

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON(JICA)
SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS(SECOFI)

**REPORTE
DE
SEGUIMIENTO
DEL
ESTUDIO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS ESENCIALES
EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

MANUAL DE SERVICIOS DE EXTENSION(3)

**TECNOLOGIA DE PRODUCCION
ADMINISTRACION DE PRODUCCION**

MARZO DE 2000

**CENTRO DE INVESTIGACION EN QUIMICA APLICADA(CIQA)
UNICO INTERNATIONAL CORPORATION**

MPI
JR
00-092

La difusión o reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, requiere la autorización previa por escrito de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) y el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA).

CONTENIDO GENERAL

TECNOLOGIA DE PRODUCCION

ADMINISTRACION DE PRODUCCION

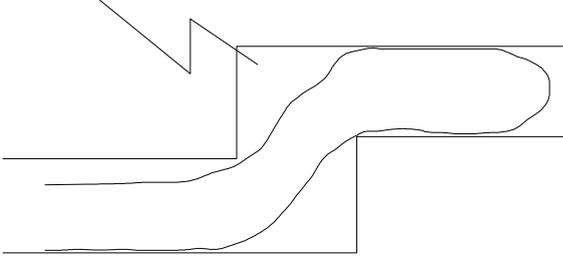
TECNOLOGIA DE PRODUCCION

MOLDEO DE PLASTICOS Y MOLDES

CONTENIDO

Medidas contra defectos

- No.A Línea de plata y venteo de gas
- No.B Rechupe, burbujas, moldeo de baja distorsión, moldeo de baja expansión
- No.C Material reciclado
- No.D A pesar de usar el mismo molde y la misma máquina, no se pueden moldear productos idénticos. (Moldeo de precisión, moldeo de pequeño producto, medidas contra la electricidad estática)
- No.E Se queda distorsionada la línea de partición. (La presión de cierre de molde)
- No.F Cambio de producto, expediente del molde y detergente para lavado
- No.G Moldes
- No.H Material
- No.I Propiedades físicas del material
- No.J Moldeo de PVC, Máquinas de moldeo especiales, Prevención de deformación, etc.
- No.K Otros

No.A	Línea de plata y venteo de gas
1	<p data-bbox="300 450 555 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1270 528">Se usa como materia prima ABS, PC, ABS. Se seca bien, pero presenta una línea de plata.</p> <hr/> <p data-bbox="300 595 638 629">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 640 1430 696">En estos casos, frecuentemente se debe al gas atrapado en el material en proceso de moldeo. Este gas es el aire residual que queda atrapado dentro del molde y el que desprende el material que es moldeado.</p> <p data-bbox="300 719 1430 931">① En el dibujo 1 se muestra la forma como queda atrapado el aire dentro del molde. Si el molde tiene un escalón pronunciado, el aire del lugar más alto queda atrapado con frecuencia sin poder escapar. Este aire después se convierte en la línea de plata. Como medidas contra este defecto, existen varias formas como son; bajar la velocidad de inyección con el fin de dar al aire el tiempo para escapar; poner un mecanismo de venteo, etc. En otras ocasiones, la resina que viene zigzagueando atrapa a el aire dentro de sus pliegues. En estos casos, hay que modificar la forma de entrada de la resina para evitar este zigzagueo.</p> <p data-bbox="300 954 1430 1066">② Al usar la entrada de pin, en el momento de pasar la resina por la entrada, se genera calor por el esfuerzo cortante, degradando la resina y generando gas. Este gas podría ser la causa de la línea plateada. Las contramedidas en este caso son; i) bajar la velocidad de inyección, ii) hacer más grande el diámetro de la entrada de la resina, etc.</p> <p data-bbox="300 1088 1430 1178">③ Si se utiliza la resina ABS, hay una gran diferencia en el volumen del gas que genera esta resina, por lo tanto a veces es necesario cambiar al fabricante de la resina o el tipo de resina para buscar la que genera menos gases.</p> <p data-bbox="331 1211 699 1245">El aire de esta área se queda atrapado</p>  <p data-bbox="515 1581 1214 1615">Dibujo 1: Molde que contiene un gran escalón y el aire atrapado.</p> <hr/> <p data-bbox="300 1671 850 1704">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1715 735 1749">CIQA MANUAL (1) F A6 (Página F-8)</p>

No.A	Línea de plata y venteo de gas
2	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1431 613">Para evitar <i>Jetting</i>, marca de flujo y línea plateada, se agregan extensiones a la parte inferior del producto como se muestra en el dibujo 3, de tal manera que se pueda inyectar la resina por esa parte. Después de terminar el moldeo se cortan las extensiones. ¿Está bien así? ¿ Es efectiva la inyección por multi-placas?</p> <hr/> <p data-bbox="300 685 635 714">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 730 1431 880">ABS es una resina de alta viscosidad de flujo, por lo tanto si se usa la entrada normal, el llenado de la resina se lleva acabo zigzagueando como serpiente, y como consecuencia al tocar la resina a la pared del molde, se genera una variación en la superficie, la cual está denominada como <i>Jetting</i> . Por lo que aunque no está mal la forma de la entrada que se usa actualmente, si se cortan las extensiones posteriormente, lo más común sería usar <i>Overlapping Gate</i>.</p> <div data-bbox="533 943 1195 1133" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="616 1245 1114 1274" style="text-align: center;">Dibujo 2: <i>Submarine Gate</i> con las extensiones</p> <hr/> <p data-bbox="300 1346 847 1375">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1391 746 1420">CIQA MANUAL (1) F A49 (Página F-9)</p>

No.A	Línea de plata y venteo de gas
3	<p data-bbox="300 450 561 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 497 1431 584">El producto tiene la forma de tabla rectangular. Presenta líneas de defecto que se podrían considerar como marca de unión o línea plateada. El lugar de esta línea no es fijo, pero tampoco es un lugar donde se presenta generalmente la línea de unión. El Material es PC, ABS.</p> <hr data-bbox="300 633 1431 638"/> <p data-bbox="300 656 638 685">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 703 1431 819">El producto tiene la forma de tabla rectangular, moldeado con la entrada estándar, y se tuvo reclamo del cliente. La falla era pequeña y además no era un producto de apariencia, por lo tanto en ocasiones normales no se consideraría como un defecto. Pero el material utilizado fue PC, ABS, por lo tanto se consideró la falla como línea plateada, quedando la duda de que la degradación se debiera a hidrólisis.</p> <p data-bbox="300 837 1431 954">Creo que la causa fue lo siguiente; la resina se llenó plegándose dentro de la cavidad y atrapó el gas en esos pliegues sin dejarlo escapar, formando defectos que podrían ser considerados como línea de unión o línea de plata. La solución es modificar la entrada a una forma que evite <i>Jetting</i>. (En este caso, <i>Overlapping Gate</i> es lo más común.)</p> <hr data-bbox="300 1003 1431 1008"/> <p data-bbox="300 1025 850 1055">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1072 858 1102">CIQA MANUAL (1) F A6 y A8 (Página F-8 y F-9)</p>

No.A	Línea de plata y venteo de gas
4	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 624 524">Venteo de gas y línea de plata</p> <hr data-bbox="300 568 1437 573"/> <p data-bbox="300 591 639 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1433 846">La causa de la formación de la línea de plata es la presencia de gas, por lo que la técnica de venteo sería una medida contra la línea plateada. Lo fundamental es el venteo por medio de la línea de partición. En el moldeo por inyección normalmente la resina no fluye en un espacio menor a 0.1mm de ancho. Por esto, el cierre ideal es la fuerza que permita tener un espacio de 0.02 ~ 0.03mm de ancho en el momento de inyección; Si se usa el mecanismo de <i>Toggle</i> (unión acodillada), se logra esto. Pero en el caso de un mecanismo de presión directa, si se descuida el ajuste de la presión de cierre de molde, a veces hay problema por mal venteo.</p> <p data-bbox="300 869 1321 898">Una segunda opción es el venteo por medio de el perno botador. de la parte móvil del molde.</p> <p data-bbox="300 920 1433 1003">La tercera opción es por medio de la unión del molde. Si es necesario, se fabrican las partes de un molde en forma separada para ensamblarlas posteriormente; este sistema de fabricación del molde se denomina "<i>Build Block System.</i>"</p> <p data-bbox="300 1025 1433 1144">La cuarta opción es mediante la instalación de un pin especial de venteo. Este pin especialmente hecho para el venteo puede tener una forma redonda sencilla, pero en otros casos se usa una pieza especial denominada "<i>Gas Vent Chip</i>". Para estos mecanismo se usa a veces la ventilación natural y en otras veces se usa la ventilación forzada con ayuda de un aparato de vacío.</p> <p data-bbox="300 1167 1433 1496">Todos estos métodos arriba mencionados son bastante efectivos por lo tanto se usan ampliamente en el piso de producción. Pero el mayor defecto de éstos son las rayas provocadas en la parte exterior del producto, aunque puede haber diferencias en la seriedad del problema de rayadura. Se han desarrollados algunos otros mecanismos para resolver este problema en forma práctica, pero en los últimos años se empieza a utilizar como material para el molde, el acero con permeabilidad de gases, hecho con la técnica de sinterización. En la primera etapa del desarrollo de este acero con permeabilidad de gases se tenía dificultad en el pulido a espejo, ya que al momento de pulirlo como espejo, se destruían los poros, perjudicando la permeabilidad de los gases, por lo tanto no se podía usar este material para el molde de un producto que requería del brillo en su apariencia. Pero, ahora con una nueva técnica de pulido, combinando el pulido mecánico convencional con el pulido químico y el pulido eléctrico, se logró a dar un acabado igual al que se pueda dar un acero convencional.</p> <p data-bbox="300 1518 724 1547"><u>Ventilación Forzada (Venteo de gases)</u></p> <p data-bbox="300 1570 1433 1917">En el párrafo anterior se mencionó principalmente sobre el venteo de gases por medio del método de fabricación de molde. Sin embargo, a medida que se elevaba el nivel de los requerimientos de calidad del producto moldeado, no es suficiente atender este problema de venteo con la ventilación natural, es decir por medio de la estructura del molde, sino que se necesita una ventilación forzada con ayuda del aparato de vacío. Al principio, para generar el vacío se usaban aparatos relativamente grandes como el tipo <i>Reciprocanteo</i> o el tipo <i>Rotatorio</i>, que tenían que estar conectados con un tanque grande de vacío. Pero, debido a la operacionabilidad y al costo de fabricación, se desarrolló últimamente un aparato más pequeño que usa una compresora para generar el vacío. Este aparato es fácil de manejar y por lo tanto ahora se usa ampliamente. Además, este tipo tiene la facilidad de instalarse separadamente, por eso, en este caso en muchas ocasiones no es necesario un tanque especial para el vacío. De todos modos, no se debe olvidar instalar un filtro entre el molde y el aparato de vacío con el fin de eliminar sustancias dañinas al aparato de vacío.</p>

Hablando en forma concreta sobre el método de ventilación, el primer método que se menciona aquí es, cubrir todo el molde con la cámara para después vaciar el interior de la cámara y posteriormente entrar al proceso de inyección. Se utiliza este método ya que se tiene la idea de que la capa de aire que está pegada en la superficie del molde puede estar obstaculizando la transcripción fiel de la forma. Este método es usado por algunos fabricantes de discos compactos.

Existe otro método; el método en el que se conecta la parte inferior de *Vent Chip* y/o pin de venteo con el aparato de vacío.

Otro método consiste en ayudar un poco a la ventilación por medio de una línea de partición; se hace una ranura alrededor del entorno de la cavidad de la línea de partición y se conecta esta ranura con el aparato de vacío.

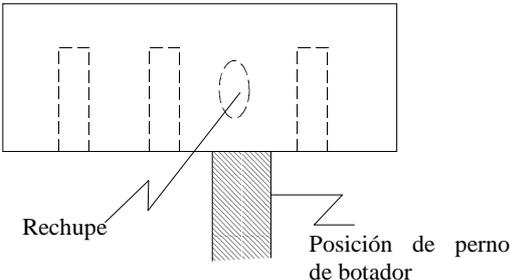
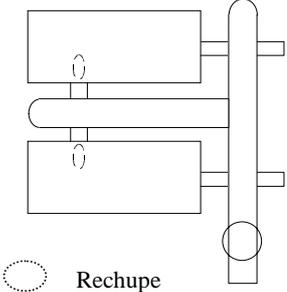
También existe el método en el que se usa un tipo de empaque en forma de O, hecho de material elástico, empaque que rodea la parte de partición de la cavidad del molde para aspirar después.

Otro método es usar el acero con permeabilidad a los gases para la parte de la cavidad e insertar esta parte en *Die Set*, y hacer la ventilación forzada mediante la parte trasera de dicha parte.

La ventilación forzada sirve no sólo para mejorar la apariencia del producto moldeado, sino también para mover la posición en donde se presenta la línea de unión de la resina, ya que aunque sea poco, la ventilación infuye en el flujo de la resina. Ya sea natural o forzado, el método de ventilación variaría dependiendo del molde y del producto, por lo tanto los métodos arriba mencionados no son más que unos ejemplos. Esto quiere decir que cada uno debe buscar y generar el mejor método que vaya de acuerdo con la realidad del problema.

[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]

CIQA MANUAL (1) F A8 (Página F-9)

No.B	Rechufe, burbujas, moldeo de baja distorsión, moldeo de baja expansión
1	<p>[Ejemplo del defecto]</p> <p>Presenta un rechufe grande en el producto moldeado por el molde mostrado en el dibujo 2. El material es PS transparente. El molde es del cliente, pero se requiere conseguir la autorización del cliente para colocar pin en el lugar donde presenta el rechufe, como medida contra este problema. ¿Será bueno este método?</p>
<p>[Contramedidas/Instrucción]</p>	
<p>El producto, mostrado en el dibujo 1, es una pieza óptica de tamaño pequeño, y como se muestra con la línea de puntos tiene un total de 3 orificios en ambos lados derecho e izquierdo, en los que se insertan los pequeños focos de luz.</p>	
<p>Tal vez, me imagino que se hacía este moldeo originalmente con una entrada nada más y presentaba problemas de rechufe o burbuja. Se trató de resolver este problema elaborando otra entrada de inyección en un lado, lo cual trajo como resultado el empeoramiento de la situación. La persona responsable del problema debe haber pensado que al colocar un pin en el lugar donde se presentaba el rechufe, podría resolverlo, sin embargo considero que así existen dos problemas.</p>	
<p>El primero es el hecho de que existe un perno botador en el lugar donde deben poner el pin. Si se coloca el pin aquí, deberán mover el perno botador a otra parte, lo cual significaría una modificación importante del molde. El segundo es la duda sobre la funcionalidad de la pieza óptica al colocar el pin en ese lugar. ¿No se perjudicaría su función como pieza óptica?</p>	
<p>Para resolver este problema, recomendaría primero tapan la entrada lateral utilizando sólo una entrada, pero haciendo más gruesa la vena y la entrada, y finalmente aprovechar bien la presión de sostenimiento. Ver cómo se desarrolla. Si no funciona este método, creo que sería bueno cambiar la entrada al lugar opuesto.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rechufe</p> <p>Posición de perno de botador</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Rechufe</p> </div> </div>	
<p>Dibujo 1: Forma del producto y la posición del pin Dibujo2: Posición de la entrada (8 cavidades)</p>	
<p>[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p>MANUAL DE CIQA (1) F A2 (Páginas F-6 a F-7)</p>	

No.B	Rechupe, burbujas, moldeo de baja distorsión, moldeo de baja expansión
2	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 900 524">A pesar de la inyección de gases, no se quita el rechupe</p> <hr data-bbox="288 568 1437 573"/> <p data-bbox="300 591 639 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1430 725">Al revisar el producto en cuestión, se ve que el gas no ha llegado al lugar donde se presentó el rechupe, por lo tanto les expliqué no tenía caso si se no hubiera puesto la vía de gas hasta el lugar donde se presentaba el rechupe.</p> <hr data-bbox="288 770 1437 775"/> <p data-bbox="300 792 852 822">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 837 857 866">MANUAL DE CIQA (1) F A2 (Páginas F-6 a F-7)</p>

