las mismas en cinco categorías:



Puede aplicarse para estudiar un producto, la actividad de una persona o bien el estado en el que se encuentra un equipo.

Como información adicional, se suele incluir la duración que implica cada actividad y la distancia recorrida (en el caso de los traslados) sumado a observaciones que se consideren necesarias para interpretar correctamente el proceso.

DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA						OBSERVACIONES
Act. 1	12		●					
Act. 2	7	20			●			
Act. 3	20		●					
Act. 4	4					●		
Act. 5	6			●				
Act. 6	5	15			●			
Act. 7	8		●					
Act. 8	10	12			●			
Act. 9						●		
TOTAL	72	47	3	1	3	1	1	



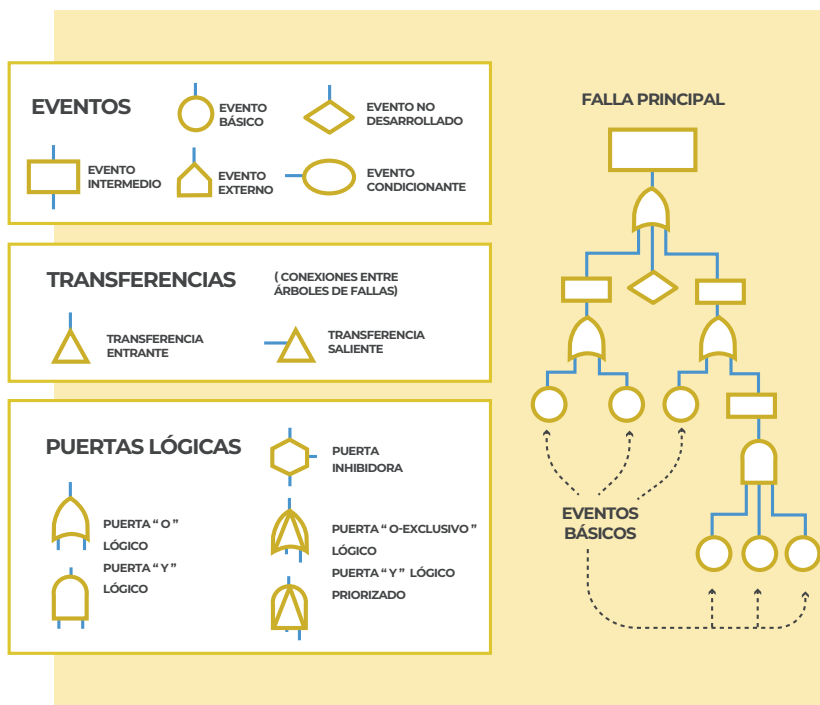
ESTANDARIZACIÓN

Análisis de Árbol de Fallas

Es una herramienta gráfica, también conocida como FTA por sus siglas en inglés, que se utiliza para explorar las fallas a partir del desglose de sus potenciales causas y subcausas asociadas.

El análisis consiste en identificar los “eventos” (o condiciones) que de manera encadenada generan las fallas, y las “puertas lógicas” que establecen las relaciones entre eventos. El diagrama se construye a partir de la falla que se desea analizar (falla principal) y continúa progresivamente rama a rama pasando por los eventos que contribuyen a su aparición.

Para representar tipos específicos de eventos y relaciones lógicas, existe una simbología estandarizada, la cual se muestra a continuación:



La herramienta permite diagnosticar las causas raíces potenciales de determinadas fallas y entender de manera integral el desempeño de un sistema a partir del comportamiento de sus componentes. A su vez, el análisis del árbol de fallas posibilita realizar una evaluación probabilística del riesgo.



ESTANDARIZACIÓN

Diagrama Bimanual

Es un tipo de cursograma que permite registrar y analizar un proceso o método de trabajo a partir de la secuencia de actividades que realiza una persona con ambas manos. Es una herramienta útil al momento de analizar en detalle procesos repetitivos y de corta duración, registrándose las actividades que componen un ciclo completo de trabajo.

El diagrama se construye a partir del registro y distinción de las actividades que realiza la persona con ambas manos de manera simultánea. Un grado de detalle minucioso en su elaboración mejora la instancia de análisis.

Las actividades se clasifican en cuatro categorías:



La construcción del diagrama se realiza a través de una tabla que se completa en sentido descendiente enlistando las actividades que ejecuta cada mano de manera cronológica. Cada nueva fila implica un cambio de actividad en alguna de ellas.

DESCRIPCIÓN DE MANO IZQUIERDA									DESCRIPCIÓN DE MANO DERECHA
Act. 1 Izq.	●								Act. 1 Der.
Act. 2 Izq.		●						●	Act. 2 Der.
Act. 3 Izq.				●					Act. 3 Der.
Act. 3 Izq.				●	●				Act. 3 Der.
Act. 4 Izq.		●						●	Act. 4 Der.
Act. 5 Izq.				●					Act. 5 Der.
Act. 5 Izq.				●	●				Act. 5 Der.
Act. 6 Izq.	●							●	Act. 6 Der.
Act. 7 Izq.		●				●			Act. 7 Der.



ESTANDARIZACIÓN

Diagrama de Actividades Múltiples

Es una herramienta que se utiliza para analizar la distribución y el desarrollo de tareas que componen una operación a lo largo de un período de tiempo. Se construye a través de un cuadro en el que se registran las actividades que realizan las máquinas y/o personas involucradas. Se representan en una misma escala de tiempo para poder visualizar cómo se organizan.

Al construir el diagrama es necesario seleccionar la operación que se quiere analizar, determinando los límites, para luego pasar a identificar los elementos que la componen (máquinas y/o personas) y así medir los tiempos de las diferentes actividades.

En las columnas se listan las máquinas y/o personas involucradas en la operación, mientras que en las filas se representan lapsos de tiempo (horas, minutos, segundos). En la intersección entre ambas se grafica cada actividad según qué o quién la realiza y en qué momento. De esta manera se pueden visualizar fácilmente los momentos activos e inactivos de cada columna así como los solapamientos existentes.

Una vez construido el diagrama es posible analizarlo para identificar oportunidades de mejora tales como: reducir los tiempos al combinar las actividades de manera diferente o aprovechar los tiempos de inactividad (por ejemplo en tareas de mantenimiento).

El principal beneficio del diagrama de actividades múltiples es su fácil interpretación por sus atributos visuales.

TIEMPO (MIN)	MÁQUINA 1	ASISTENTE	MÁQUINA 2
1			
2	ACTIVIDAD 1		
3			
4			
5		ACTIVIDAD 2	
6			
7	ACTIVIDAD 3		
8			
9			ACTIVIDAD 4
10			
11			
12			
13			
14			
15		ACTIVIDAD 5	





Diagrama de Recorrido

Es una herramienta que permite representar de forma gráfica la trayectoria que realizan los materiales y/o las personas en el espacio físico donde se desarrolla un proceso productivo.

Existen dos tipos de diagrama:

Tipo material: representa, sobre el espacio físico, la circulación del material a lo largo del proceso.

Tipo hombre: representa, sobre el espacio físico, los movimientos de las personas al realizar las actividades.

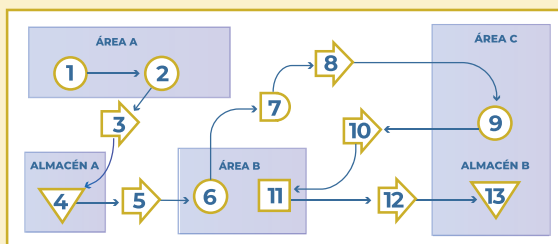
Pasos para la construcción del diagrama:

1. Obtener un plano de la planta o de la sección en la que se desarrolla el proceso en estudio (idealmente a escala)
2. Plasmar en el plano el layout incluyendo: las áreas, las estaciones de trabajo, las máquinas y los espacios de almacenamiento
3. Localizar las actividades del proceso en el lugar o área donde ocurren. A cada una se le asigna un símbolo que representa el tipo de actividad del que se trata (operación, inspección, transporte, almacenamiento, demora) y se enumeran de acuerdo a la secuencia del proceso
4. Mapear el recorrido del material, persona o ambos. Representar, por medio de flechas, la trayectoria de materiales y/o personas en función de la secuencia de actividades del proceso. El sentido de las flechas indica la dirección de la circulación. Si en el mismo diagrama se grafica el recorrido de más de un elemento, deben representarse con colores diferentes

La aplicación del diagrama de recorrido permite identificar:

- Áreas congestionadas: puntos por los que circulan múltiples materiales y/o personas.
- La fluidez en la circulación de las personas y los materiales, determinando los avances y retrocesos del proceso y los puntos en los que se detiene o se demora.
- Oportunidades para optimizar la distribución y/o el transporte.

PLANTA



SIMBOLOGÍA

- OPERACIÓN
- INSPECCIÓN
- TRANSPORTE
- DEMORA
- ALMACENAMIENTO



ESTANDARIZACIÓN

Hoja de Observación de Tiempos

Es una herramienta que se utiliza para el registro de las actividades y los tiempos asociados a una operación. Su objetivo principal es definir el tiempo estándar para su ejecución y es utilizada al comienzo de los procesos de estandarización, ya que la información resultante es requerida en análisis posteriores.

Metodología de uso:

1. Definir la operación a estudiar
2. Dividir la operación en actividades (usualmente medidas en segundos), separando el trabajo manual de los procesos realizados por máquinas
3. Definir la cantidad de ciclos de trabajo o muestras necesarias a registrar (observaciones)
4. Medir y registrar los tiempos.
5. Calcular el tiempo observado promedio o el más representativo
6. Sumar dichos tiempos para determinar el tiempo total de la operación
7. Calcular el tiempo estándar total de la operación contemplando tiempo para necesidades personales, demoras inevitables del trabajo y fatiga de la persona

La estructura estandarizada de la herramienta facilita y ordena el proceso de registro, y evita la omisión de información en la definición de los estándares.

HOJA DE OBSERVACIÓN DE TIEMPO													
OPERACIÓN: TORNEADO		PRODUCTO: AA2				FECHA: 22/2				RESPONSABLE: MARCELA T.			
		OPERACIÓN:										Tiempo Operario	Tiempo Máquina Automática
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Descargar/cargar /accionar máquina	9	10	9	10	10	10	11	9	10	10	10	6
2	Eliminar rebaba	5	6	5	5	5	5	5	6	6		5	
3	Depositar en estante	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	
4	Girar pieza /accionar máquina	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	4
5	Esperar											4	
TIEMPO TOTAL DE LA OPERACIÓN												29	10
ADICIONALES (necesidades personales, demoras inevitables del trabajo y fatiga de la persona)												5	
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL DE LA OPERACIÓN												44	



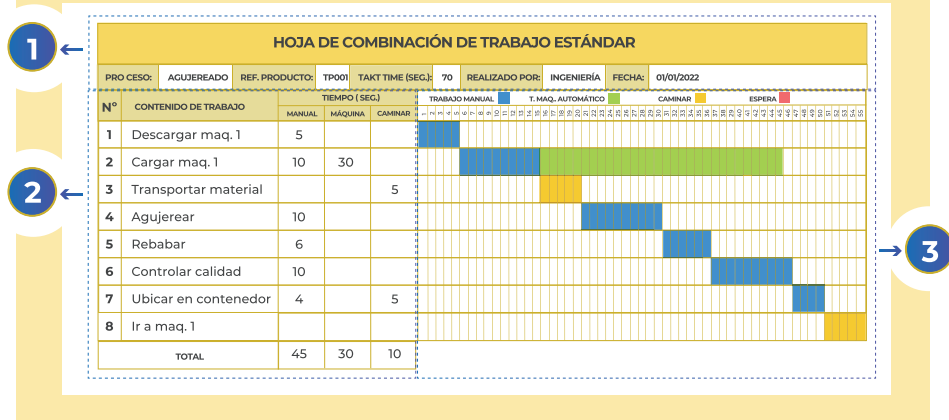
ESTANDARIZACIÓN

Hoja de Combinación de Trabajo Estándar

Es una herramienta que permite visualizar los tiempos involucrados en las actividades que componen un ciclo de trabajo, realizadas por una persona, una máquina o una combinación entre ambas. Permite estudiar el conjunto de actividades, su secuencia y sus relaciones, pudiendo ser utilizada para detectar oportunidades de mejora que permitan reducir el tiempo total. A su vez, sirve como herramienta de estandarización y comunicación del método de trabajo.