No.B	Rechupe, burbujas, moldeo de baja distorsión, moldeo de baja expansión
3	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1431 557">Quieren utilizar el moldeo de baja expansión como medida para eliminar el problema de rechupes del producto. ¿Se puede?</p> <hr data-bbox="288 607 1437 611"/> <p data-bbox="300 629 635 658">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 674 1431 763">El moldeo de baja expansión es bastante útil como medida para el problema de rechupes de productos. Pero la superficie del producto no queda tan lisa como la del producto moldeado en forma normal, por lo tanto si se usa en la parte de apariencia, es necesario pintarlo.</p> <p data-bbox="300 779 1431 965">Hay varios métodos de expansión como son los siguientes; un método principal es el de introducir el gas de alta presión inmediatamente después de la inyección de resina. Otros son; moldear con pelet impregnado en un líquido que se volatice por el calor generado por la propia acción del moldeo; moldear con un espumante activo en polvo que será mezclado en la tolva. La mayoría de los espumantes activos en polvo son compuestos nitrogenados, por lo tanto el gas que sale en el momento del moldeo podría ser un oxidante para el molde, lo cual requiere de una precaución especial al usar ésto.</p> <hr data-bbox="288 1010 1437 1014"/> <p data-bbox="300 1032 847 1061">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1077 855 1106">MANUAL DE CIQA (1) F A2 (Páginas F-6 a F-7)</p>

No.B	Rechupe, burbujas, moldeo de baja distorsión, moldeo de baja expansión
4	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1276 573">a) Medidas contra las burbujas, deformación, distorsión del producto óptico transparente. b) Hay problema de burbujas en el producto transparente.</p> <hr data-bbox="288 616 1436 620"/> <p data-bbox="300 636 638 665">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 680 1431 801">Los puntos clave para moldear productos sin rechupes y/o burbujas son; hacer efectiva la presión de sostenimiento con el fin de agregar bien la resina faltante y ajustar las condiciones de enfriamiento de tal manera que la velocidad de enfriamiento de la pared exterior y de la parte central sea lo más uniforme posible.</p> <p data-bbox="300 817 1431 880">Si se puede comprar una máquina moldeadora especializada, es útil usar la de baja presión y/o la moldeadora de baja distorsión para este tipo de problema.</p> <hr data-bbox="288 925 1436 929"/> <p data-bbox="300 945 850 974">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 990 1066 1019">MANUAL DE CIQA (1) F D3(Páginas F-21 a F-22) Poros y Burbujas</p>

No.C	Material reciclado
1	<p data-bbox="300 450 561 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 954 524">a) ¿Cuál es la proporción de mezcla del material reciclado?</p> <p data-bbox="300 539 628 568">b) Uso del material reciclado</p> <hr data-bbox="300 616 1436 620"/> <p data-bbox="300 636 638 665">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 680 1431 954">En cuanto a la proporción de la mezcla del material reciclado, variaría dependiendo de la necesidad, es decir la de tener ciertas características físicas en el producto o la necesidad de tener otras características. En caso de enfocar la atención sólo en las características físicas del producto, si se sigue mezclando el material en la proporción 1 a 1 del material virgen y el reciclado durante muchas generaciones del producto, las características físicas van a llegar al final a un punto en el que serán similares a las del producto hecho con el 100% del material de primer reciclaje. Si la mezcla es 2 partes del material virgen y 1 del reciclado, las características físicas del producto, al final llegarían a ser como aquéllas a las que tiene el producto hecho con material mezclado en proporción 1 a 1 de material virgen y del primer reciclaje.</p> <p data-bbox="300 969 1431 1032">Sin embargo, en la práctica se puede variar la proporción de mezcla, por lo tanto se considera normal que la mezcla del material reciclado sea menor al 30%.</p> <p data-bbox="300 1048 1431 1111">En cuanto a la apariencia y al encogimiento, se debe tomar una decisión de acuerdo con la situación real que se presente, sin atarse a la idea antes mencionada.</p> <hr data-bbox="300 1158 1436 1162"/> <p data-bbox="300 1178 849 1207">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1223 997 1252">MANUAL DE CIQA (1) JJ 15 y ANEXO (Página JJ-22 a JJ-28)</p>

No.D	A pesar de usar el mismo molde y la misma máquina, no se pueden moldear productos idénticos. (Moldeo de precisión, moldeo de pequeño producto, medidas contra la electricidad estática)
1	<p data-bbox="300 521 561 555">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 566 1431 629">a) ¿Por qué no se pueden moldear productos idénticos a pesar de usar el mismo molde y la misma máquina?</p> <p data-bbox="300 645 1355 678">b) ¿ Por qué el tono del color es diferente, a pesar de usar el mismo molde y la misma máquina?</p> <hr data-bbox="288 725 1439 730"/> <p data-bbox="300 745 638 779">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 790 1431 1066">La razón es porque no son iguales las condiciones de moldeo, incluyendo la temperatura del molde. Los factores que hacen cambiar el producto son la inestabilidad que tiene la propia máquina de moldeo (se la denomina “variación interna”) y la que se encuentra fuera de la máquina (se la denomina “variación externa”). Los principales elementos de la variación externa son; el voltaje de la corriente eléctrica, la frecuencia, la temperatura ambiental, la temperatura de agua, el viento, el material, el estado de pelet, la forma de enfriamiento del producto posterior a la salida del molde, entre otros. Se le denomina “ máquina de moldeo de precisión” a la que casi no tenga variación interna y tenga una gran capacidad de estandarizar los factores relacionados con la variación externa. Para el tono de color, la temperatura del molde influye mucho.</p> <p data-bbox="300 1081 1431 1144">Como información general, se considera que el moldeo de inyección normal tiene aproximadamente el 1% de variación y que el moldeo de precisión tiene el 0.1 ~ 0.05%.</p> <hr data-bbox="288 1189 1439 1193"/> <p data-bbox="300 1209 849 1243">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1254 384 1288">No hay.</p>

No.D	A pesar de usar el mismo molde y la misma máquina, no se pueden moldear productos idénticos. (Moldeo de precisión, moldeo de pequeño producto, medidas contra la electricidad estática)
2	<p>[Ejemplo del defecto]</p> <p>La empresa tiene un nuevo proyecto, el cual es fabricar recipientes tipo Topper Wear. La idea básica para este proyecto es comprar en Alemania la máquina de 15 tons. de sistema hidráulico; siendo 3.5 sec. por disparo, moldeando separadamente el cuerpo y la tapa, con un molde de una cavidad respectivamente, y se quiere escuchar su opinión. Además, se planea comprar el molde de Australia por cuestión de costos.</p> <hr/> <p>[Contramedidas/Instrucción]</p> <p>En el caso de un producto final compuesto de varias partes, si se moldean juntas en un molde estas partes, será menos problemático. Pero, es sumamente difícil, si se moldean separadamente en diferentes moldes, por lo tanto no deben entrar en un proyecto de esta índole sin analizarlo bien. Este tipo de moldeo pertenece al moldeo de precisión, para lo cual se requiere de un control estricto, siendo un control importante el de la temperatura.</p> <p>En este país todavía no ha crecido la sensibilidad para el moldeo de precisión. Obviamente en esta empresa tampoco la hay. Por esto, no creo que salga bien si se pidiera separadamente la máquina de moldeo a una empresa y el molde a la otra. En este caso yo recomendaría un sistema de pedido integral, denominado “<i>Full turn key</i>”; en el cual se pide en forma integral la combinación de la selección de la moldeadora, la fabricación del molde, el Layout, y si se confirma la funcionalidad del sistema integral, se paga. Al parecer, sale más caro un 10 ~ 20%, pero si se toma en cuenta la pérdida del tiempo y el dinero por resolver muchos posibles problemas, este método hace posible arrancar la producción más rápido de lo que uno se imagina, y consecuentemente resulta más económico.</p> <p>En Japón una casa comercializadora se encarga de este tipo de proyecto. Creo que en Europa y en los Estados Unidos deberá existir este tipo de servicio.</p> <hr/> <p>[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p>No hay.</p>

No.D	A pesar de usar el mismo molde y la misma máquina, no se pueden moldear productos idénticos. (Moldeo de precisión, moldeo de pequeño producto, medidas contra la electricidad estática)
3	<p data-bbox="300 521 561 555">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 566 1390 600">a) ¿Cuál es la diferencia entre el producto moldeado de precisión y el pequeño producto moldeado?</p> <p data-bbox="300 611 1023 645">b) ¿Qué es el tratamiento antiestático por medio de aire ionizado?</p> <hr data-bbox="288 694 1437 698"/> <p data-bbox="300 712 639 745">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 757 1431 913">El moldeo de precisión es el que se enfoca en la menor variación posible durante el trabajo de moldeo. En cambio, el moldeo de producto de tamaño pequeño es el que se enfoca en el tamaño más chico posible para fabricar un producto. Es cierto que el producto de tamaño pequeño se usa mucho como pieza funcional, por lo que con frecuencia se requiere de la precisión al mismo tiempo, pero son productos básicamente diferentes.</p> <p data-bbox="300 925 1431 1048">Sin embargo, es obvio que al hacerse más chico, se requiere de una técnica superior y especial. Por ejemplo, a veces se genera la electricidad estática, que evita la caída del producto del molde, por lo que el producto se queda pegado en el molde. O en otras ocasiones el producto se cae pero queda perdido en algún lugar.</p> <p data-bbox="300 1059 1431 1126">Como medidas contra la electricidad estática, generalmente se usa el sistema de soplar aire ionizado para quitar la estática.</p> <hr data-bbox="288 1176 1437 1180"/> <p data-bbox="300 1193 850 1227">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1238 1257 1272">MANUAL DE CIQA (1) D 1.1.2 (Página D1-4 a D1-5), véase “Moldeo por Inyección”.</p>

No.E	Se queda distorsionada la línea de partición. (La presión de cierre de molde)
1	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1430 562">La línea de partición se queda distorsionada y/o deformada, por lo tanto la orilla del producto moldeado queda ondulada y/o rayada.</p> <hr data-bbox="288 600 1441 604"/> <p data-bbox="300 622 636 656">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 672 1430 792">Esto ocurre básicamente debido a la presión inadecuada de cierre del molde. En caso de que el mecanismo de cierre sea de presión directa, se debe ajustar cada vez de acuerdo con el cálculo de la presión de cierre del molde en base a la superficie de proyección. (En la empresa C, siempre se ajusta al 80% de la capacidad, lo cual está equivocado y se lo dije.)</p> <hr data-bbox="288 831 1441 835"/> <p data-bbox="300 857 847 891">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 907 384 936">No hay.</p>

No.E	Se queda distorsionada la línea de partición. (La presión de cierre de molde)
2	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 497 1099 530">El molde de inyección tiende a abrirse por medio en la cara de partición.</p> <hr data-bbox="288 571 1439 573"/> <p data-bbox="300 593 636 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 640 1430 882">Esto se debe básicamente al problema de la posición de montaje del molde. En caso del moldeo por inyección, la resina que ha salido de la boquilla, generalmente pasa por la entrada y la vena, y sigue su viaje. En el momento de llegar a la punta de la cavidad, ya ha sufrido una baja importante de presión. Se considera que la presión de la resina en la entrada es generalmente 600kg/cm², pero al llegar a la parte extrema de la cavidad, ésta llega a menos de 200kg/cm². Por lo tanto se debe determinar la posición del montaje del molde tomando en consideración esta presión así como la superficie proyectada del producto a moldear. Además, la presión de empuje de la boquilla también funciona para ayudar al molde abrir, por lo que hay que cuidar que no se utilice una presión innecesaria.</p> <hr data-bbox="288 922 1439 925"/> <p data-bbox="300 945 847 978">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 992 384 1025">No hay.</p>

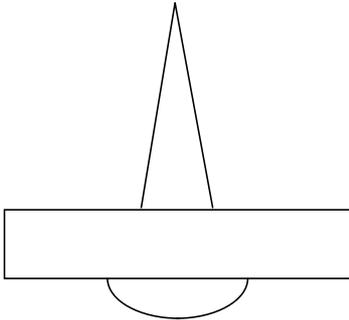
No.F	Cambio de producto, expediente del molde y detergente para lavado
1	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 497 1431 555">a) Están tardando 4 horas para cambio de corrida en producto de tamaño chico, y en caso del producto mediano y grande, 6 ~ 8 horas.</p> <p data-bbox="300 573 699 602">b) Tiempo para el cambio de molde</p> <hr data-bbox="288 645 1437 651"/> <p data-bbox="300 669 636 698">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 714 1431 958">“<i>Single Change</i>”, en Japón se denomina así al cambio rápido que se hace del producto, y no debe tardar más de 10 minutos para el cambio de producto, lo cual se considera como una referencia. En la práctica se lleva a cabo esto para los productos chicos y medianos, y para los grandes se hace algo similar. Los puntos clave de esta técnica están en; algunos trabajos de atornillado y de montaje están simplificados, los trabajos que se puedan realizar previamente sin parar la máquina de moldeo, denominados como trabajos de “<i>preparación externa</i>”, se llevan a cabo previamente, y se registran detalladamente las condiciones de moldeo de la máquina, relacionadas con el producto, el molde, el material para poder aprovechar el ajuste de condiciones de moldeo. (Expediente del molde)</p> <p data-bbox="300 976 1431 1034">Si se hacen esfuerzos para realizar bien la preparación externa y tener bien el expediente del molde, creo que es factible hacer el cambio de producto en promedio en 30 minutos.</p> <hr data-bbox="288 1077 1437 1084"/> <p data-bbox="300 1102 847 1131">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1149 384 1178">No hay.</p>

No.F	Cambio de producto, expediente del molde y detergente para lavado
2	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 767 533">¿Qué detergente hay para lavar el cilindro?</p> <hr data-bbox="300 571 1439 575"/> <p data-bbox="300 595 635 629">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 640 1433 853">Hay diferentes formas de pensar en cuanto al detergente para lavar el cilindro. Los métodos más representativos son; el usa espumante para cambiar la resina en forma de burbuja y quitarla frotándola, el que se mezcla con el reticulante en la resina para frotarla, y el que se usa como solvente, entre otros. Por lo anterior, al utilizar el detergente, se debe conocer bien el mecanismo de lavado de cada detergente para lavar en forma adecuada. En el caso de lavar la resina reforzada con la fibra de vidrio (resina GF), en ocasiones se quita sólo la resina dejando la fibra de vidrio allí adentro, por lo que en estos casos se puede cambiar el material primero mediante la resina no-reforzada y luego lavar ésta.</p> <hr data-bbox="300 898 1439 902"/> <p data-bbox="300 920 847 954">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 965 384 999">No hay.</p>

No.G	Moldes
1	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1342 528">¿Qué tipo de acero hay para fabricación de un molde que resista más de un millón de disparos?</p> <hr data-bbox="300 568 1439 573"/> <p data-bbox="300 595 635 629">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 640 1433 887">En teoría, para poder disparar más de 100,000 veces, se debe usar el acero templado, pero es difícil hacer maquinado de corte y rectificado al acero templado, y por otra parte si se corta y rectifica primero y posteriormente se mete al proceso de templado, se puede perder la precisión. Sin embargo, en últimos años se vende en el mercado el acero templado que puede ser cortado y rectificado, llamado “ <i>acero preendurecido</i>”, por lo tanto se puede usar este material. Por otra parte, en el caso de tener que templar el acero después de cortar y/o rectificarlo, se usa últimamente el método llamado “ <i>Templado al vacío</i>”, para tener menos variación en la precisión. Obviamente para este método hay que usar el acero adecuado para este fin.</p> <hr data-bbox="300 927 1439 931"/> <p data-bbox="300 954 847 987">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 999 384 1032">No hay.</p>

No.G	Moldes
2	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 497 1038 530">Al moldear el producto tipo rejilla, se quema una parte del producto.</p> <hr data-bbox="300 571 1439 573"/> <p data-bbox="300 593 636 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 638 1433 701">Las partes que se queman son la entrada de la resina de la parte del marco del producto y la parte opuesta a ésta. La frecuencia de este problema es una a 10 ~ 100 disparos.</p> <p data-bbox="300 714 1433 777">En el caso de este tipo de moldeo , la resina fundida primeramente corre hacia la parte de marco del producto, y luego empieza a llenar la parte de rejilla.</p> <p data-bbox="300 790 1433 943">La parte de rejilla tiene muchos pequeños insertos en la parte de núcleo, y además, la parte de cavidad también tiene varios insertos, por lo que no tiene problema de venteo de gases. Pero, la parte de marco tiene la forma de block y es gruesa de espesor, por lo tanto a veces el venteo de gases no es suficiente y consecuentemente se quema esta parte. No es frecuente, pero creo que al colocar el venteo forzado en el lugar de la unión de resina, se resolverá la mayoría de los casos.</p> <p data-bbox="300 956 1433 1081">En otras ocasiones, el exceso de la presión de cierre de molde puede provocar el defecto del mal venteo, resultando el quemado. Por esto, es importante la revisión de la presión de cierre de molde. Además, hay grandes diferencias en el volumen de gases generados según el material. Hay que estar consciente de que aunque sea de la misma clase, según el fabricante, el grado y aún el lote, se puede haber diferencias.</p> <hr data-bbox="300 1122 1439 1124"/> <p data-bbox="300 1146 847 1180">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1193 667 1227">MANUAL DE CIQA (1) F A3 (P)</p>