Consiste en una hoja dividida en 3 secciones:

- Datos generales:**
Se coloca la información de referencia de la operación y el producto que se esté analizando.
- Listado de actividades y tiempos:**
Se colocan de arriba hacia abajo, de manera secuencial, las actividades que realiza la persona y los tiempos asociados clasificados en: tiempo manual, tiempo de máquina o tiempo de caminar.
- Diagrama:**
En una tabla de doble entrada (actividades/tiempo) se grafican los tiempos involucrados en cada actividad según su secuencia lógica, diferenciando a qué tipo de actividad corresponde (manual, máquina automática, caminar, esperar).





ESTANDARIZACIÓN

Hoja de Trabajo Estándar

Es una herramienta que contiene la información descriptiva esencial de un ciclo de trabajo para definir su estándar: secuencia de actividades, tiempos asociados (Takt Time y Tiempo de Ciclo) y cantidad estándar de material en proceso (WIP). Además de ser utilizada para definir y documentar el estándar, es útil como herramienta de comunicación y capacitación respecto del método de trabajo.

Existen diversos formatos en los que varía la cantidad de información incluida, siendo el contenido esencial el siguiente:

1 Datos generales:

Se coloca la información de referencia de la operación y el producto que se esté analizando.

2 Listado de actividades y tiempos:

Se colocan de arriba hacia abajo, de manera secuencial, las actividades que realiza la persona. En algunos casos puede incluir sus tiempos asociados.

3 Diagrama:

Es un esquema de la distribución física del puesto de trabajo en cuestión. En el mismo se marca la secuencia de actividades, la cantidad estándar de material en proceso y su distribución, las ubicaciones donde se deben tomar medidas de precaución de seguridad y aquellas en donde se realizan controles de calidad.

1

2

3

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR									
PROCESO:	AGUJEREADO	REF. PRODUCTO:	TP001	TAKT TIME (SEG.):	70	REALIZADO POR:	INGENIERÍA	FECHA:	01/01/2022
Nº	CONTENIDO DE TRABAJO								
1	Descargar maq. 1								
2	Cargar maq. 1								
3	Transportar material								
4	Agujerear								
5	Rebabar								
6	Controlar calidad								
7	Ubicar en contenedor								
8	Ir a maq. 1								
		SEGURIDAD: +	CONTROL DE CALIDAD: ◆	WIP: ○	PIEZAS: ▭	CAMINAR: ➡ SECUENCIA DE TRABAJO: ➡			



Tabla de Capacidad del Proceso

Es una herramienta utilizada para calcular y definir la capacidad de producción de una operación o un conjunto de operaciones. Permite evaluar si el proceso puede satisfacer la cantidad requerida por la demanda y suele ser utilizada para el diseño de celdas de manufactura ya sea que éstas incluyan trabajo manual, de máquina o una combinación de ambos.

La tabla cuenta con una sección superior que contiene la información de referencia de la operación o el proceso que se está analizando. Debajo de ella se encuentra la tabla propiamente dicha, en la que cada fila refiere a una operación del proceso. Para el cálculo de la capacidad de cada operación se obtiene, en primer lugar, el tiempo base de un ciclo de trabajo. En el caso de que la operación combine trabajo manual y de máquina, el tiempo base está conformado por el tiempo de funcionamiento automático de la máquina y el tiempo manual que se realiza mientras la máquina no está funcionando (en serie).

$$\text{TIEMPO BASE} = \text{TIEMPO MANUAL SERIE} + \text{TIEMPO MÁQUINA AUTOMÁTICO}$$

Seguido, en caso de que aplique, se debe obtener el tiempo frecuencial asociado al cambio de herramental. Éste es el prorrateo del tiempo estándar de cambio de herramental entre las piezas que se pueden fabricar en el tiempo entre dichos cambios.

$$\text{TIEMPO FRECUENCIAL} = \frac{\text{TIEMPO DE 1 CAMBIO}}{\text{Nº DE PIEZAS ENTRE CAMBIOS}}$$

Finalmente, la capacidad diaria de cada operación se obtiene calculando la relación entre el tiempo que se tiene disponible del proceso para operar y el tiempo completo de un ciclo de trabajo. Este último será la suma del tiempo base y el tiempo frecuencial calculados previamente.

$$\text{CAPACIDAD DIARIA} = \frac{\text{TIEMPO DIARIO DE OP. DISP.}}{(\text{TIEMPO BASE} + \text{TIEMPO FRECUENCIAL})}$$

En el caso de las celdas de manufactura, en las cuales existe flujo continuo entre las operaciones, la que tenga el valor de capacidad inferior será la limitante de la celda completa.





ESTANDARIZACIÓN



TABLA DE CAPACIDAD DEL PROCESO										
PROCESO:	CELDA A	REF. PRODUCTO:	TP001	TAKT TIME (SEG.):	70	TIEMPO DIARIO DE OP. DISP. (SEG.):	25.200	REALIZADO POR:	INGENIERÍA	FECHA: 01/01/2022
Nº	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO BASE			CAMBIO DE HERRAMENTAL			CAPACIDAD DIARIA (U/DIA)	OBSERVACIONES
			T. MANUAL SERIE (SEG.)	T. MÁQUINA AUTOM. (SEG.)	TIEMPO BASE (SEG.)	T. MANUAL SERIE (SEG.)	T. MÁQUINA AUTOM. (SEG.)	TIEMPO BASE (SEG.)		
1	Op. 1	M1	10	40	50	0	0	0	504	
2	Op. 2		45	0	45	0	0	0	560	
3	Op. 3	M3	8	35	43	300	10	2	560	
4	Op. 4	M4	20	35	55	150	5	2	442	
5	Op. 5	M5	25	40	65	500	10	1,2	380	Limitante de la celda

Tiempo requerido para la elaboración de 1 unidad (25 seg. de tiempo manual y 40 seg. de tiempo de máquina).

Cantidad de piezas que se fabrican entre cambios de herramental.

Duración del cambio de herramental.

Tiempo de cambio de herramental prorrateado en cada unidad elaborada (10 min. en 500 unidades).



ESTANDARIZACIÓN

Matriz ILUO

Es una herramienta utilizada en la gestión de las personas para identificar el nivel de conocimiento y dominio que tienen sobre los saberes y habilidades requeridas por un proceso.

La denominación *ILUO* proviene de la forma en la que gráficamente se representan los distintos niveles de formación. La cantidad de líneas que componen cada letra indican el nivel de cada persona, generando la siguiente escala:

Nivel I: la persona está en proceso de formación para adquirir ese conocimiento o habilidad, por lo tanto, aún no está en condiciones de llevar adelante la tarea.

Nivel L: la persona está en condiciones de llevar adelante la tarea con supervisión de una persona formada.

Nivel U: la persona tiene el suficiente conocimiento para desarrollar la tarea cumpliendo con los estándares definidos.

Nivel O: la persona tiene el suficiente conocimiento para desarrollar la tarea cumpliendo con los estándares definidos y la habilidad para formar a otros colaboradores.

La matriz se construye listando a las personas que integran el proceso, cuyos nombres se ubican en las filas. Luego se identifican los conocimientos y habilidades requeridos por el proceso, los cuales se enumeran y colocan en las columnas. Posteriormente se definen los criterios de evaluación de cada uno de dichos conocimientos y habilidades, y una vez evaluados se coloca en cada celda la sigla correspondiente al nivel de formación de cada persona.

Contar con la matriz es útil para:

- Que el/la responsable del proceso pueda configurar la operación de manera dinámica, asignando las tareas en función de las habilidades de las personas
- Planificar las prioridades de formación para asegurar el mayor grado posible de flexibilidad del proceso en función de la polivalencia alcanzada por las personas que lo integran



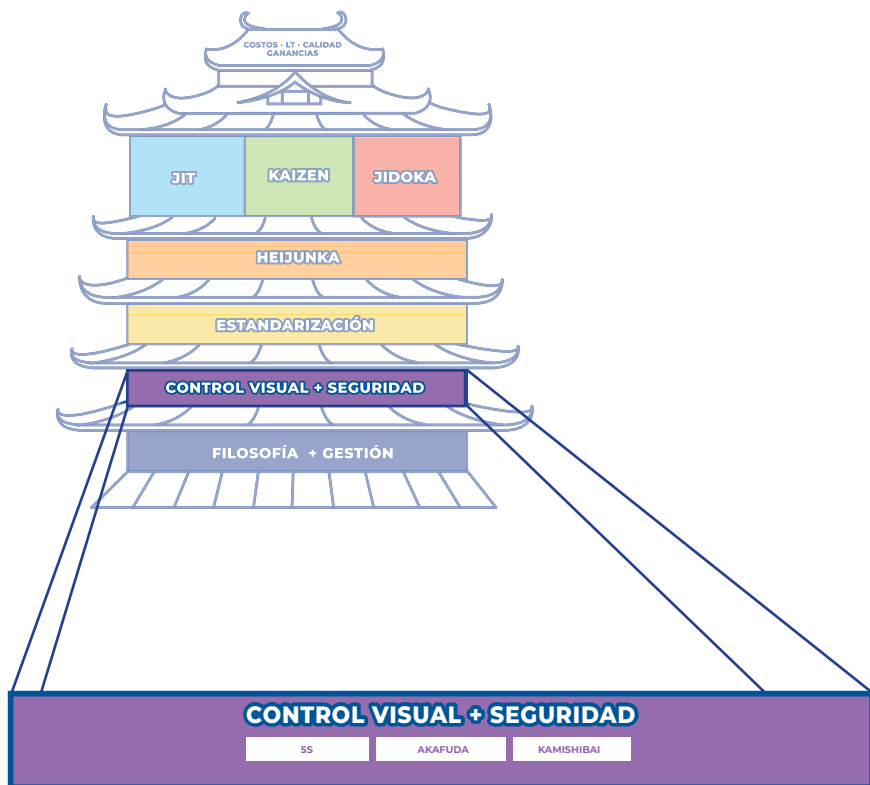


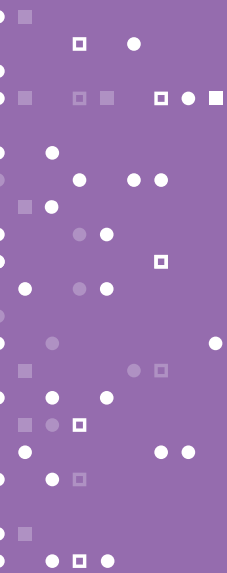
ESTANDARIZACIÓN



	Conocimiento 1	Habilidad 1	Conocimiento 2	Conocimiento 3	Conocimiento 4
Persona 1					
Persona 2					
Persona 3					







CONTROL VISUAL + SEGURIDAD

La Seguridad y el Control visual son parte de los cimientos de la casa. Se refieren al cuidado de las condiciones de trabajo, tanto en términos de seguridad como en la organización y gestión de espacios y equipos.

En esta sección se encuentran los C/H/M utilizados en la identificación de desvíos y controles para establecer y asegurar el cumplimiento de las condiciones de trabajo.

CONTROL VISUAL Y SEGURIDAD



5S

Las 5S son una herramienta destinada a mejorar las condiciones de orden, limpieza y organización de los espacios de trabajo. Su nombre proviene de cinco palabras japonesas que describen a cada una de las etapas:





CONTROL VISUAL Y SEGURIDAD

SEIRI **SELECCIONAR**

Implica identificar dos grupos de elementos: aquellos que son necesarios para realizar las actividades dentro de los procesos (materiales, herramientas, etc), y aquellos que no lo son, que deberán ser retirados.

SEITON **ORDENAR**

Consiste en establecer la disposición en la que deben ubicarse los elementos necesarios de manera que encontrarlos, utilizarlos y reponerlos sea un proceso rápido, sencillo y funcional a las tareas que se realizan.

SEISO **LIMPIAR**

Incluye identificar y eliminar las fuentes de suciedad, estableciendo rutinas de limpieza y asegurando que todos los elementos de trabajo e instalaciones se encuentren en óptimas condiciones de conservación.

SEIKETSU **MANTENER**

Implica la definición e implementación de pautas y estándares de trabajo visibles y entendibles por todas las personas de la organización, con el objetivo de distinguir fácilmente los desvíos respecto de lo establecido.

SHITSUKE **AUTODISCIPLINA**

Implica definir la dinámica y los procedimientos de trabajo internos para llevar adelante las acciones de las etapas anteriores, trabajando permanentemente de acuerdo con las normas establecidas y para lograr el compromiso de las personas en un sistema sostenible.