No.G	Moldes
3	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 900 524">¿Con qué frecuencia se debe hacer limpieza del molde?</p> <hr data-bbox="300 568 1439 573"/> <p data-bbox="300 591 636 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1433 846">Esto variaría mucho dependiendo de la resina que se usa para moldear. En el caso del material que genera fácilmente gases corrosivos (ejemplos; PVC, PC, grado ininflamable, etc.), es recomendable hacer una limpieza sencilla y un mantenimiento anticorrosivo en cada cambio del turno. En el caso de la resina como poliacetal, cuyo gas generado se queda depositado raiendo como consecuencia la perdida de precisión en las dimensiones de producto, o otro material como ABS, cuyo gas generado hace modificar la superficie del producto, en estos casos, va a ser muy importante tomar las medidas correspondientes cuanto antes, dependiendo del avance del defecto.</p> <p data-bbox="300 869 1433 927">En otras palabras, no existe un intervalo de tiempo determinado para la limpieza, pero no se debe olvidar de hacer limpieza y aplicar tratamiento anticorrosivo cada vez que se termina la operación.</p> <hr data-bbox="300 972 1439 976"/> <p data-bbox="300 994 847 1023">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1039 384 1068">No hay.</p>

No.G	Moldes
4	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1433 584">Para fabricar el producto de la forma de platillo, se moldea como se muestra en el dibujo 1, y se presenta <i>Jetting</i> de forma de pétalos o marca de flujo alrededor de la entrada de resina. La parte saliente que está en el lado opuesto de la entrada de resina no es necesaria originalmente.</p> <hr data-bbox="300 629 1433 633"/> <p data-bbox="300 654 636 683">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 701 1433 819">La resina de alta viscoelasticidad como ABS, al inyectarla, no entra al interior del molde con una sola fuerza, sino se queda una vez cerca de la entrada y luego en el momento de aumentar la presión interna por la resina que sigue, empieza a extenderse con mucha fuerza. Luego se detiene allí otra vez hasta llegar la alza de la presión interna por la resina que sigue.</p> <p data-bbox="300 840 1433 925">Por lo anterior, el depósito para la resina diseñado en el dibujo no podrá funcionar como <i>Cold Slug Well</i>. Al contrario, podría ser que esté influyendo negativamente al trabajo. Podría ser mejor el usar la forma de cono haciéndole más delgado para detener menos la resina.</p> <p data-bbox="300 945 1433 1030">Si es posible, es mejor modificar el molde al tipo de tres placas y usar la entrada de pin para resolver este problema. Además, si se tiene la máquina inyectora por la cara de partición, se podrá tomar medida de usar <i>Overlap gate</i>.</p> <div data-bbox="689 1048 1038 1368" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="738 1442 991 1471">Dibujo 1: Molde actual</p> <hr data-bbox="300 1516 1433 1520"/> <p data-bbox="300 1541 850 1570">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1585 858 1615">MANUAL DE CIQA (1) F A7 (Página F-8 a F-10)</p>

No.G	Moldes
5	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1433 562">El ducto de agua de enfriamiento está instalado en forma vertical para que el agua vaya primero hacia arriba y luego corre hacia abajo.</p> <hr data-bbox="288 600 1437 604"/> <p data-bbox="300 622 639 656">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 672 1433 824">Como principio el agua de enfriamiento debe correr desde abajo hacia arriba. El control de la temperatura de molde se hace mediante la diferencia de la temperatura del agua en la entrada y en la salida de agua. Es mejor cuando esta diferencia de la temperatura sea menor posible, y aún cuando el trabajo de moldeo no sea tan exigente, esta diferencia es deseable que este dentro de 5 grados centígrados.</p> <p data-bbox="300 840 1433 902">La velocidad de agua debe ser tan rápida que el flujo se haga turbulento, pero no es necesario estar demasiado preocupado de este control.</p> <hr data-bbox="288 940 1437 945"/> <p data-bbox="300 965 847 999">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1014 384 1048">No hay.</p>

No.G	Moldes
6	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1433 560">Al moldear un producto que se utiliza como tapa de bolígrafo, se rompe fácilmente la boquilla que está en la punta del molde.</p> <hr data-bbox="288 600 1437 604"/> <p data-bbox="300 622 636 656">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 672 1433 757">Para seleccionar el acero, no se debe seleccionar según la rigidez sino la tenacidad a la fractura, tomar una curva en la parte donde se concentra el esfuerzo y hacer templado después del maquinado para quitar la distorsión.</p> <hr data-bbox="288 801 1437 806"/> <p data-bbox="300 824 847 857">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 873 384 907">No hay.</p>

No.G	Moldes
7	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1011 533">El producto moldeado, tina para la lavadora se queda descentrado.</p> <p data-bbox="300 546 1430 607">Como el resultado del descentrado, la parte más delgada resulta incompleta y la parte más gruesa sufre de rebaba.</p> <hr data-bbox="300 645 1430 651"/> <p data-bbox="300 669 636 703">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 719 1430 808">La causa principal de este problema está en el hecho de que el núcleo es tan pesado que no se puede soportar con la estructura actual del molde. El mejoramiento fundamental para este problema es modificar el núcleo así como la cavidad y usar <i>Taper guide</i>.</p> <p data-bbox="300 824 1430 884">Como medida provicional se puede hacer moldeos cambiando la parte superior y la inferior con un cierto intervalo.</p> <hr data-bbox="300 922 1430 929"/> <p data-bbox="300 947 847 981">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 996 788 1030">MANUAL DE CIQA (1) F D7 (Página F-23)</p>

No.G	Moldes
8	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 911 533">Sale algo rojo oscuro del molde que ensucia el producto.</p> <p data-bbox="300 546 1433 607">Los lugares por donde sale esa suciedad son; la unión del molde, el perno de botador. Se hacía la limpieza con palito de algodón y/o tela para usar alcohol.</p> <hr data-bbox="300 645 1441 651"/> <p data-bbox="300 669 639 703">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 716 1433 866">El origen de esta sustancia roja oscura será la oxidación de hierro. (Antes se observaba mucho este fenómeno en Japón también.) El alcohol contiene agua, por lo tanto no es adecuado para usar como el líquido de lavado. Se debe usar detergente que no tenga agua como el derivado de petróleo. Por otra parte, se recomienda desarmar el molde para limpiarlo bien y hacer tratamiento anticorrosivo antes de armarlo de nuevo.</p> <hr data-bbox="300 913 1441 920"/> <p data-bbox="300 934 850 967">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 981 384 1014">No hay.</p>

No.G	Moldes
9	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 991 533">El producto tiene la forma de caja. El techo de la caja se ondula.</p> <hr data-bbox="288 571 1439 575"/> <p data-bbox="300 593 639 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 642 1433 853">Al moldear un producto de la forma de caja, es importante poner atención especial al enfriamiento de las 4 esquinas. Con el propósito de ayudar el enfriamiento de estas 4 esquinas, normalmente se usa un material de mayor capacidad térmica y alta conductibilidad térmica y al mismo tiempo se utiliza hasta lo profundo del <i>Die Set</i> . Por otra parte, hay tendencia de que la parte de marco tenga mayor encogimiento que la parte de techo y fondo de la caja, por lo tanto a veces se toma la medida, dando una forma especial que ayude absorber esto encogimiento y/o haciendo más delgado el techo y el fondo en comparación con el marco.</p> <hr data-bbox="288 898 1439 902"/> <p data-bbox="300 920 847 954">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 969 871 1003">MANUAL DE CIQA (1) F B1 (Página F-12 y F-13)</p>

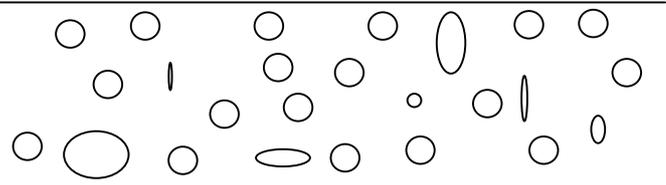
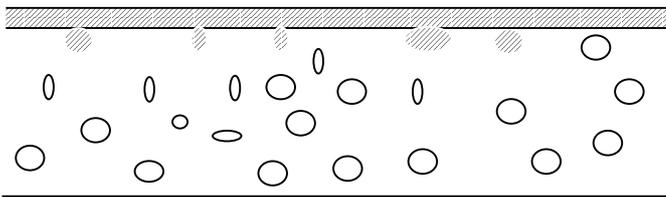
No.G	Moldes
10	<p data-bbox="300 450 563 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 946 533">No se puede corregir el descentrado del producto cilíndrico.</p> <hr data-bbox="288 571 1437 575"/> <p data-bbox="300 593 639 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 638 1433 701">Si el producto es delgado, es imposible sacar el centro sólo con la ayuda del perno de guía. Por la cuestión de la velocidad de moldeo, normalmente se usa <i>Tapered Guide</i>.</p> <hr data-bbox="288 741 1437 745"/> <p data-bbox="300 763 850 797">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 808 772 842">MANUAL DE CIQA (1) F D7 (Página 22)</p>

No.G	Moldes
11	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1050 528">No se puede dar buen balance a los hélices de la ventiladora eléctrica.</p> <hr data-bbox="288 571 1439 575"/> <p data-bbox="300 593 635 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 638 1430 730">El número de las entradas de la resina tiene que ser el mismo número de los hélices de tal manera que se entre la resina en el mismo momento en todos los hélices. Hay que tomar buen balance de las entradas para que sea factible lo anterior.</p> <hr data-bbox="288 772 1439 777"/> <p data-bbox="300 795 847 828">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 840 384 873">No hay.</p>

No.G	Moldes
12	<p data-bbox="300 450 561 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1430 560">Una máquina inyectora de marca “<i>Niigata Tekko</i>” tiene un aparato para insertar la entrada en el producto, por lo tanto se diseñó como se muestra en el dibujo 4. ¿Está bien el diseño?</p> <hr/> <p data-bbox="300 624 636 654">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 672 1430 734">Este aparato es típico de esta marca “<i>Niigata Tekko</i>“, pero si se ajusta la estructura del molde, se podría usar para la máquina de otra marca también. (A lo mejor, hay problema de patente.)</p> <p data-bbox="300 750 1430 869">Aunque es diferente a esto, el mismo mecanismo de la máquina de esta marca debe tener el aparato para regresar el punto de inyección pasando por la boquilla hacia el cilindro. Sería recomendable que consultara bien con el fabricante de la máquina para aprovechar bien este mecanismo. (Moldeo de tipo sin el punto de inyección de la marca “<i>Niigata Tekko</i>”) (Véase el dibujo 5)</p> <div data-bbox="730 882 991 1167" data-label="Image"> <p>Este diagrama muestra un perfil de un molde con un punto de inyección. Una línea curva indica el camino de la inyección. Una parte sombreada, etiquetada como 'Overlap gate', está dentro del producto. Una flecha apunta hacia arriba desde el punto de inyección, indicando la dirección de flujo.</p> </div> <p data-bbox="504 1182 1225 1258">Dibujo 4: Se corta el producto automáticamente mientras una parte de <i>Overlap gate</i> esté dentro del producto.</p> <div data-bbox="742 1296 1126 1585" data-label="Image"> <p>Este diagrama muestra un perfil de un molde con un punto de inyección. Una línea recta indica el camino de la inyección. Dos líneas horizontales, etiquetadas como 'Vena', están a los lados del punto de inyección. Una flecha apunta hacia arriba desde el punto de inyección, indicando la dirección de flujo.</p> </div> <p data-bbox="309 1603 1420 1664">Dibujo 5: Se regresa el punto de inyección pasando por la boquilla y luego se corta la vena. (Moldeo de tipo sin el punto de inyección)</p> <hr/> <p data-bbox="300 1729 849 1758">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1774 384 1803">No hay.</p>

NoH	Material
1	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1431 618">El producto es un bote de busura que se exporta a Japón. Antes se usaba P.P. (Copolimer) como materia prima, y al empezar la producción en Filipinas (en Filipinas sólo se usa el homo- polipropileno), llegó reclamo diciendo que no era bueno el homo-polipropileno, sino que tenía que usar polipropileno copolimer. ¿Por qué?</p> <hr data-bbox="288 667 1436 672"/> <p data-bbox="300 689 636 719">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 734 1431 824">Uno de los grandes defectos de P.P. es la baja resistencia al impacto a una temperatura baja. Por esta razón, en Japón se ha aumentado la resistencia al impacto mediante la copolimerización. Por lo que se podría decir que casi no hay ninguna producción en que no usa más que el homo-P.P en el mundo.</p> <p data-bbox="300 842 1431 902">Para el mejoramiento de la resistencia al impacto de P.P., se usa la co-polimerización por polimerización así como la polimerización con la mezcla del material de hule.</p> <hr data-bbox="288 947 1436 952"/> <p data-bbox="300 969 847 999">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1014 1431 1075">La información general del material a moldear está en el MANUAL DE CIQA (1) B.1, (Véase la diferencia entre P.P. Copolimer y P.P. Homopolimer)</p>

NoH	Material
2	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1431 645">Después de moldear la caja de la máquina copiadora, se inserta a presión la tuerca metálica. Normalmente se podía hacer la operación sin ningún problema, pero de repente empezó a salir grieta en muchos productos. Se presenta esta grieta inmediatamente después de insertar a presión la tuerca, en otras ocasiones después de haber entregado el producto al cliente y en otras ocasiones en diferentes momentos. El material es asignado (ABS).</p> <hr data-bbox="288 689 1437 696"/> <p data-bbox="300 714 636 743">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 763 1431 943">Esto ocurrió por el cambio del lote que se usó para la producción de productos en cuestión, por lo tanto se podría decir que toda la responsabilidad es del fabricante del material. (Afortunadamente se compró por medio de una casa comercializadora japonesa, por lo que se comunicó con esta empresa inmediatamente, y ésta prometió atender este problema con toda la seriedad posible. Este caso no es único, parece ser que hay muchos casos similares en los que están afectados innecesariamente sólo por la ignorancia sobre el material.)</p> <hr data-bbox="288 987 1437 994"/> <p data-bbox="300 1012 847 1041">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1061 1431 1115">En el Manual de CIQA F, inciso C “ Grietas y fisuras” , desde C1 a C7 (Página F-14 ~ F-20), en especial C4 “ Fracturas alrededor del inserto “ (Página F-15)</p>

NoH	Material
3	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1431 555">Para hacer el galvanizado de plástico, nos han comentado que el material que contiene plastificante (ABS) no sirve. ¿ Es cierto?</p> <hr/> <p data-bbox="300 622 638 651">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 667 1431 846">Primeramente hay que saber qué definición se usaba al referirse del “plastificante”, por lo tanto no podré contestar a esta pregunta en forma sencilla, pero si se trata del galvanizado de la resina ABS, es lo siguiente; en la resina ABS está contenido en forma dispersa el elemento B (resina de elemento butadieno). Se quita la parte de butadieno que está en la superficie del producto con la técnica de grabado. Esta parte excavada por el grabado sirve para enganchar la capa metálica de galvanizado (este efecto se denomina “ efecto de anclaje “. (Véanse los dibujos 1 y 2)</p> <p data-bbox="300 869 568 898">Proceso de Galvanizado:</p> <p data-bbox="341 913 1310 987"> Reacción de espejo → Galvanizado de cobre → Galv. de Ni → Galv. de Cr (No-electrolización) (Galv. eléctrica) (Galv. Eléctrica) (Galv. eléctrica) </p> <p data-bbox="300 1010 1431 1160">Por lo tanto, sólo los materiales que tienen cierta cantidad de la partícula del butadieno de un tamaño determinado en forma dispersada pero uniforme, se pueden usar como material para el galvanizado. No es suficiente ser una resina de ABS para satisfacer estas condiciones. Cada fabricante de resina tiene un grado especial para el galvanizado, por lo que se debe asignar este grado para este trabajo de galvanizado.</p> <div data-bbox="432 1167 1098 1352" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="300 1361 1158 1391">Dibujo 1 : Dibujo conceptual para el galvanizado (0 es partícula de butadieno)</p> <div data-bbox="432 1451 1098 1648" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="300 1686 1431 1747">Dibujo 2 : Se eliminan las partículas de butadieno que están en la superficie, luego se cubre con la capa metálica.</p> <hr/> <p data-bbox="300 1816 850 1845">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1861 1302 1890">Véase el Manual de CIQA, el inciso KD “ Enchapado ” (Plancheado) (Página K-10 ~ K-11).</p>