Esta herramienta implementada con un marco metodológico integral, permite elevar la eficiencia y la efectividad de la organización gracias a la estandarización y mejora continua de los procesos. Esto implica integrar y concientizar a todas las personas de la organización en los procesos de mejora, participando activamente en la búsqueda de la calidad, la productividad y el uso racional de los recursos materiales.

Las 5S suele ser una de las primeras herramientas que se implementa en procesos de mejora ya que no requiere de condiciones previas y, por lo general, su implementación exitosa es el requisito para la implementación de otros Conceptos, Herramientas y Metodologías.



CONTROL VISUAL Y SEGURIDAD



Kamishibai

Es una herramienta de gestión basada en un sistema de tarjetas que facilitan la identificación de situaciones y su comunicación. Cada tarjeta tiene dos lados, uno verde y uno rojo, que representan el estado de los procedimientos definidos (auditorías, tareas, actividades, entre otros). Dichas tarjetas son acompañadas con un tablero donde se disponen de manera visual.

Se puede utilizar de dos maneras:

Auditoría de los procesos

Proporciona una guía para sistematizar las caminatas de las/las líderes por el Genba. Tiene como fin asegurar el correcto cumplimiento de los estándares de seguridad, calidad y operación.

Inicialmente las tarjetas se disponen todas juntas y al momento de la auditoría se elige una al azar. Al finalizar, la tarjeta se coloca en un tablero del lado de color verde en caso de conformidad y del lado de color rojo en caso contrario.

Gestión de actividades planificadas en planta

Su fin es monitorear el cumplimiento de las tareas en un tiempo definido.

Al inicio del período estipulado, por ejemplo una jornada de trabajo, todas las tarjetas que representan las tareas a realizar se colocan del lado de color rojo, indicando que se encuentran pendientes. A medida que se van completando, las tarjetas se cambian al lado de color verde.





CONTROL VISUAL Y SEGURIDAD



Tarjeta de Auditoría #6

Puntos de control

Tarjetas de Auditoría #6

LEER RESPONSABLE

ZONA 1 TARJETA DE CONTROL

REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE CONTRAMEDIDAS				
#	OK	NO OK	CAUSA RAÍZ	CONTRAMEDIDA
1	✓			
2	✓			
3	✓			
4		✓	Alta presión	Revisar presión
5				
6				
7				
8				
9				
10				

INICIO DE JORNADA

LUNES

LUNES

Cambiar filtro de AIRE en el compresor N8

1: Tipo de filtro...
2: Verificar...
3: ...
4: ...
5:

Cambiar filtro de AIRE en el compresor N8

1: Tipo de filtro...
2: Verificar...
3: ...
4: ...
5:

Cambiar filtro de AIRE en el compresor N8

AR



CONTROL VISUAL Y SEGURIDAD



Akafuda

Es un término de origen japonés que se traduce como *Tarjeta Roja*.

La función de una *Akafuda* es señalar e identificar elementos presentes en los espacios de trabajo que requieren revisión. Es una herramienta útil en situaciones en las que una persona advierte la necesidad de tomar una acción pero la decisión de realizarla no depende exclusivamente de ella.

Para la utilización de las tarjetas rojas es necesario que exista una dinámica de trabajo común y conocida por todos los integrantes de la organización. Generalmente, su uso se encuentra asociado a la implementación de la herramienta de 5S.

Características:

- Cualquier persona de la organización puede utilizarla
- Funciona como un instrumento de seguimiento y comunicación
- Señala el elemento y la acción sugerida
- Fácil de completar e interpretar
- Tamaño y color que permite identificarla a simple vista en el espacio de trabajo

TARJETA ROJA 5S

Nº: _____

Propuesta por: _____

Área/Dpto.: _____

MOTIVO

☐ Innecesario ☐ Defectuoso

☐ Fuera de especificaciones ☐ Otros

Otros: _____

ACCIÓN SUGERIDA

☐ Descartar

☐ Mover al sector de cuarentena

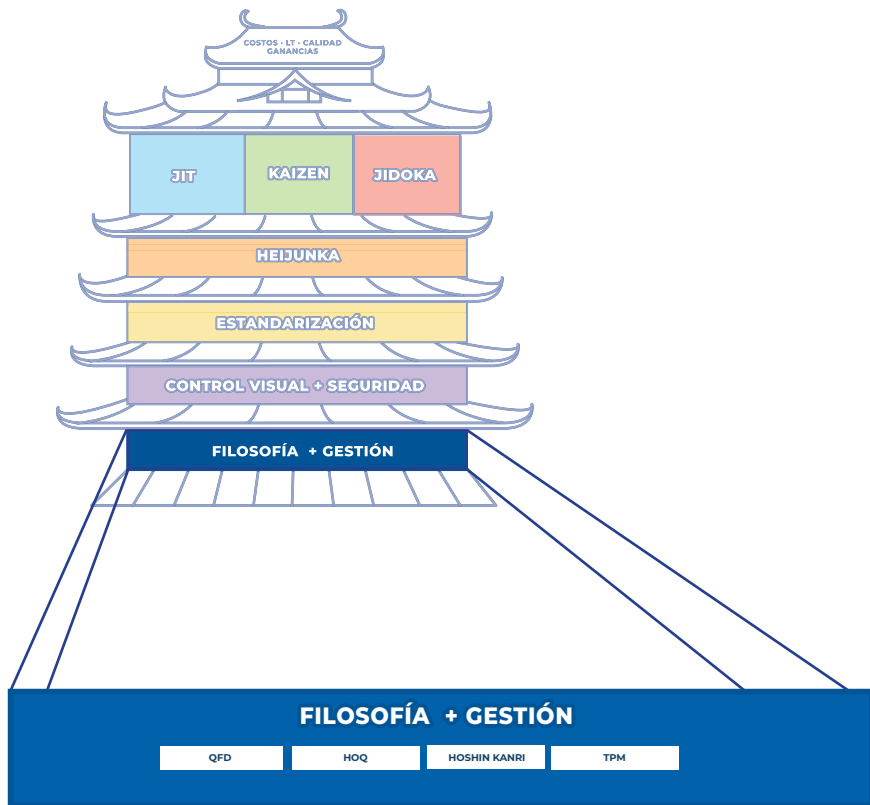
☐ Devolver al sector donde corresponde

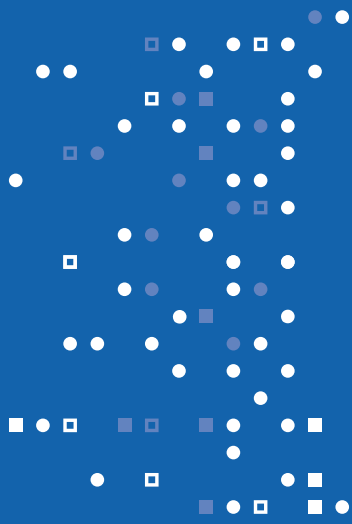
Otros: _____

Fecha Inicio: __/__/__

Final de la acción: __/__/__







FILOSOFÍA Y GESTIÓN

En los cimientos de la casa se encuentran aquellos aspectos asociados a la Filosofía y Gestión del sistema que permiten definir las estrategias para alcanzar la visión y misión a través de un liderazgo y administración de los recursos.

En esta sección se encuentran los C/H/M utilizados para lograr los objetivos estratégicos de la organización.



QFD (Quality Function Deployment)

En su traducción al español significa “*Despliegue de la Función de Calidad*”. Es un método de planificación, desarrollo y gestión de servicios y productos en función de las necesidades y expectativas del cliente y su impacto en ellas.

Permite evaluar qué productos y servicios (o qué aspectos de ellos) son más valorados por las/os clientas/es y con su resultado alimentar la toma de decisiones para gestionarlos.

El objetivo es proporcionar soluciones de calidad a través de la alineación entre las necesidades y expectativas del cliente, los productos y servicios ofrecidos y los procesos involucrados en su producción y/o prestación.

Para ser efectivo, el punto de partida del *Despliegue de la Función de Calidad* debe ser la identificación de los requerimientos del cliente, descriptos con claridad y especificidad, priorizados y validados para construir lo que se denomina la “*Voz del Cliente*” o VOC (por las siglas en inglés de Voices of Customers). Luego la VOC debe ser usada para planificar el desarrollo, la gestión y la mejora de servicios y productos para asegurar que cumpla con los requerimientos identificados y, de esta manera, se logre la calidad.

Este método se operativiza mediante la implementación de herramientas, primordialmente la *Casa de la Calidad* o HOQ (por las siglas en inglés de House of Quality).





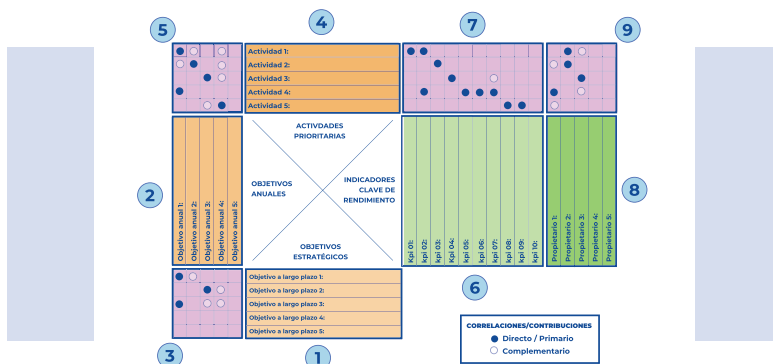
Hoshin Kanri

Son dos términos de origen japonés que se pueden traducir como brújula o dirección (*Hoshin*) y gestión o administración (*Kanri*). Es una metodología de planificación estratégica utilizada para lograr la cooperación del conjunto de las personas de la organización con el propósito de alcanzar las metas estratégicas a largo plazo. Su principal objetivo es lograr que toda la organización se oriente en una sola dirección, alineando la gestión operativa a la dirección estratégica.

Hoshin Kanri establece una manera de formular objetivos, planes y metas en cascada para toda la organización. Además contempla indicadores que permiten evaluar la efectividad de los planes y el cumplimiento de objetivos, y la asignación de responsables en relación con las metas y los procesos.

Para su desarrollo se utiliza una matriz de planificación con la siguiente estructura y secuencia de pasos:

1. Se ubican los objetivos estratégicos según la visión de la empresa.
2. Se establecen los objetivos anuales alineados a los objetivos estratégicos.
3. Se identifican las correlaciones entre los objetivos anuales y estratégicos.
4. Se definen las actividades prioritarias para alcanzar los objetivos anuales.
5. Se identifican las correlaciones entre las actividades y los objetivos anuales.
6. Se asignan los indicadores claves de seguimiento de las actividades.
7. Se identifican las correlaciones entre los indicadores y las actividades.
8. Se asignan los responsables de la ejecución de las actividades.



Como beneficios adicionales a la alineación de las áreas de la organización con la estrategia, esta metodología permite orientar los procesos de mejora fomentando la participación de las personas y la descentralización de las responsabilidades.



HOQ (House of Quality) – Casa de la Calidad

Es una de las herramientas implicadas en el Despliegue de la Función de Calidad (QFD) para representar, de forma gráfica, las relaciones entre los requisitos del/la cliente, los productos y servicios, y los procesos para producirlos o prestarlos. De esta manera permite identificar posibles brechas entre lo esperado y lo ofrecido, así como analizar y monitorear cómo el producto o servicio (o aspectos de los mismos) impacta en las necesidades del consumidor.

La matriz tiene forma de casa (de ahí su nombre) compuesta por siete sectores:

1. La voz del/la cliente

Contiene una lista priorizada de los requisitos del/la cliente (qué necesitan y qué expectativas tienen respecto del producto o servicio), los cuales se recopilan a través de diversas técnicas de estudio de mercado.

2. Evaluación competitiva

Se nutre de dos fuentes:

- El relevamiento del nivel de satisfacción de las/os clientes con los productos y servicios de la compañía y los de la competencia.
- Los objetivos estratégicos para el desarrollo o modificación de producto o servicio

3. Especificaciones técnicas

Contiene una descripción, en lenguaje técnico, de las características del producto o servicio.

4. Matriz de relaciones

Es una matriz que representa la fortaleza de la relación entre la voz del/la cliente y las características técnicas según la perspectiva del equipo de desarrollo.

5. Correlaciones técnicas

Es una matriz que representa de qué manera y con qué intensidad las características técnicas del producto o servicio se relacionan entre sí.

6. Competitividad técnica

Contiene un análisis comparativo del rendimiento del producto de la compañía y el de la competencia desde la perspectiva del equipo de desarrollo.