NoH	Material
4	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1433 555">Hay variación de la resistencia del producto, moldeado con Nilon 6. Parece ser que aun siendo del mismo lote, sale la diferencia.</p> <hr data-bbox="288 600 1437 604"/> <p data-bbox="300 622 639 651">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 667 1433 880">Al preguntar sobre el método de la inspección, se supo que después del proceso de moldeo, los productos moldeados están acumulados en una caja abierta para trasladarse al lugar de la inspección donde se lleva a cabo la inspección todos juntos al mismo tiempo después de terminar el moldeo de todos los productos. En la inspección de ellos, primero se hace la prueba de caída para escuchar el ruido, y según el sonido se distingue entre el producto con suficiente resistencia y el de poca resistencia. Posteriormente se revisa la resistencia en prueba destructiva. Por otra parte, no se sabía nada del tratamiento de ajuste de humedad, ni se aplicaba este tratamiento.</p> <p data-bbox="300 943 1433 1216">Se explicó que la resina, sobretodo nylon 6, tiene una alta higroscopicidad, por lo tanto se debe hacer la prueba de resistencia después de aplicar el tratamiento de ajuste de humedad. Les pedí que confirmaran que el catálogo tiene descripción de datos de resistencias entre otras, clasificadas para el caso del estado de seco absoluto y del estado posterior al ajuste de humedad (o en la aplicación práctica). Además se les explicó el método común que se usa para el ajuste de humedad; se deja sumergido el producto en el agua por 24 horas, o se hierve por 1 hora para que absorba bien la humedad. Después se sube el producto a la malla metálica y se deja por 24 horas en el lugar donde hay buena ventilación del aire para secarse. Se considera normalmente que la variación de las dimensiones del producto es un 10% del volumen absorbido de humedad.</p> <hr data-bbox="288 1261 1437 1265"/> <p data-bbox="300 1283 847 1312">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1328 1433 1388">La información general sobre el material de moldeo está en el Manual B1 (Para los puntos de precaución sobre el moldeo de nilon está, véase la descripción de la parte superior de esta hoja.)</p>

NoH	Material
5	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1059 524">¿ Cómo se debe llevar a cabo la inspección de recepción del material ?</p> <hr data-bbox="288 568 1436 573"/> <p data-bbox="300 591 636 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1431 786">En la práctica, es imposible realizar la prueba de propiedades físicas de la resina cada vez que venga a la fábrica, excepto la revisión de la cantidad y el estado de embalaje, por lo tanto creo que en Japón no habrá ninguna empresa que haga esta prueba en cada recepción del material. En lugar de esta prueba, creo que la mayoría de las fábricas solicita al proveedor que describan el número de lote y entreguen los datos de inspección hecha por el fabricante de resina para cada lote para tenerlos registrados.</p> <hr data-bbox="288 831 1436 835"/> <p data-bbox="300 853 847 882">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 898 384 927">No hay.</p>

NoH	Material
6	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1431 560">Queremos diseñar y fabricar el contacto eléctrico tipo “<i>Table Tap</i>”. ¿ Cómo se debe hacer para seleccionar el material?</p> <hr data-bbox="288 604 1436 609"/> <p data-bbox="300 629 638 658">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 678 1431 824">El <i>Table Tap</i> planeado debe tener su especificación de diseño. En general se selecciona varias resinas de posible candidato en base al costo, moldeabilidad entre otros, y posteriormente se selecciona una que satisfaga la especificación. Otro método es primeramente seleccionar varias resinas de acuerdo con la especificación y posteriormente se escoge una según el costo, la moldeabilidad, la facilidad de usar en la empresa y la compatibilidad con otros productos de la empresa.</p> <hr data-bbox="288 869 1436 873"/> <p data-bbox="300 893 850 922">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 943 1007 972">La información general del material está en el Manual, inciso B1.</p>

No.I	Propiedades físicas del material
1	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1430 562">La empresa moldea la tina de la lavadora eléctrica con el material P.P. Como medidas contra el problema de incompleto, se cambió del material de MI12 al de MI26, pero se empeoró el problema. ¿Por qué?</p> <hr data-bbox="300 607 1430 611"/> <p data-bbox="300 629 635 663">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 678 1430 824">Primero se dio la explicación sobre el método de medición de MI, y también se explicó que MI es un índice de mostrar la fluidez de la resina, pero que si las resinas son del tipo diferente, no siempre existe una correlación. Es decir, en el caso de que las resinas son del mismo fabricante y del mismo tipo, existe una correlación, pero si son de diferentes fabricantes y/o de diferentes métodos de fabricación, ya sea P.P. y P.E., se debe considerar que básicamente no existe una correlación entre ellas.</p> <hr data-bbox="300 869 1430 873"/> <p data-bbox="300 896 847 929">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 945 871 978">MANUAL DE CIQA (1) F F6 (Páginas F-30 y F-31)</p>

No.I	Propiedades físicas del material
2	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1066 528">¿El colorante influye en las propiedades físicas y en la moldeabilidad ?</p> <hr data-bbox="300 568 1436 573"/> <p data-bbox="300 591 638 624">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1433 725">El colorante se puede dividir en los siguientes; pigmento inorgánico, pigmento orgánico y tinta. De los antes mencionados, el pigmento orgánico es básicamente amorfo, y la tinta, que se dispersa en forma de disolución, por lo tanto ambos no afectan tanto a las propiedades físicas ni a la moldeabilidad.</p> <p data-bbox="300 741 1433 831">Sin embargo, en el caso del pigmento inorgánico, la mayoría de éste es óxido metálico, es cristalino en general, por lo tanto puede influir frecuentemente y en forma importante a las propiedades físicas y a la moldeabilidad.</p> <p data-bbox="300 846 1433 1032">El pigmento inorgánico es firme, pero generalmente costoso, por lo que no se usa mucho excepto para el color blanco como la leche (blanco de titano, blanco de plomo). Por esto, al hacer este tipo de pregunta, se refiere con frecuencia del colorante mezclado con el color blanco como la leche, es decir “color pastel”. En relación con la moldeabilidad, influye a la fluidez (- normalmente incrementa la fluidez -) y a la línea de unión (- se nota más esta línea -). Esto se debe a la forma, tamaño y distribución de las partículas del pigmento.</p> <p data-bbox="300 1048 1433 1115">Este problema se resuelve en general mediante la minimización del tamaño de las partículas del pigmento así como la esferización de ellas.</p> <hr data-bbox="300 1155 1436 1160"/> <p data-bbox="300 1178 850 1211">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1223 1433 1290">No es una información exacta, pero algo relacionado está en el Manual de CIQA (1) B B2 (Páginas B-4 y B-5) y F A 17 (Página F-11)</p>

No.I	Propiedades físicas del material
3	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 1430 562">Se moldeó las resinas de GF PBT, entonces se desgastó el husillo de la máquina y llegó a romperse. ¿ La resina GF desgasta tanto al husillo?</p> <hr data-bbox="288 607 1441 611"/> <p data-bbox="300 629 635 663">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 678 1430 763">En Japón también, al salir la resina GF en el mercado, hubo muchos accidentes del desgaste del husillo. Pero actualmente ya no se escucha de este tipo de desgaste ya que se hace un tratamiento de endurecimiento al husillo.</p> <p data-bbox="300 786 1430 848">En el momento de hacer el pedido del husillo de cambio, es importante mencionar la situación del accidente y pedir un husillo que no tenga este tipo de desgaste.</p> <hr data-bbox="288 887 1441 891"/> <p data-bbox="300 909 847 943">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 958 384 992">No hay.</p>

No.I	Propiedades físicas del material
4	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 991 533">La relación de la velocidad de inyección y la fluidez de la resina</p> <hr data-bbox="288 571 1439 573"/> <p data-bbox="300 595 635 629">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 640 1430 701">Generalmente la resina tiene propiedad de <i>tixotropía</i>, y además tiene propiedad de bajar la viscosidad de fluidez a medida que aumente la velocidad de flujo.</p> <p data-bbox="300 719 1430 837">Por lo anterior, se hacen factibles varias técnicas de moldeo como la que se moldea con alta velocidad para incrementar la fluidez de la resina y que inmediatamente antes del término de llenado se reduce la velocidad (- la velocidad y la presión se mueven en forma proporcional -) para moldear con la mínima distorsión posible.</p> <hr data-bbox="288 882 1439 884"/> <p data-bbox="300 904 847 938">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 949 1059 983">Referencia: MANUAL DE CIQA (1) D D1 Dibujo 8 (Página D1 –13)</p>

No.I	Propiedades físicas del material
5	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 499 783 533">Se presenta la fractura en la parte de bisagra.</p> <hr data-bbox="288 571 1439 575"/> <p data-bbox="300 593 639 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 642 1433 757">Como una de las propiedades de P.P., si se dobla el producto recién moldeado de este material mientras esté caliente, con un ángulo perpendicular en relación con la dirección del flujo de resina, se puede obtener el “efecto de bisagra”. Para adquirir ese efecto es indispensable que se doble inmediatamente después del moldeo mientras la resina esté caliente.</p> <p data-bbox="300 779 1433 958">En el caso del producto en cuestión, el cuerpo principal y su tapa está conectado por un puente y aparte tiene otra parte de bisagra. La inyección de la resina se hace por una entrada que está cerca del puente antes mencionado. Si la unión de resina se presenta cerca de la bisagra, es inevitable romperse en la bisagra. Por si acaso si tiene esa duda, es necesario probar e identificar el lugar de la unión de resina utilizando el método del incompleto. (Nota; Hay otro producto similar, pero para este producto el proceso de doblado se hace dentro del molde, y no se presenta el problema de fractura de bisagra.)</p> <hr data-bbox="288 1003 1439 1008"/> <p data-bbox="300 1025 847 1059">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1075 1342 1108">En cuanto a la fractura y grietas; Manual de CIQA (1) F C1 (Página F-14) y C7 (Páginas 17-19)</p>

No.I	Propiedades físicas del material
6	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 887 528">¿Cuál es mejor, la resina termofija o la termoplástica ?</p> <hr data-bbox="288 568 1439 573"/> <p data-bbox="300 591 636 624">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1430 725">Es cierto que para los productos que tengan riesgo de exponerse al calor y subir la temperatura como la lámpara de mesa, es recomendable usar la resina termofija. El hecho de llegar a una alta temperatura está relacionado directamente con la posibilidad de accidente, por lo tanto sin falta se debe evitarlo.</p> <p data-bbox="300 741 1430 808">Por otra parte, si se analiza desde el punto de vista de costo, la resina termofija tiene mucha desventaja en comparación con la termoplástica.</p> <p data-bbox="300 824 847 857">Por esto, la tendencia es usar más la termoplástica.</p> <hr data-bbox="288 898 1439 902"/> <p data-bbox="300 920 847 954">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 965 1078 999">Referencias del material; Manual de CIQA (1) F B1 (Página B-1 a B-6)</p>

No.I	Propiedades físicas del material
7	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 501 1362 535">Las resinas PBT/ GF tienen resistencia a la temperatura hasta 240 grados C, ¿qué opina de esto?</p> <hr data-bbox="288 577 1439 580"/> <p data-bbox="300 598 636 631">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 645 1430 705">Las resinas PBT/ GF tienen diferentes grados. Si el grado satisface la ininflamabilidad, la resistencia al arco, y otros puntos de la especificación requerida, no habrá problema.</p> <hr data-bbox="288 748 1439 750"/> <p data-bbox="300 768 847 801">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 815 384 848">No hay.</p>

No.J	Moldeo de PVC, Máquinas de moldeo especiales, Prevención de deformación, etc.
1	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1289 524">¿ Cuáles son los métodos que se usan para prevenir la deformación del producto moldeado?</p> <hr data-bbox="288 568 1437 573"/> <p data-bbox="300 591 639 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1433 936">En una palabra se dice la “ deformación “, pero existen muchas variedades de deformación, por lo tanto para poder contestar correctamente a la pregunta, se necesita precisar la deformación de la que quiere saber. Dentro de la deformación, las más frecuentes son pandeo y torcido. Se puede corregir de cierta forma estos problemas por medio de las condiciones de moldeo, pero básicamente es difícil, por lo que en muchos casos se coloca el producto en un dispositivo para corregir la forma inmediatamente después del desmoldeo. La causa principal del pandeo es la orientación de la resina formada por el flujo de resina, por lo que el hecho de cortar esta orientación puede ser un método útil para resolver este problema. Es decir, para evitar el pandeo, en lugar de aplicar una compresión a toda la superficie, se ponen unas líneas de compresión en forma perpendicular en relación con la dirección del flujo de la resina.</p> <p data-bbox="300 958 1433 1016">El moldeo de bajo espumado y el moldeo asistido con gases también son una especie de la técnica para evitar la deformación.</p> <hr data-bbox="288 1061 1437 1066"/> <p data-bbox="300 1084 850 1113">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1128 895 1158">Manual de CIQA (1) F B1 y B2 (Páginas F-12 a F-14)</p>

No.J	Moldeo de PVC, Máquinas de moldeo especiales, Prevención de deformación, etc.
2	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1278 555">Nuestro cliente nos solicita producir el preformado para la botella de PET de biorientación. ¿Qué debemos hacer ?</p> <hr data-bbox="288 600 1437 607"/> <p data-bbox="300 622 639 651">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 667 1433 846">El sector de botellas de PET de biorientación con la técnica de Parison frío está transformándose muy rápido últimamente. Primero, el trabajo de preformados y el de soplado están separados, y cada proveedor se especializa en uno de ellos, por lo que la máquina de moldeo de preformado se vuelve cada día más especializada. Por otra parte, se ha hecho posible fabricar el preformado con A-PET gracias al desarrollo del mecanismo de venteo. Por lo anterior, hay que analizar bien la intención de la solicitud .</p> <p data-bbox="300 869 1433 929">Además, la técnica de la distribución uniforme del espesor de preformado no es tan fácil, por lo tanto si el cliente puede suministrar el molde, es más seguro usar ese molde.</p> <hr data-bbox="288 974 1437 981"/> <p data-bbox="300 996 847 1025">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1041 1225 1070">La información general del moldeo por soplado está en el Manual de CIQA (1) D D2.</p>

No.J	Moldeo de PVC, Máquinas de moldeo especiales, Prevención de deformación, etc.
3	<p data-bbox="300 450 560 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1425 562">La máquina inyectora de marca <i>Niigata Tekko</i> tiene un aparato para insertar la entrada dentro del producto, por lo que hemos diseñado así, ¿qué opina usted de esto?</p> <hr/> <p data-bbox="300 622 635 656">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 667 1425 734">Este mecanismo es típico de la inyectora de esta marca <i>Niigata Tekko</i>, pero si se puede hacer adecuada la estructura del molde, se puede usar para otra máquina también. Pero, a lo mejor tiene patente.</p> <p data-bbox="300 745 1425 835">Aparte de este mecanismo, la inyectora de esta marca debe tener otro mecanismo similar que funciona para regresar el punto de inyección pasando por la boquilla. Se recomienda consultar con el fabricante de la máquina para usarlos eficientemente. (Véase el dibujo 2)</p> <p data-bbox="300 857 1425 969">Por otra parte, el desarrollo de técnica de la inyección libre de rebaba con la resina termofija está llegando a la etapa de uso práctico, por lo que se recomienda también consultar con el fabricante de la máquina para tener en consideración para el desarrollo futuro de la empresa. (Es necesario planear en forma integral en cuanto a la máquina, el material, el molde.)</p> <div data-bbox="515 1037 743 1290" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="300 1305 1401 1339">Dibujo 1: Se corta automáticamente mientras una parte de la <i>Overlap Gate</i> esté metida en el producto.</p> <div data-bbox="587 1350 802 1630" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="300 1653 1425 1709">Dibujo 2 : El punto de inyección regresa al cilindro pasando por la boquilla y se separa de la vena. (Molde sin punto de inyección)</p> <hr/> <p data-bbox="300 1776 850 1809">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1821 387 1854">No hay.</p>

No.K	Otros
1	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1431 555">¿Qué opinaría sobre la idea de instalar una planta generadora de electricidad para establecer el suministro de la corriente eléctrica?</p> <hr data-bbox="288 600 1437 607"/> <p data-bbox="300 622 639 651">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 667 1431 817">En India la situación del suministro de electricidad ha sido muy inestable, por lo tanto la mayoría de las fábricas de moldeo contaba con la instalación para generar internamente la electricidad, y atendía los apagones con la planta de emergencia (si se apaga la luz, en 10 segundos se respaldaba con la planta de emergencia). Sobre todo, las fábricas de moldeo de biorientación para producir películas, usaba 100% la electricidad generada internamente.</p> <p data-bbox="300 833 1431 896">Comentaron que la electricidad industrial en India era bastante cara, pero la que se generaba en su propia instalación salía mucho más cara.</p> <hr data-bbox="288 940 1437 947"/> <p data-bbox="300 958 847 987">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1003 384 1032">No hay.</p>

No.K	Otros
2	<p data-bbox="300 450 772 510">[Ejemplo del defecto] ¿Cómo es el recolector eléctrico de polvos?</p> <hr data-bbox="288 539 1437 544"/> <p data-bbox="300 562 1433 663">[Contramedidas/Instrucción] Es un mecanismo en que se ionizan los polvos para atraerlos al polo opuesto. Se usa en la planta termoeléctrica.</p> <hr data-bbox="288 712 1437 716"/> <p data-bbox="300 734 850 808">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto] No hay.</p>

No.K	Otros
3	<p data-bbox="300 450 563 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 799 528">¿ Cómo es el pintado por electrodeposición?</p> <hr data-bbox="288 571 1437 575"/> <p data-bbox="300 591 639 624">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1433 701">Es una técnica de pintado en la que la partícula de la pintura electrizada será pulverizada hacia el objeto a pintar que está electrizado con carga opuesta. Es una técnica que minimiza el trabajo de pintado.</p> <hr data-bbox="288 743 1437 748"/> <p data-bbox="300 763 850 797">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 808 940 842">MANUAL DE CIQA (1) K KC a KF (Páginas K-9 a K-21)</p>

No.K	Otros
4	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 967 524">Relación entre la presión de retroceso y el efecto de la mezcla</p> <hr data-bbox="288 568 1437 573"/> <p data-bbox="300 591 639 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1431 786">Al ocurrir la presión de retroceso, se hace retrasar el envío en relación con la capacidad que tiene el husillo originalmente. Por lo que pueden pasar las siguientes dos cosas; una es aumentar la densidad de la resina que está acumulada en la parte delantera del cañón y otra es retrasar el envío de resina en comparación con la velocidad de envío que tiene la parte de envío del husillo por lo que se incrementa la efectividad de la mezcla.</p> <hr data-bbox="288 882 1437 887"/> <p data-bbox="300 904 847 934">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 949 903 978">MANUAL DE CIQA (1) D D1 (Páginas D1-1 a Da-15)</p>

No.K	Otros
5	<p data-bbox="300 450 563 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 679 524">¿ No se debe usar el desmoldante ?</p> <hr data-bbox="288 568 1437 573"/> <p data-bbox="300 591 638 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1431 696">Es cierto que si se puede evitar, es mejor no usar el desmoldante. Para esto, se recomienda tomar la inclinación del desmolde lo más posible en el molde y pulirlo bien.</p> <p data-bbox="300 712 1431 772">El desmoldante tiene un grupo de silicona y otro de flúor. El del grupo de flúor puede provocar de vez en cuando accidente, por lo que se requiere de atención al respecto.</p> <hr data-bbox="288 817 1437 822"/> <p data-bbox="300 840 850 869">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 884 932 913">MANUAL DE CIQA (1) F D2 a D3 (Página F-21 y F-22)</p>

No.K	Otros
6	<p data-bbox="300 450 560 479">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 1090 524">Se moldea el gabinete de televisión, pero hay problema de puntos negros.</p> <hr data-bbox="300 568 1437 573"/> <p data-bbox="300 591 639 620">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 636 1431 725">Los orígenes de los puntos negros son 3 a grandes rasgos; el primero es el material ocluido en la tolva. El segundo es material quemado que está en el cilindro y/o la boquilla, etc. El tercero es, muy raro, pero es la basura y/o polvo que está en el aire y que se pega al molde y luego al producto.</p> <p data-bbox="300 741 1431 831">Para distinguir el origen, se puede considerar que el punto negro que tiene origen de la tolva siempre está hacia dentro del producto, es decir este punto negro se ve debajo de una capa delgada de la superficie del producto.</p> <p data-bbox="300 846 1431 936">En cambio, el punto negro del segundo y/o del tercer origen está en la superficie del producto. Se podría pensar que la diferencia entre el segundo y el tercer origen es; si es totalmente negro, el origen es el segundo caso ya que el segundo es de quemado, si no es totalmente negro, es el tercero.</p> <p data-bbox="300 952 1431 1019">La mayoría de los puntos negros son originados por material en la tolva, o sea de los que entraron junto con el material.</p> <hr data-bbox="300 1064 1437 1068"/> <p data-bbox="300 1086 847 1115">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 1131 810 1160">MANUAL DE CIQA (1) F A-10 (Página F-10)</p>

No.K	Otros
7	<p data-bbox="300 450 563 483">[Ejemplo del defecto]</p> <p data-bbox="300 495 895 528">Se presenta la variación del color. Se usa <i>Master Batch</i></p> <hr data-bbox="288 571 1441 575"/> <p data-bbox="300 593 639 627">[Contramedidas/Instrucción]</p> <p data-bbox="300 638 1433 701">En mayoría de estos casos es debido a la alta densidad de <i>Master Batch</i>. Si se puede mezclar el material reciclado de ese tono, se puede amortiguar el tono.</p> <hr data-bbox="288 788 1441 792"/> <p data-bbox="300 810 850 844">[Referencias en el Manual y/o en el nuevo texto]</p> <p data-bbox="300 855 815 889">MANUAL DE CIQA (1) F A-12 (Página F-10)</p>

ADMINISTRACION DE PRODUCCION

1. COSTOS
2. EVALUACION DE RESULTADOS Y CALCULO DE COSTOS
3. CALCULO ECONOMICO DE INVERSION EN INSTALACIONES

1. COSTOS

1. COSTOS

I. CONTROL DE COSTOS

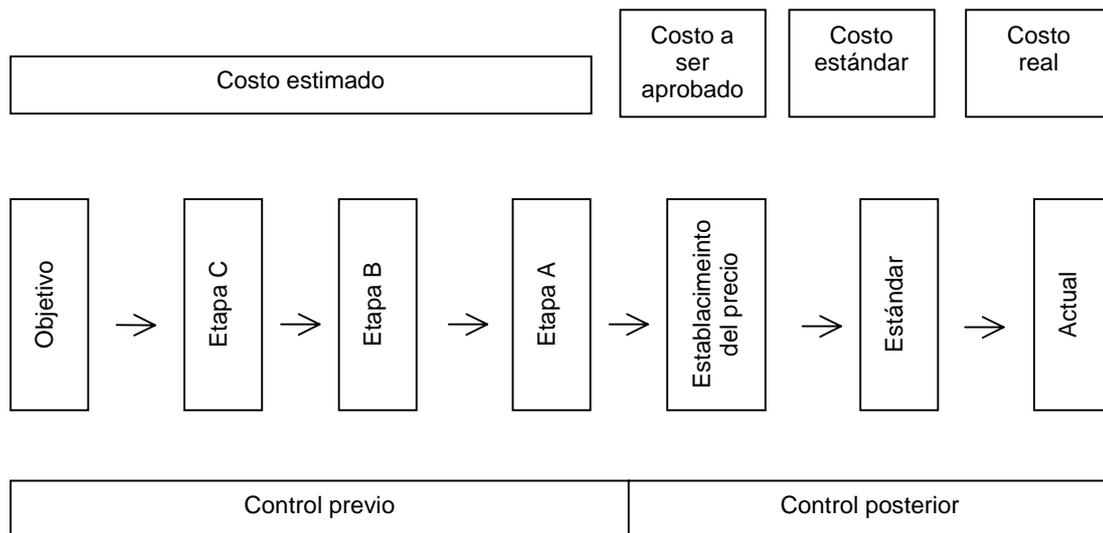
El concepto de “Control de costos” es muy ambiguo. En un sentido estricto podría significar el control de los costos que son posibles de obtener en forma directa en un proceso de producción (gastos de materia prima, mano de obra) y en un sentido amplio, significaría el control de los gastos que se generan en las actividades de la empresa en general. Para poder comprender de forma correcta el significado de “Control de costos”, primero se debe saber cuáles son los costos que se deben controlar y posteriormente, es importante comprender el significado de control.

El costo se define generalmente de la siguiente manera:
“El costo es todo el valor que se consumió en las actividades de producción y venta de la empresa, que se llevaron a cabo para lograr los objetivos de la misma.”

Es decir, los gastos a ser controlados son “todos aquellos gastos que se generen dentro de la empresa”, por lo que los gastos que se obtienen directamente como los de material y mano de obra sólo forman una parte de los costos.

Se ha mencionado que el costo era el valor que había sido consumido para lograr el objetivo de la empresa, el objetivo al que se hace referencia es a la búsqueda de ganancias razonables. Y para fortalecer competitividad del costo frente a la competencia de los precios y mantener dichas ganancias, se debe emplear constantemente un índice preciso para comprender y analizar claramente la constitución del costo por producto o por departamento.

En otras palabras, el control de costos es una actividad de control que ejecuta de forma organizacional la disminución de costos en cada área y es una parte del control de ganancias.



Costo estimado: se deben analizar desde la etapa de planeación y desarrollo los costos y las ganancias para asegurar una ganancia fija en el momento de la producción en serie. Para esto se realiza el

cálculo del costo estimado en cada una de las etapas: planeación (objetivo) — establecimiento (etapa C) — despachado de planos (etapa B) — pre- producción (etapa A) — producción en serie.

Costo a ser aprobado: este es el último paso para asegurar las ganancias. Es necesaria una cuidadosa y suficiente revisión en cuanto a la reducción de costos y los efectos sobre los planes de trabajo (planeación de ganancias).

Costo estándar: esta es una expresión de tipo monetario de la voluntad de ejecución para lograr los planes de trabajo en donde se han incorporado los objetivos de mejoramiento. Es decir, el costo estándar es un costo establecido bajo el término de un valor estándar de una meta que es posible lograr basándose en métodos racionales y científicos.

Costo real: este es el costo total incurrido de lo que realmente se generó, ya sea en forma ordinaria o extraordinaria. Es importante que se analice la diferencia entre éste y el costo estándar y se haga lo posible por acercarlo hacia este último.

2. Estructura de costos

Los costos de una compañía se controlan básicamente bajo la siguiente estructura.

		Departamento					
Precio de entrega de productor (P)	Costo total	Costo de producción	Costo directo de material directo	(1) Costo directo de material (2) Gasto de subcontratación (3) Gastos por herramientas (4) Gastos por defectos (Total)	GP		
			Costos de producción	Manufactura	(5) Gasto laboral directa (6) Gastos indirectos de producción (Sueldos y salarios) (Gastos generales) (Gastos en instalaciones y equipos) (Gastos comunes de oficina)	Compra, control de materiales, inspección de recepción	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <i>Departamento de asignación</i> Alojamiento Suministro de energía Pago de teléfono Prestaciones </div>
					(7) Gastos generales de carga de materiales		
					(8) (Total)		
		Gastos adicionales y de provisión	Ingeniería, control de calidad del producto, control de producción	(9) Gastos del departamento de ingeniería (sueldos y salarios)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <i>Departamentos administrativos</i> Planeación Administración Recursos humanos Finanzas Sistema de computo </div>		
				(10) Gastos del departamento de asistencia de la planta (Gastos generales) (Gastos en instalaciones y equipos) (Gastos comunes de oficina)			
				(11) Gastos por derecho de patente			
				(12) Provisión por obsolescencia del material.			
				(12) Provisión por riesgo presupuestal.			
		(Total)					
		Gastos de administración y ventas	(14) Impuesto por producto (15) Gastos de transporte (15) Comisión por ventas (15) Gastos por promoción de ventas (16) Publicidad (17) Gastos del departamento de ventas (Sueldos y salarios) (Gastos generales) (Gastos en instalaciones y equipos) (Gastos comunes de oficina) (18) Gastos de oficina matriz (18) Gastos de la oficina matriz de ventas (18) Gastos del laboratorio de investigación (19) Provisión por devoluciones (20) Impuestos de operación (Total)	GP	(Gastos directos de venta)	Planeación de ventas, administración, ventas, control de mercancías, servicios (Gastos de administración)	
				GP			
				GP			
GP							
GP							
GP							
GP							
GP							
GP							
GP							
(Total)							
(21) (Total)							
(22) Utilidad							

Nota: GP
Gasto proporcional
||
Costo variable

Tabla de estructura del costo

[Un ejemplo de cálculo del costo estándar por cada modelo]

- (1) Gasto directo de material = Σ (cantidad de cada parte) x (precio unitario de cada parte)
- \uparrow de la lista de partes \uparrow de la lista de precios estándar
- (2) Gasto de subcontratación
- (3) Gasto por herramientas = (importe total por el herramental que se emplee) ÷ (número de unidades de producción planeada)
- (4) Gasto por defectos = (costo directo de material) x (proporción estándar de defectos)
- (5) Gasto laboral directo = (horas-hombre estándar) x (índice estándar del costo laboral directo)
- $\frac{\text{Costo estándar de labor directo anual}}{\text{Horas-hombre anuales estándar}}$ \uparrow
- (6) Gasto indirecto de producción = (horas-hombre estándar) x (índice estándar del costo indirecto de fabricación)
- $\frac{\text{Costo estándar indirecto de trabajo anual}}{\text{Horas-hombre anuales estándar}}$ \uparrow
- (7) Gasto de manejo de material = (gasto directo de material) x (índice estándar de manejo de materiales)
- $\frac{\text{Gasto estándar por abastecimiento anual de materiales}}{\text{Gasto estándar de material directo empleado anualmente}}$ \uparrow
- (8) Costo de producción = total del (1) al (7)
- (9) Gasto del departamento de tecnología = (costo de producción) x (índice estándar del gasto del departamento de tecnología)
- $\frac{\text{Gastos estándar anual del departamento de tecnología}}{\text{Costo estándar anual de la producción total}}$ \uparrow
- (10) Costo del departamento de asistencia de la planta = (costo de producción) x (índice estándar del costo del depto. de asistencia)
- $\frac{\text{Gasto estándar anual del departamento de asistencia}}{\text{Costo estándar anual de la producción total}}$ \uparrow
- (11) Pago por el uso de patente = (P) x (tarifa estándar por patente)
- $\frac{\text{Tarifa promedia de patente}}{\text{Promedio de (P)}}$ \uparrow ó Patente real por modelo
- (12) Gastos para varias provisiones = provisión para la obsolescencia de materiales y otros
- (13) Costo de la planta = total del (1) al (12)
- (14) Impuesto sobre el producto = (impuesto estándar) x (tasa de impuesto sobre el producto)
- (15) Gastos directos de ventas = costo por transportación, promoción y otros
- (16) Gasto por publicidad
- (17) Gasto del departamento de ventas = (P) x (índice del gasto estándar del depto. de ventas)
- $\frac{\text{Gasto estándar anual del departamento de ventas}}{\text{Saldo estándar anual de ventas}}$ \uparrow
- (18) Gasto general de imposición = gastos de la oficina central, del departamento de ventas, otros.
- (19) Gastos de varias provisiones = provisión para producto devuelto, otros.