7. Información para la toma de decisiones

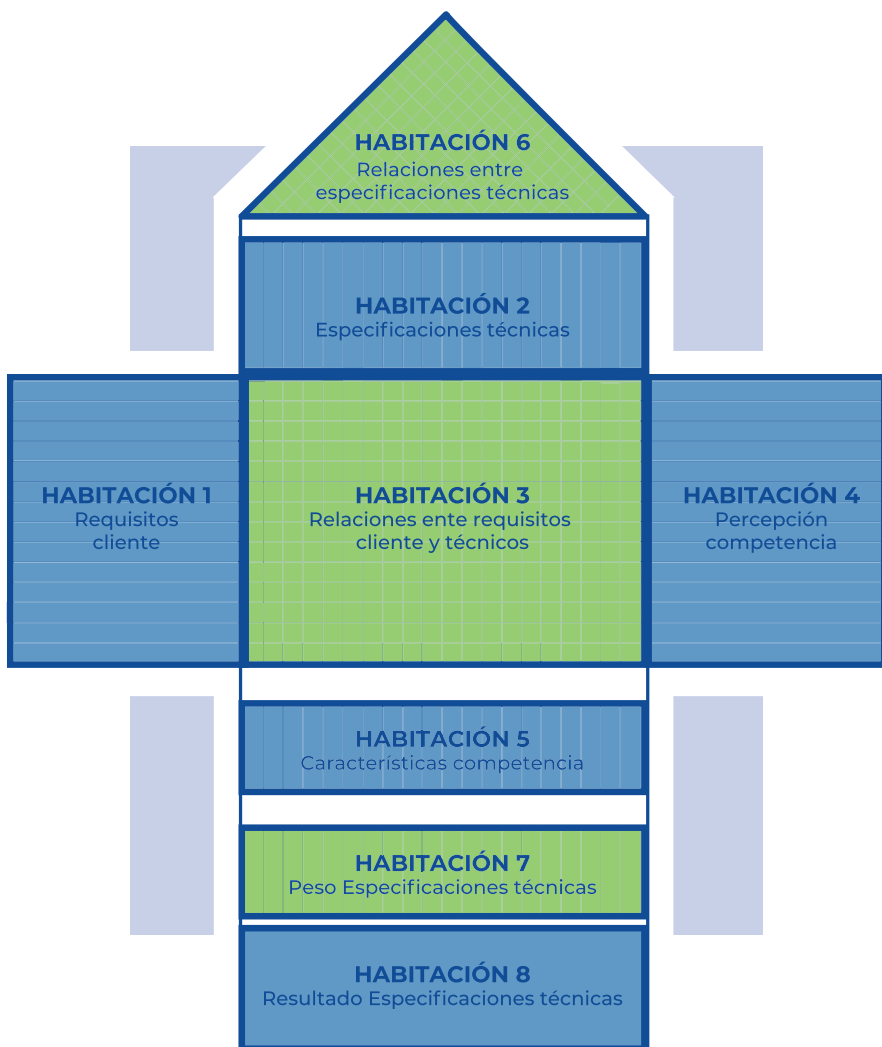
Contiene tres tipos de información:

- El orden de relevancia de las especificaciones técnicas en función de los deseos y necesidades del/la cliente.
- Información comparativa respecto al desempeño técnico de la competencia.
- Objetivos de desempeño técnico.

La Casa de la Calidad es una herramienta dinámica, la información y los análisis plasmados allí deben ser revisados y actualizados periódicamente. De esta manera, permiten enfocar los objetivos estratégicos de la organización en el desarrollo o mejora de los productos, servicios y procesos asociados, concentrando los esfuerzos en aquellas características de mayor impacto en la satisfacción del/la cliente.



FILOSOFÍA Y GESTIÓN





TPM (Total Productive Maintenance)

En su traducción al español *TPM* significa “*Mantenimiento Productivo Total*”.

Es un sistema de gestión enfocado en el mantenimiento de los equipos. Su implementación se propone desde una perspectiva integral que contempla el desarrollo de las personas y el trabajo en equipo.

Sus objetivos fundamentales son:

- Obtener procesos productivos confiables, previsibles y seguros
- Aumentar la disponibilidad de los equipos
- Maximizar la capacidad utilizada de los equipos durante su ciclo de vida

El cumplimiento de dichos objetivos se alcanza mediante la eliminación de las pérdidas y el involucramiento de todas las personas en roles activos en las tareas de mantenimiento de los equipos.

El *TPM* identifica 16 pérdidas importantes que afectan negativamente a la productividad y sobre las cuales se debe trabajar.

8 Pérdidas Importantes de Maquinaria

1. Pérdidas por averías
2. Pérdidas por configuración y ajuste (setup)
3. Pérdidas por cambio de herramienta (reposición de insumos)
4. Pérdidas por arranque (lograr condiciones)
5. Pérdidas por paros “cortos” y movimientos en vacío
6. Pérdidas por reducción de velocidad
7. Pérdidas por defectos y retrabajos
8. Pérdidas por apagado planificado