(20) Impuesto sobre la renta

(21) Costo total = Total del (1) al (20)

(22) Utilidades = (P) — costo total

(23) (P) = Total del (1) al (22)

(24) (M) = (P) x $\frac{1}{(1 - \text{índice del margen de las empresas vendedoras})}$

(25) Menudeo = (M) x $\frac{1}{(1 - \text{índice del margen de tiendas de menudeo})}$

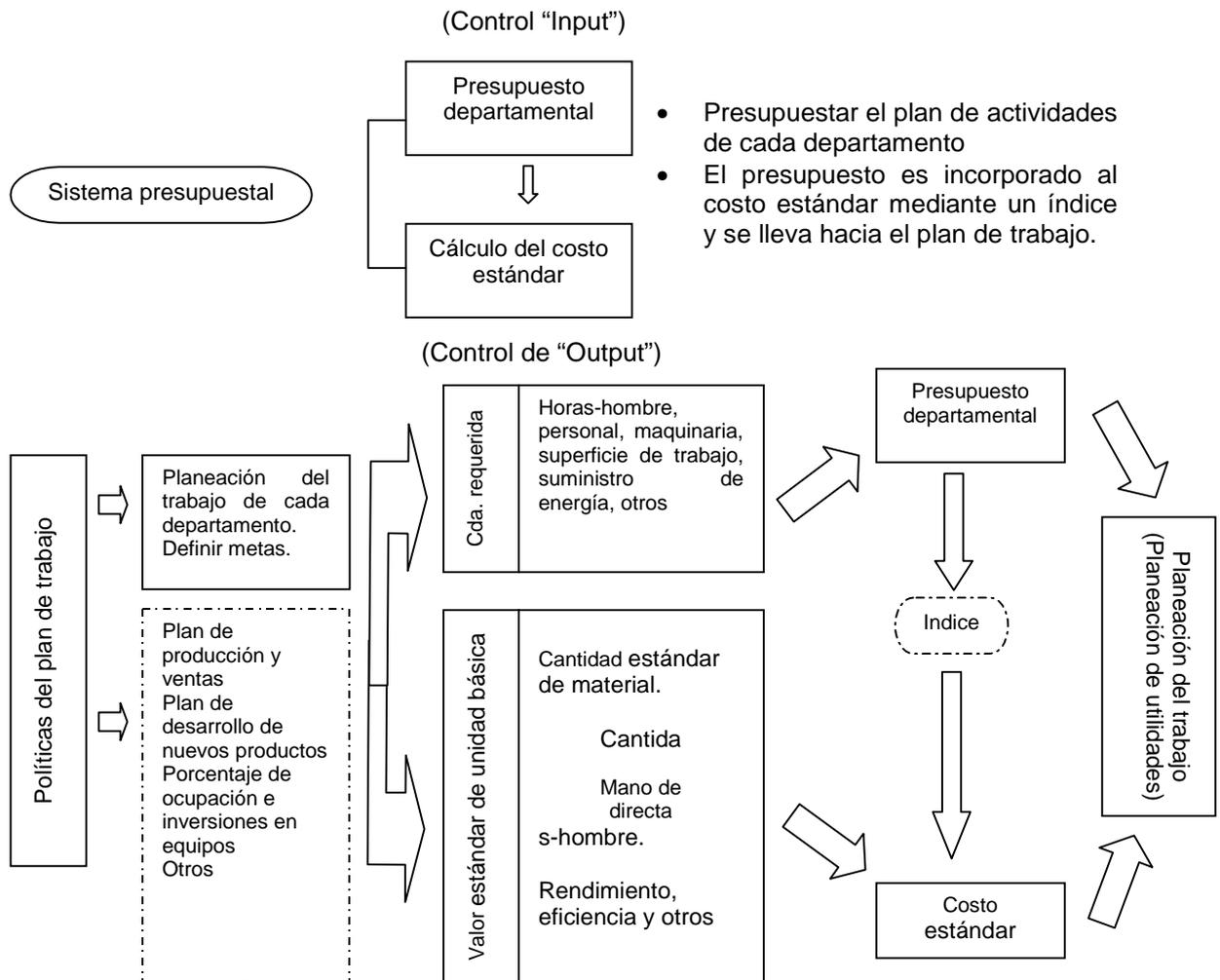
III. SISTEMA BASICO DE PRESUPUESTO (SISTEMA PRESUPUESTAL)

1. Significado del sistema presupuestal

El sistema presupuestal es un sistema de control administrativo que expresa las políticas administrativas de alta dirección en términos concretos y racionales, se asegura de la implementación de dichas políticas en toda la organización y regula las actividades de cada departamento por medio del esclarecimiento del grado de cumplimiento de las responsabilidades concretamente indicadas.

2. Estructura básica del sistema presupuestal

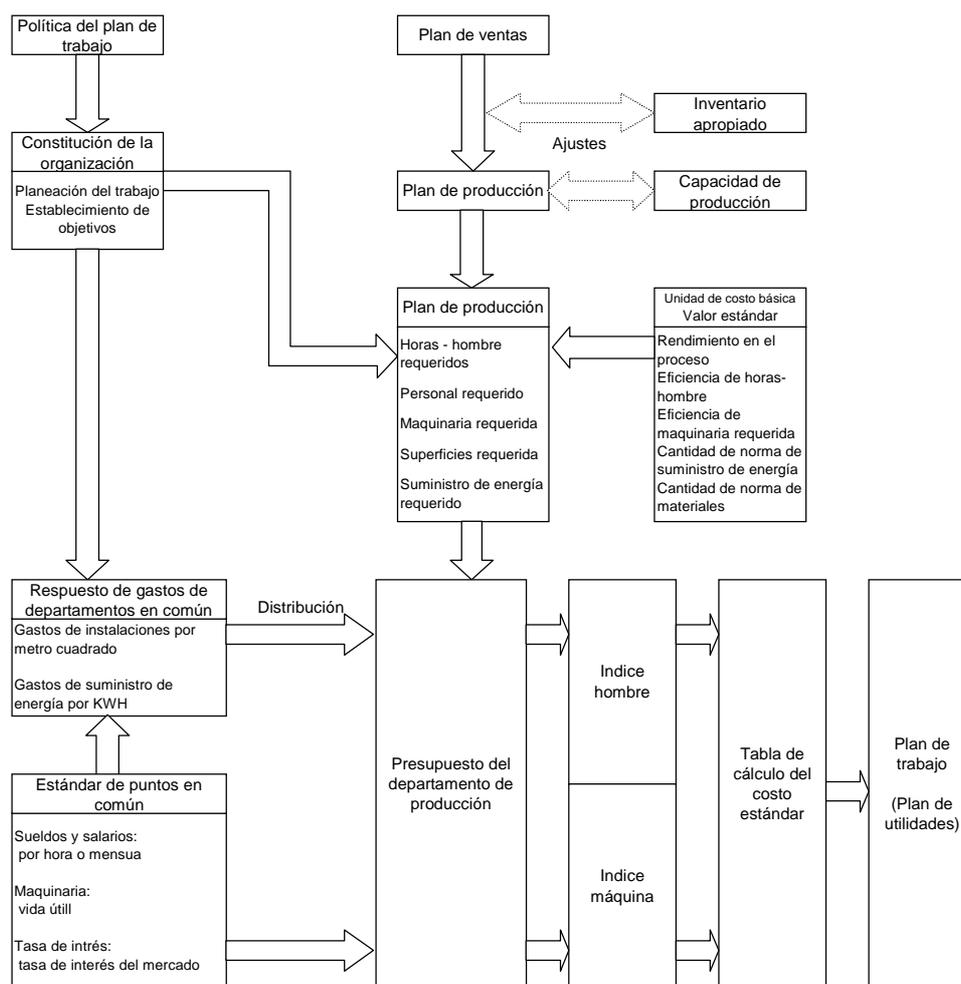
El sistema presupuestal está constituido por 2 elementos. El “presupuesto por departamentos” y el “cálculo del costo estándar”.



Para poder comprender específicamente el hecho de que el “presupuesto por departamentos” y el “cálculo del costo estándar”, basados en las mismas cifras y teniendo una relación orgánica, funcionan como uno sólo para controlar los costos, se debe entender que el establecimiento de los índices juega un papel muy importante entre ellos, como se muestra en la figura siguiente. Es decir, el presupuesto es la expresión en términos monetarios de la planeación de las actividades de cada departamento provenientes de las políticas del alto mando, y este presupuesto es incorporado dentro del costo estándar por medio del índice y llega a servir en los planes de trabajo.

En otras palabras, preparar un buen presupuesto significa fijar un buen índice. Para poder elaborar un costo estándar correcto, se hace necesario un presupuesto y un índice correctos. Lograr lo anterior constituye la parte más complicada e importante en el cálculo del costo estándar y la planeación del trabajo. La razón por la que se le llama “sistema presupuestal” en vez de “sistema de cálculo del costo estándar” se debe a que se considera a la elaboración del presupuesto como el más importante de los trabajos.

A continuación se muestra la relación orgánica entre el “presupuesto departamental” y el “cálculo del costo estándar” en un cálculo previo.



3. Función del cálculo del costo estándar

Como ya se mencionó, el cálculo del costo desempeña una función muy importante sobre el control de la administración y el de los costos siempre y cuando mantenga una relación coordinada con el control del presupuesto. Metas departamentales, presentadas por políticas de alto mando, se incorporan en el presupuesto como el valor estándar y el mismo presupuesto se desarrolla en el costo estándar en una forma adecuada mediante el índice así mismo se une con el plan de trabajo. Observando desde este proceso del cálculo previo, el costo estándar puede considerarse, como “una manifestación en términos de valor monetario de la voluntad de ejecución para el logro de la planeación del trabajo con metas de mejoramiento incluidos”.

1) Cálculo del costo real y cálculo del costo estándar

a. Cálculo del costo real

El costo real es el costo realmente requerido en la producción y venta de productos y se incluyen las formas tanto ordinarias como extraordinarias de su generación. El costo real varía en cada momento y período. Se podría decir que este está conformado por elementos como el precio, la eficiencia, el grado de operación, los gastos y otras pérdidas anormales.

b. Relación entre el cálculo del costo real y el del costo estándar

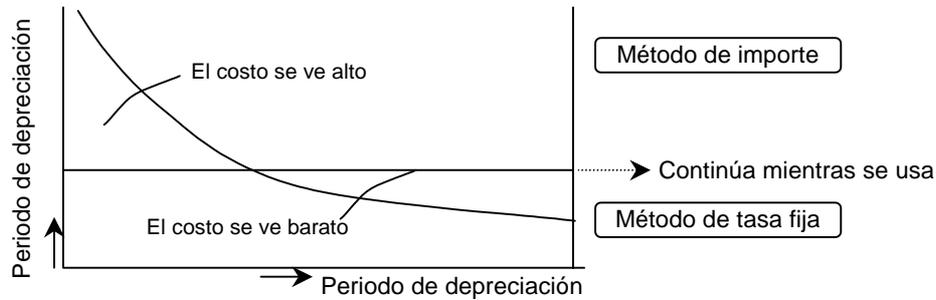
- Si el costo real se considera como un costo “generado”, el costo estándar sería el costo que “debería generarse”. Es decir, el costo estándar es un costo establecido bajo el término de un valor estándar de una meta que es posible lograr basándose en métodos racionales y científicos.
- Por ejemplo, en el cálculo del costo real, el costo real del mes anterior y del actual se comparan periódicamente y se emplean en el control de costos; sin embargo, en el cálculo del costo estándar se comparan el costo real y el costo estándar, que es la meta a lograr, y la diferencia analizada entre ellos se utiliza para el control de costos.

2) La forma en la que debe ser el cálculo del costo estándar

Para que el costo estándar sea de utilidad al control administrativo y al de costos, debe satisfacer el objetivo del cálculo del costo al mismo tiempo que ser correcto y verdadero.

- a. Se debe comprender la relación causal entre el producto y el costo.
- b. El costo estándar se debe constituir por medio de los costos que deben ser necesarios en el momento actual.
- c. El “valor básico” incorporado en el costo estándar debe tener la posibilidad de ser logrado a través del periodo o del año.
El costo estándar al que se hace referencia tiene como base el plan de trabajo y el valor básico se establece como el objetivo a alcanzar en el periodo.
- d. El costo estándar está constituido por la totalidad de los costos.

- e. Es necesario que la depreciación incorporada al costo estándar sea calculada mediante el método de importe fijo.



- Base de la depreciación en el costo estándar: método de importe fijo

$$\frac{\text{Precio de adquisición}}{\text{Vida útil}}$$

- Base de depreciación de los herramientas en el costo estándar: método de importe fijo (método en proporción a la producción)

$$\frac{\text{Precio de adquisición}}{\text{Cantidad de unidades de producción planeadas}}$$

- f. Se debe incluir al costo estándar un interés como compensación por el capital empleado.
- g. El costo estándar está estimado de forma racional. Sin embargo, tiene una tendencia a ser severo. Es por eso que se hace necesario considerar los riesgos que se generen.

3) Estructura básica del costo estándar

A continuación se muestra la estructura básica del costo estándar. Las tablas de cálculo del costo deben tener un ingenio propio y racional para cada situación actual de cada departamento y basados en la estructura básica.

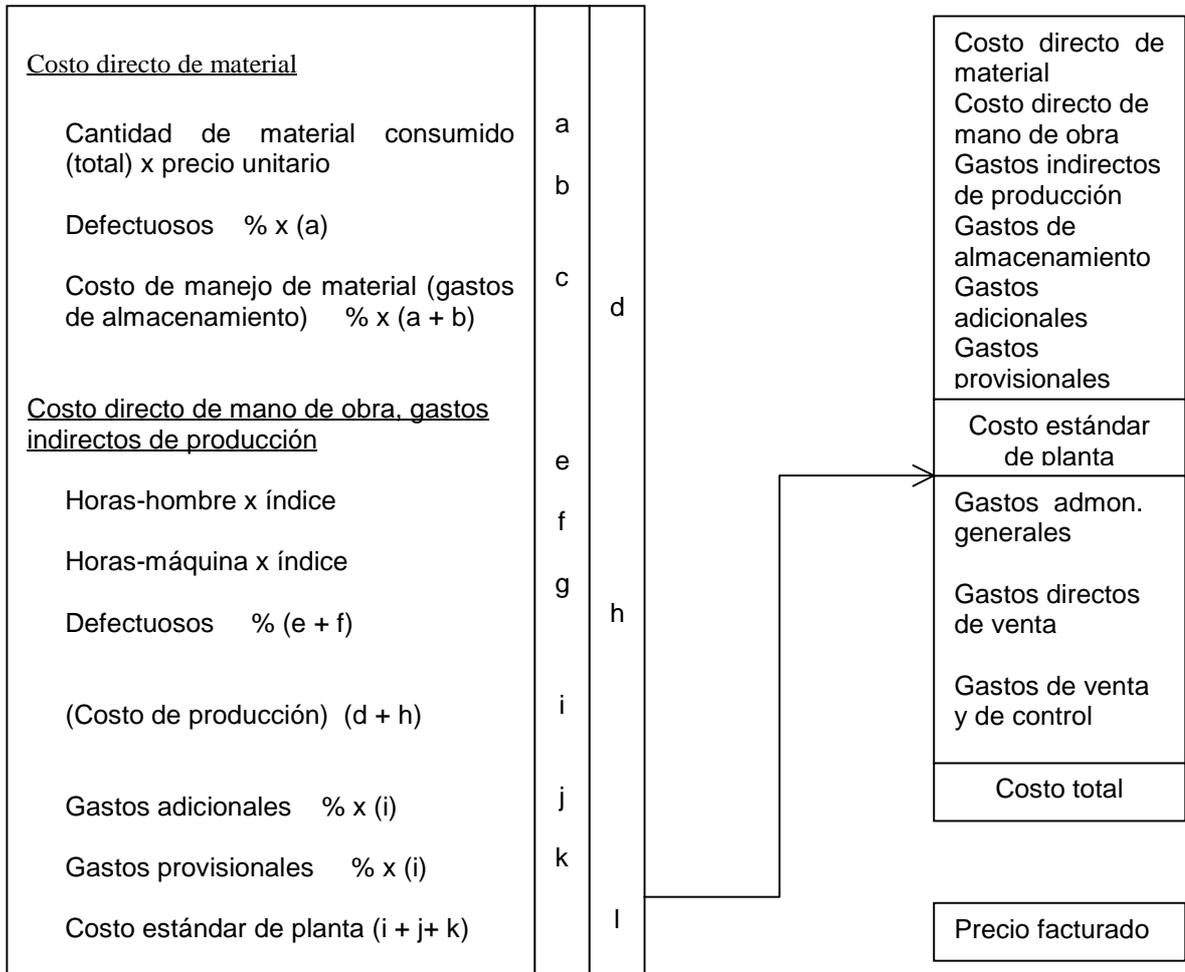
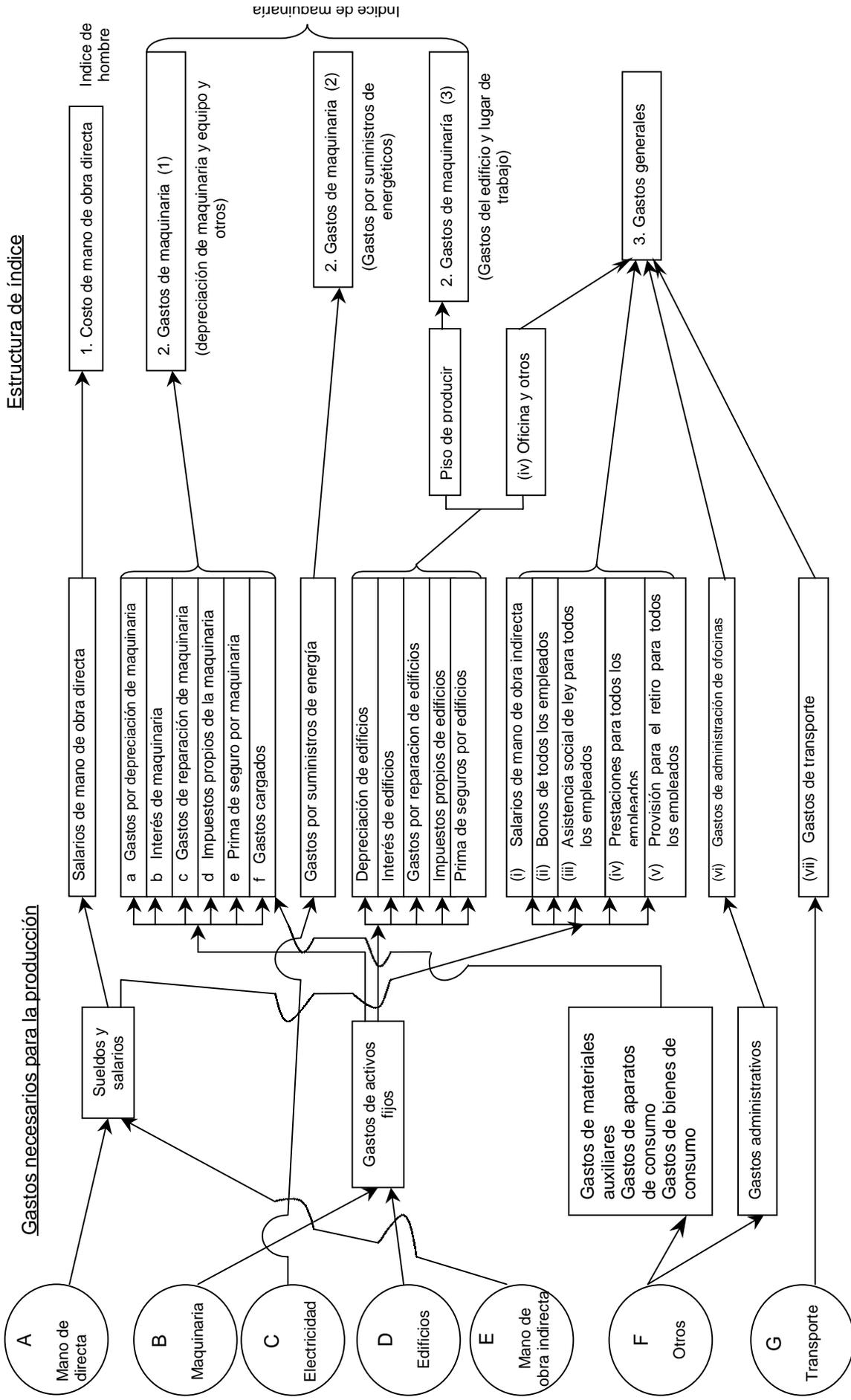


DIAGRAMA GENERAL PARA EL CALCULO DE INDICES



IV. Establecimiento de valor estándar

1. Bases para el establecimiento del estándar

Una vez que se decida un estándar común en toda la compañía, se requerirá el establecimiento de una unidad (básica) de trabajo de producción para lograr el programa de producción. Concretamente, se necesitará un establecimiento de condiciones técnicas relacionadas a la cantidad de material consumido y el tiempo de proceso (horas-hombre). El área de ingeniería tiene mucha aportación para establecimiento de la unidad básica y de condiciones técnicas contando en gran medida con conocimientos de campos especiales como son la ingeniería de la planta industrial y la ingeniería de producción.

2. Establecimiento del estándar de material

Se refiere al establecimiento de condiciones de la cantidad de material, que debe ser la unidad básica, consumido en forma óptima para la producción de una pieza o una unidad.

$\text{Cantidad básica de consumo neto de material} \div \text{Tasa de rendimiento de material} \\ = \text{Cantidad estándar de consumo de material}$

1) Cantidad básica de consumo neto de material

Se refiere a una cantidad neta requerida de material que construye físicamente un producto o una unidad. Esta cantidad se determina según la lista de materiales basándose en planos de diseño.

2) Tasa de rendimiento de material

Es una proporción de la cantidad neta de material con respecto a la cantidad total excluyendo pérdidas inevitables del mismo por la cuestión de compras y de aspectos técnicos.

$$\text{Tasa de rendimiento de material} = 1 - \text{tasa de pérdida por uso de material}$$

3. Establecimiento del estándar de eficiencia del tiempo de procesos (horas-hombre)

Al observar el proceso de producción, generalmente un producto se forma por operaciones combinadas de hombre y máquina. Cuando la cantidad de producción es afectada por la velocidad de operación humana, se tiene que determinar la unidad básica para el trabajo del proceso correspondiente tomando en cuenta el tiempo del hombre. Es decir, es necesario establecer el estándar de acuerdo con las horas-hombre requeridas para el proceso.

Por otra parte, si la producción es afectada por la velocidad de la máquina, se debe establecer un estándar según las horas-máquina. En un proceso de máquina se

encuentra la operación humana también como una forma auxiliar. En este caso el hombre es el personal regular y se establece un estándar respecto al número del personal.

$$\text{Tiempo neto estándar} \times (1 + \text{tasa de holgura}) = \text{tiempo estándar de proceso} / \text{pieza}$$

1) Tiempo neto estándar

El tiempo neto estándar es un valor calculado lógicamente por las técnicas científicas y se define como sigue;

“es el tiempo neto requerido para realizar una unidad de operación y/o un ciclo de la misma, al contar con un operador cualificado de promedio que es familiarizado en esta operación y brinda su buen esfuerzo sin forzar su cuerpo ni mente bajo un ambiente laboral normal y en condiciones de calidad utilizando un modo de operación determinada”

En este tiempo no está incluido el tiempo de holgura personal ni de holgura para descanso.

El estudio de movimiento sobre el tiempo estándar se realiza en el departamento de ingeniería de producción y del IE en caso de nuestra compañía. La mayoría de las unidades de operación de la compañía adopta el método de análisis WF, que es el más difundido en el mundo. Lo que hay que tomar en cuenta es que el tiempo estándar, una vez establecido para una operación de acuerdo con el análisis WF, no se modificará hasta que se cambie alguna condición (modo de operación). Por lo tanto, agregar al tiempo estándar una meta significa cambios de condiciones como es el mejoramiento del modo de operación y de dispositivos y herramientas.

2) Tasa de holgura

El tiempo neto estándar anteriormente mencionado no incluye holguras. Sin embargo, un operador no puede mantener tensión durante todo el día y naturalmente se genera una demora originada de necesidades fisiológicas y cansancio. Es necesario agregar holguras al tiempo neto para la demora del tiempo inevitable arriba mencionada. La tasa de holgura consiste en la holgura básica de la operación individual (holgura para acomodo, cansancio, operación) y la holgura de administración de la operación en el equipo (holgura del balance de línea, de ciclo, de retorno, de arreglo y reemplazo).

4. Establecimiento del estándar de eficiencia de máquina

Para determinar la unidad básica de un trabajo del proceso en el que la producción se sujeta a la velocidad de la máquina, se tiene que establecer el estándar al respecto al tiempo de operación de máquina. La máquina juega el papel principal en ese proceso y el hombre se encarga de cumplir la operación auxiliar con el fin de operar la máquina con el mínimo desperdicio. En este caso el hombre es el personal regular de la máquina y se sujeta al control de número.

$$\begin{aligned} & \text{Tiempo neto de operación de máquina} \div \text{eficiencia de máquina} \\ & = \text{tiempo de eficiencia de máquina} / \text{pieza} \\ & (\text{Velocidad de máquina}) (1 - \text{tasa de tiempo de holgura : } \textit{idle time}) \end{aligned}$$

1) Tiempo neto de operación de máquina

Es, en otras palabras, la velocidad de la máquina que se determina por las condiciones estructurales de la propia máquina. Aunque es posible aumentar al máximo la velocidad de la máquina, se pueden generar muchos defectos de calidad en la producción o productos sin procesados debido a la demora de alimentación por falta de tiempo, así como averías de la máquina. Es necesario una velocidad económica y óptima que considera posibles anomalías arriba mencionadas.

2) Eficiencia de máquina

Se refiere a una tasa de operación neta de máquina al realizar trabajo de maquinado, excluyendo el tiempo de holgura que necesita la máquina.

$$\text{Eficiencia de máquina} = 1 - \text{tasa de tiempo de holgura}$$

El tiempo de holgura permisible que se pueda reflejar en el estándar es el tiempo ocioso de la máquina que no se puede evitar en ese momento. Por lo tanto, no se permiten las averías evitables si hubiera un mantenimiento periódico ordinario y paros debido a la falta de material. El tiempo originario de lo anterior no se cuenta dentro del valor de estándar.

3) Establecimiento del estándar para el personal regular de máquina

Un proceso que adopta el tiempo estándar de eficiencia de máquina siempre tiene intervención humana a menos que sea una máquina sin hombre. En este caso, la limitación que tendría la cantidad de producción dependerá de la velocidad de la máquina, sin embargo, no se puede lograr el efecto esperado sin la asistencia del hombre. Generalmente este tipo de hombre es fijo. Es práctico llevar un control del número de éste como el personal regular de máquina. Es porque la cuestión de cuántos hombres se requieren en un proceso de máquina no depende de la cantidad de producción sino se decide por el aspecto técnico relativo a la estructura de máquina en ese proceso.

El personal regular se llama personal regular neto de máquina que es el número netamente necesario para operar la máquina. Sin embargo, desde el punto de vista del plan de colocación personal en práctica, se requerirá el personal de reserva y reemplazo en el caso de operar la máquina continuamente durante la hora de comida y/o en el caso de toma de vacaciones. La cobertura que corresponde a este gasto de personal no se incluye en el “personal regular neto” sino se incluye en el presupuesto como una tarifa aumentada.

Una vez que se determina el personal regular neto, se obtendrá el tiempo estándar de proceso correspondiente al proceso de maquinado según la proporción del tiempo de eficiencia de la máquina.

$$\text{Tiempo de eficiencia de máquina} \times \text{personal regular neto} = (\text{proceso de máquina}) \text{ tiempo estándar de proceso} / \text{pieza}$$

El tiempo estándar de proceso así obtenido se utiliza como la base del plan de personal directo y el cálculo del costo estándar.

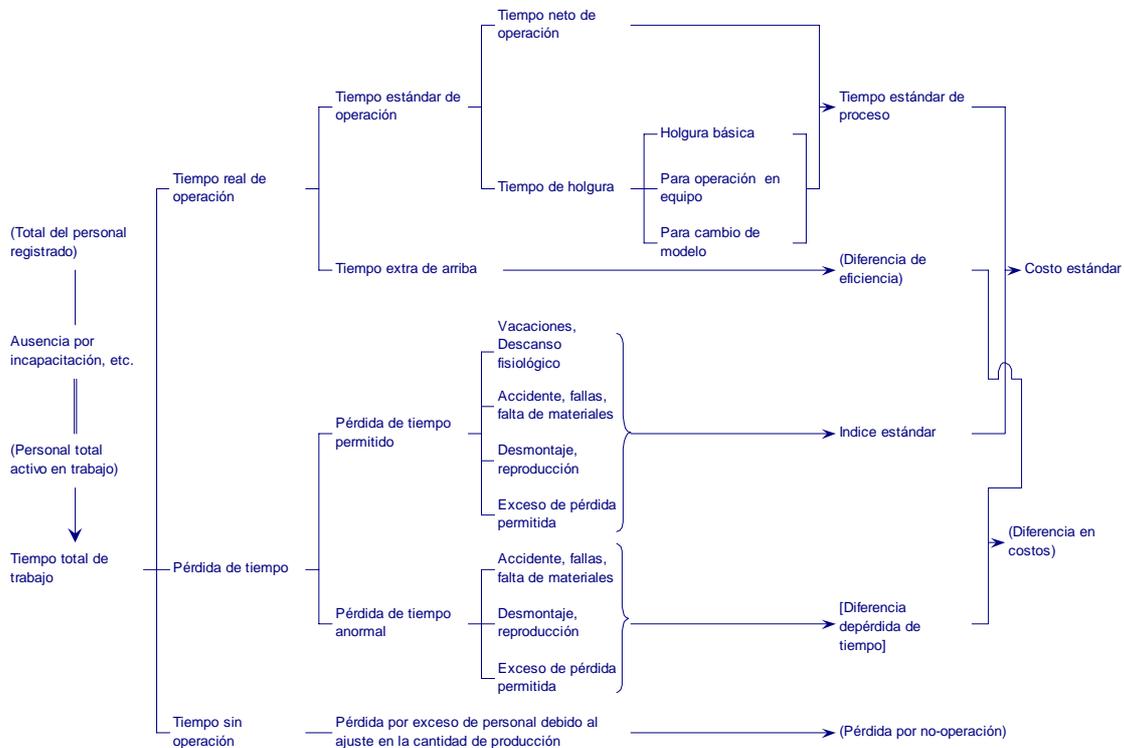
4) Establecimiento del estándar para rendimiento del tiempo de proceso

En el proceso de producción la cantidad alimentada al proceso no siempre sale procesada totalmente como producto terminado. Algunos materiales se convierten en pérdidas debido al defecto de materiales y/o errores en la operación. Hay algunos productos que salen defectuosos en el medio del proceso y/o final del mismo por inspección de funcionamiento y calidad. Se le llama “rendimiento” a la tasa de porción del producto aprobado con respecto a la cantidad total de alimentación, después de excluir el producto defectuoso.

$$\text{Rendimiento (tasa de buen producto)} = 1 - \text{tasa de producto defectuoso}$$

Si la pérdida por defectuosos que surjan en los procesos no se pueden evitar de acuerdo con el nivel técnico actual, debe de establecerse un valor de norma y se debe incluir en los costos.

SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPO PRESUPUESTADO [HORAS-HOMBRE]



V. Índice de la competitividad de costos

1. ¿Qué es el punto de equilibrio?

Dicen que se requiere mucha paciencia para cualquier aspecto de la vida humana hasta tener un éxito. En el inicio del arranque de un negocio, aunque se hace muchísimo esfuerzo vendiendo mucho y aparentemente generando dinero, al calcular el sueldo, la amortización de instalaciones, entre otros gastos, se descubre que no queda ni un peso de utilidad.

Al tener paciencia durante unos 3 años, aumenta la cartera de clientes y a partir de un momento se genera utilidad aliviando la situación. Se permite ampliar instalaciones y luego se extiende el alcance del negocio. Como consecuencia del mismo se incrementa la utilidad.

Un punto a partir del cual se genera la utilidad se llama “el punto de equilibrio (*pay line*)”.

2. Cálculo del punto de equilibrio

El punto de equilibrio se ubica sobre un importe de venta donde el ingreso por la venta y los gastos quedan exactamente iguales. (utilidad = 0)

$$\boxed{\text{Venta} - \text{gastos} = \text{utilidad}} \text{ --- ecuación (A)}$$

Parece sencillo calcular el punto de equilibrio. Dentro de los gastos de una compañía existen gastos que aumentan y disminuyen proporcionalmente a la producción y/o venta como es el caso de los materiales, y gastos que no cambian sin importar el incremento o disminución de la venta como son el costo de amortiguación de instalaciones, impuesto sobre el activo fijo, prima de seguro contra incendios, entre otros. Es necesario iniciar el análisis de lo arriba mencionado para comprender los gastos.