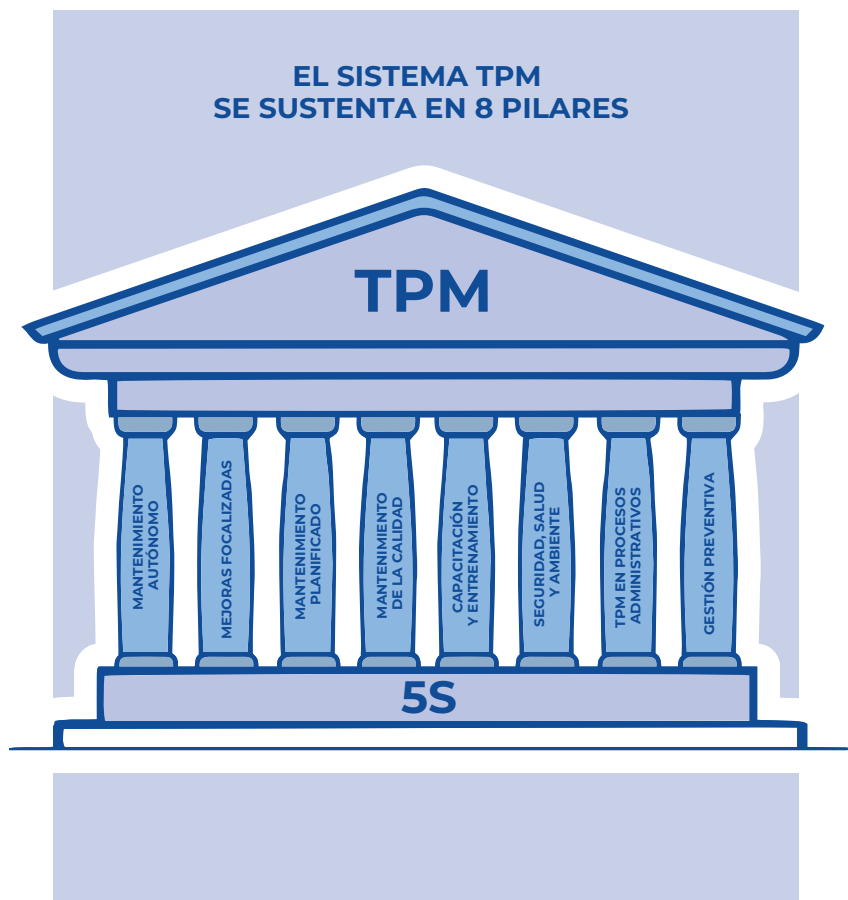
5 Pérdidas Importantes de Mano de Obra

1. Pérdidas por control
2. Pérdidas por movimiento
3. Pérdidas por organización de línea
4. Pérdidas por falta de sistemas automatizados
5. Pérdidas por medición y ajuste

3 Pérdidas importantes de materiales

1. Pérdidas por energía
2. Pérdidas por moldes, dispositivos y herramientas
3. Pérdidas por rendimiento







ÍNDICE ALFABÉTICO

ÍNDICE ALFABÉTICO

#

● 3 GEN	67
● 3 MU	70
● 5 Whys	42
● 5S	106
● 5W + 2H	43
● 6 Sombreros	40
● 7 + 1 Pérdidas	68
● 8D	47

A

● A3	46
● Akafuda	110
● AMFE	41
● Análisis de árbol de fallas	93
● Análisis PM	64
● Andon	20
● As is / to be	60
● Asakai	85

C

● Celdas Chaku-Chaku	56
● Cycle Time	22
● Cursograma analítico	92
● Cursograma sinóptico	91
● Casa de la Calidad	116

D

● Diagrama bimanual	94
● Diagrama de actividades múltiples	95
● Diagrama de afinidad	38
● Diagrama de dispersión	52
● Diagrama de Flujo	49
● Diagrama de hilos	90
● Diagrama de Ishikawa	51
● Diagrama de Pareto	50
● Diagrama de recorrido	96
● Diagrama SIPOC	61
● Diagrama Yamazumi	25
● DMAIC	48

E

● Espina de Pescado	51
---------------------	----

F

● Flujograma	49
--------------	----

G

● Gráfico de control	54
----------------------	----

H

● Heijunka box	80
● Histograma	53
● Hoja de combinación de trabajo estándar	98
● Hoja de observación de tiempos	97
● Hoja de trabajo estándar	99
● Hoja de verificación	55
● HOQ (House of Quality)	116
● Hoshin Kanri	115

K

● Kaizen Kaikaku Kakushin	66
● Kamishibai	108
● Kanban	78
● Karakuri	21

L

● Lead Time	26
● Lección de un Punto	88
● Lluvia de ideas	44

M

● Manufactura en celda	32
● Mapeo de Procesos AS IS/TO BE	60
● Matriz ILUO	102
● Matriz RAMMPP	71
● Misuzumashi	30
● MTM (Methods Time Measurement)	84

O

● OJT (On job training)	73
● One Piece flow	18
● OBC (Operator balance chart)	77

P

● PDCA Cycle	Pág.	45
● Poka Yoke		36

Q

● QCC (Quality Control Circle)	Pág.	65
● QFD (Quality Function Deployment)		114

S

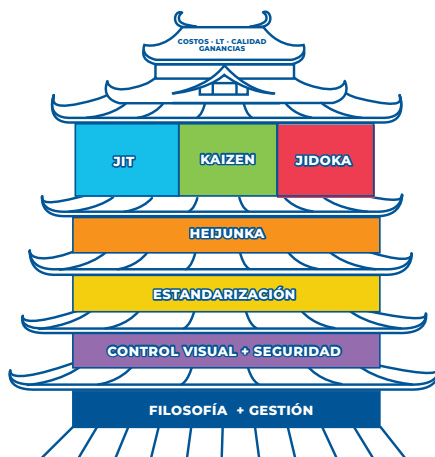
● Shojinka	Pág.	76
● Sistema Push-Sistema Pull		24
● SMED (Single Minute Exchange of Die)		28
● Soifuku		69

T

● Tabla de capacidad del proceso	Pág.	100
● Takt Time		23
● Tarjeta Roja		110
● Teoría de los 5 Ceros		31
● Tiempo de Ciclo		22
● TMA (Therbligs Motion Analysis)		86
● TPM (Total Productive Maintenance)		118
● TWI (Training whit industry)		72

V

● VSM (Value Stream Mapping)	Pág.	62
------------------------------	------	----





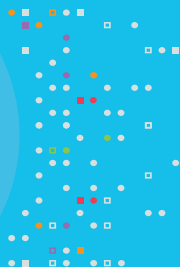
El GLOSARIO TG tiene por objetivo poner a disposición del lector/a un primer acercamiento al entorno kaizen con un material para quienes estén dando sus primeros pasos en esta temática.



El uso del GLOSARIO TG brinda a los/as asesores/as la posibilidad de tener a su alcance una guía de consulta para poder poner en práctica conceptos, herramientas y metodologías utilizadas durante las asistencias técnicas y capacitaciones en Tecnologías de Gestión.

Resulta muy gratificante para la Red de Tecnologías de Gestión del INTI generar, en el marco del Proyecto Kaizen TANGO, publicaciones que faciliten el desarrollo de las personas que son, en definitiva, quienes lideran la transformación de las organizaciones en las que implementan las mejoras de productividad.

Nuestro aporte tiene como meta que la mejora continua se torne el valor distintivo de la industria local.



 **INTIArg**
 **@intiargentina**
 **@INTIargentina**
 **INTI**
 **canalinti**

www.inti.gob.ar
consultas@inti.gob.ar
0800-444-4004

 **JICA Argentina**
www.jica.go.jp/argentine/espanol/index.html



GLOSARIO

TG

Definiciones del entorno de la mejora continua
RED DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN INTI