Gasto proporcional (gasto variable)	--- gastos generados proporcionalmente a la cantidad de venta (de materiales, transporte, laboratorio, para oficina matriz, para división de ventas, etc.)
Gasto fijo	--- gastos generados independientemente del tamaño de la venta (costo de depreciación de instalaciones y maquinaria, personal, etc.)

Por lo tanto, la ecuación (A) se puede desglosar como se señala;

$$\boxed{\text{Venta} - \text{gasto proporcional} - \text{gasto fijo} = \text{utilidad}} \text{ --- ecuación (B)}$$

Se le llama “utilidad marginal” en términos contables, a la utilidad correspondiente a “venta – gasto proporcional”, o sea, la utilidad obtenida después de restar solamente los gastos que se generan proporcionalmente a la venta, del ingreso por la venta.

Generalmente se conoce como “utilidad bruta”. Estudios sobre qué tanto sería la utilidad marginal son sumamente importantes para conocer la capacidad de ganancia de un producto.

Se divide la utilidad marginal entre la venta para conocer el grado de capacidad mediante la tasa de utilidad marginal.

$$\text{Tasa de utilidad marginal} = (\text{venta} - \text{gasto proporcional}) \div \text{venta}$$

Por lo anterior, se piensa y calcula el importe de venta sobre el punto de equilibrio como sigue.

- ①. El punto de equilibrio se ubica donde el ingreso por la venta es igual que el gasto total.
- ②. Dentro de los gastos, existe el gasto proporcional a la venta y el gasto fijo que no lo es.
- ③. Se le llama utilidad marginal al resultado de restar el gasto proporcional del ingreso de venta.
- ④. Utilidad es el restante después de reducir el gasto fijo del monto de la utilidad marginal. En el punto de equilibrio la utilidad marginal tiene el mismo importe que el del gasto fijo.

$$\text{Venta} - \text{gasto proporcional} = \text{utilidad marginal}$$

$$S_B : \text{Venta sobre el punto de equilibrio} \quad S_B - V_B = F$$

$$V_B : \text{Gasto proporcional (sobre el punto de equilibrio)} \quad S_B \left(1 - \frac{V_B}{S_B}\right) = F$$

$$F : \text{Gasto fijo} \quad S_B = \frac{F}{1 - \frac{V_B}{S_B}}$$

$$m : \text{Tasa de utilidad marginal} \quad S_B = \frac{F}{m}$$

$$\text{Venta sobre el punto de equilibrio} = \frac{\text{GastoFijo}}{T.U.M} \quad (\text{T.U.M} = \text{tasa de utilidad marginal})$$

$\frac{V_B}{S_B}$ es la tasa de gasto variable. Esto se reemplaza por v .

Cuando hay utilidad ;

$$m = 1 - \frac{V_B}{S_B}$$

$$= 1 - v$$

$$S = \frac{F + u}{1 - v}$$

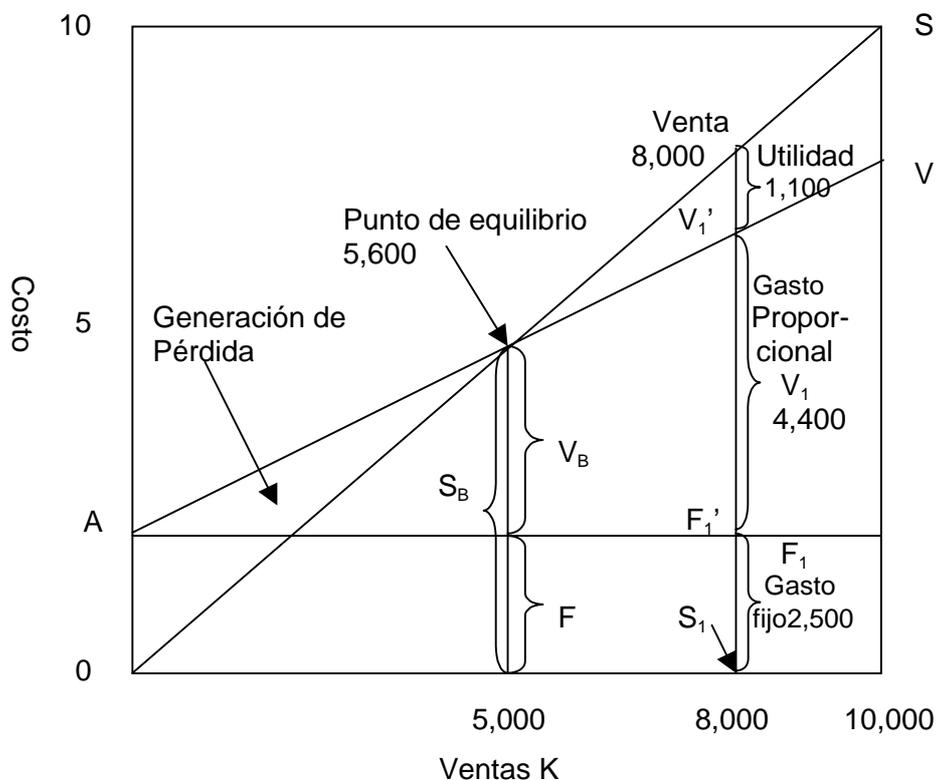
Tasa de utilidad marginal = 1 – tasa de gasto variable

3. ¿Qué es la tasa del punto de equilibrio?

Se comenta con frecuencia la importancia de reducir el punto de equilibrio. Es porque debajo del punto de equilibrio, no se genera utilidad mientras que al ser superior al mismo punto se genera utilidad. Cabe mencionar que el grado de utilidad y pérdida se sujeta a la distancia que existe entre el punto de equilibrio y la venta.

Esta relación se demuestra en la siguiente gráfica llamada como “Gráfica del punto de equilibrio”. Se explica la gráfica con cifras concretas.

Millones Yenes



El gasto fijo de esta compañía en el presente período es de 2,500 mil yenes. Es fijo este gasto sin importar el monto de la venta. Por lo tanto, se traza una línea directa horizontal de A-F al punto de 2,500 mil yenes del eje y.

Sobre la línea A-F del gasto fijo, se le agregan los gastos proporcionales correspondientes a cada punto de venta.

Ante el importe de venta del presente período, 8,000 mil yenes, el gasto proporcional es de 4,400 mil yenes. Por lo que se traza la línea vertical en el punto de la venta S1 y se obtiene F1, gasto fijo, y V1, gasto proporcional, respectivamente.

Por lo tanto, la longitud de S1-V1' representa todos los gastos con respecto a la venta total de 8,000 mil yenes. La línea A-V1'-V que une el punto V1' y el punto del gasto fijo, A representa todos los gastos correspondientes a cada punto de venta K.

La línea O – S de 45 grados desde el punto original de 0 representa la venta, por lo tanto, el cruce de la línea O – S y A – V significa el punto en que coinciden la venta y gasto total.

Cuando la venta se encuentra en el lado izquierdo de este punto, o sea $Gasto \geq Venta$, se genera pérdida. Por otro lado, si la venta rebasa este punto, $Venta \geq Gasto$, se genera utilidad por la cantidad correspondiente a la diferencia.

Como se observa bien en la gráfica, el punto de equilibrio es este cruce. Entre más bajo se encuentre este punto;

- 1) se logra una constitución administrativa que facilita la generación de utilidad.
- 2) no se permite generar fácilmente pérdidas aunque baje la venta.

Se hace una comparación entre el punto de equilibrio y la venta del período, 8,000 mil yenes para obtener la tasa del punto de equilibrio con el fin de juzgar la constitución administrativa.

$\begin{aligned} &\text{Tasa del punto del equilibrio} \\ &= \text{Venta en el punto del equilibrio} \div \text{Venta del presente período} \end{aligned}$
--

En el caso de esta compañía, la tasa del punto de equilibrio es;

$$5,600 \text{ mil yenes} \div 8,000 \text{ mil yenes} = 70\%$$

4. ¿Qué hay que hacer para la disminución de la tasa del punto de equilibrio?

- ①. Elevar la tasa de margen de utilidad ... reducción de gastos proporcionales
- ②. Disminuir gastos fijos.
- ③. Incrementar ventas sin elevar la posición del punto de equilibrio.

- Desarrollar producto de mayor valor agregado.
 - Reducir costos de materiales.
 - Disminuir gastos de transportación y de administración.
- } Mejoramiento de la tasa de utilidad marginal
- Incrementar eficiencia de planta de producción.
 - Reducir gastos generales.
- } Reducción del gasto fijo

5. Estado de cuentas de utilidad y pérdida

Es una hoja de cálculo que muestra la ganancia y pérdida de un período determinado y la diferencia de ambos como la utilidad.

Dentro del estado de cuenta de la utilidad y pérdida, existe uno que tiene la forma de reporte aclarando, al final del período de ejercicio, la utilidad durante el mismo período después de la provisión para el impuesto sobre la renta de acuerdo con la ley comercial, y el otro que es el estado general de cuenta al final de cada mes en el que se aclara hasta la utilidad ordinaria.

Dentro del estado general de cuenta existen dos modos; el primero (véase la tabla 1) que clasifica la cantidad general de producción y costos de producción, venta y costo de producto para venta, gastos de administración general, entre otros, para aclarar la utilidad ordinaria, el segundo (véase la tabla 2) muestra la utilidad ordinaria a través de la clasificación de gastos proporcionales y fijos. Para calcular el valor agregado y la tasa del punto de equilibrio se aplica el segundo que es el modo de utilidad marginal.

Tabla 1

Producción propia	Producción propia (Antes de impuestos)	
	Producción propia (Después de impuestos)	
	Costo directo de material	
	Costo laboral directo	
	Gastos indirectos de producción	Sueldos y salarios
		Gastos de activos fijos
		Otros
	Costos de manufactura	

La compra de mercancías	La compra de mercancías (Antes de impuestos)
	La compra de mercancías (Después de impuestos)
	La compra de mercancías (Costo)

Ventas		
Costo total	Costo de los productos vendidos	
	Impuesto sobre la mercancía	
	Gastos por pago de cuotas	
	Gastos por promoción de ventas	
	Otros gastos directos de ventas	
	Gastos generales de administración y ventas	Sueldos y salarios
		Gastos por publicidad
		Otros
	Impuestos sobre la renta	
	Costo total	
Utilidad operacional		
Retorno de intereses imputables		
Utilidad y pérdida no operacional		
Utilidad		

Tabla 2 (Método de utilidad marginal)

Producción	Producción propia
	Compra de mercancías
(Total)	
Ventas	
Gastos variables	Gastos de materiales
	Impuesto por mercancías
	Gastos por pago de cuotas
	Gastos de oficina central y gastos de oficinas regionales
	Transporte
	Gastos por comisión de ventas
	Gastos por promoción de ventas
	Gastos de publicidad
	Provisión para devolución de mercancías
	Provisión por obsolescencia de mercancías
(Total)	
Utilidad marginal	
Gastos fijos	Costo laboral directo
	Sueldos y salarios - mano de obra directa -
	Sueldos y salarios - administración -
	(Total de sueldos y salarios)
	Gastos por activos fijos
	Gastos generales
(Total)	
Impuesto sobre la renta	
La variación entre producción y ventas	
(Utilidad operacional)	
Utilidad no operacional	
Utilidad al cierre de ejercicio	

2. EVALUACION DE RESULTADOS Y CALCULO DE COSTOS

2. EVALUACION DE RESULTADOS Y CALCULO DE COSTOS

I. Índice para evaluación de resultados (según “Índice para administración de pequeña y mediana empresa”)

{En general}

1. $\text{Capital de operación vs Tasa de utilidad de operación} = \frac{\text{Utilidad de operación}}{\text{Capital de operación}} \times 100 = \text{Tasa de rotación de activo total de operación} \times \text{Venta vs Tasa de utilidad de operación}$
2. $\text{Tasa de rotación de activo total de operación} = \frac{\text{Venta neta}}{\text{Capital de operación}}$
3. $\text{Venta vs Tasa de utilidad de operación} = \frac{\text{Utilidad de operación}}{\text{Venta neta}} \times 100$
4. $\text{Activo neto vs Tasa de utilidad ordinaria} = \frac{\text{Utilidad ordinaria}}{\text{Activo neto}} \times 100$
5. $\text{Capital total vs Tasa de utilidad ordinaria} = \frac{\text{Utilidad ordinaria}}{\text{Capital total}} \times 100$

{En producción}

1. $\text{Valor de producción anual por empleado} = \frac{(\text{Venta neta} - \text{Costo de adquisición de materiales del presente período})}{\text{Número de empleados}}$
2. $\text{Valor de procesamiento anual por empleado} = \frac{\{\text{Valor de producción} - (\text{Costo directo de materiales} + \text{Costo de adquisición de partes} + \text{Costo de producción subcontratada} + \text{Costo indirecto de materiales})\}}{\text{Número de empleados}}$
3. $\text{Tasa de proporción de procesamiento} = \frac{\text{Monto procesado}}{\text{Producción}} \times 100$
4. $\text{Valor de procesamiento vs Costo del personal} = \frac{\text{Costo del personal}}{\text{Valor de procesamiento}}$
 $\text{Costo del personal} = \text{Sueldo de oficinistas y Vendedores} + \text{Costo laboral directo} + \text{Costo laboral indirecto} + \text{Costo de prestaciones} + \text{Refrigerios}$
5. $\text{Tasa de eficiencia de la inversión en maquinaria} = \frac{\text{Valor de procesamiento}}{\text{Activo en equipos}}$
6. $\text{Tasa de rotación de materia prima} = \frac{\text{Venta neta}}{\text{Inventario de materia prima}}$
7. $\text{Tasa de rotación de material en proceso} = \frac{\text{Venta neta}}{\text{Inventario de material en proceso}}$
8. $\text{Tasa de rotación de producto final} = \frac{\text{Venta neta}}{\text{Inventario de producto final}}$

[Terminología]

Capital de operación :	Del activo total (=capital total), todo el activo excluyendo el capital que no tiene participación en las actividades de operación como son inversión, terreno sin fines de operación, equipos arrendados a terceros, etc.
Venta neta :	el monto restante de la venta total excluyendo el monto de descuento en la venta y el monto de devolución.
Utilidad de operación :	= Utilidad total de venta – (Gastos de venta + Gastos de administración)
Utilidad total de venta :	= Venta neta – Costo de venta
Costo de venta :	= Valor de inventario en el inicio del período + Costo de Producción del producto durante el período actual – Valor de inventario en el fin del período
Costo de producción de producto :	= Costo de producción durante el período actual + Costo de material en proceso en el inicio del período – Costo de material en proceso en el fin del período
Gastos de venta :	= Sueldo de vendedores + Viáticos y Transporte + Gastos de comunicación + Gastos de transporte pagados + Embalaje etc.
Gastos de administración :	= Sueldo de directores + Sueldo de oficinistas + Prestaciones + Interés pagado, Descuentos + Costo de depreciación + Impuestos y gravamen etc.
Utilidad y pérdida fuera de operación :	= Interés recibido + Ingreso por renta de terreno e instalaciones + Ingreso por la compraventa de documentos de valor etc. – (Pérdida por valuación de documentos de valor + Pérdida por compraventa + Interés de bonos corporativos + Pérdida por valuación de materia prima etc.)

[interés pagado y descuentos se incluyen en la partida de gastos de administración]

II. Dirección para el mejoramiento de la productividad

Eficiencia del valor agregado laboral

= Valor agregado laboral / Número de empleados

= Tasa de equipamiento laboral x Tasa de rotación de activo fijo tangible x
Tasa de valor agregado

Tasa de equipamiento laboral = Activo fijo tangible / Número de empleados (→
mecanización, automatización)

Tasa de rotación de activo fijo tangible = Venta / Activo fijo tangible (→ incremento de
eficiencia)

Tasa de valor agregado = Valor agregado / Venta = (Venta – valor no agregado) / Venta
(→ eliminación de desperdicios)

Partidas de valor agregado = Utilidad de operación + Sueldo, Honorario, Pagos extras +
Prestaciones + Impuesto + Costo financiero

Operaciones de valor no agregado = Operación de preparación, de reparación,
Transportación, Caminata, Inspección

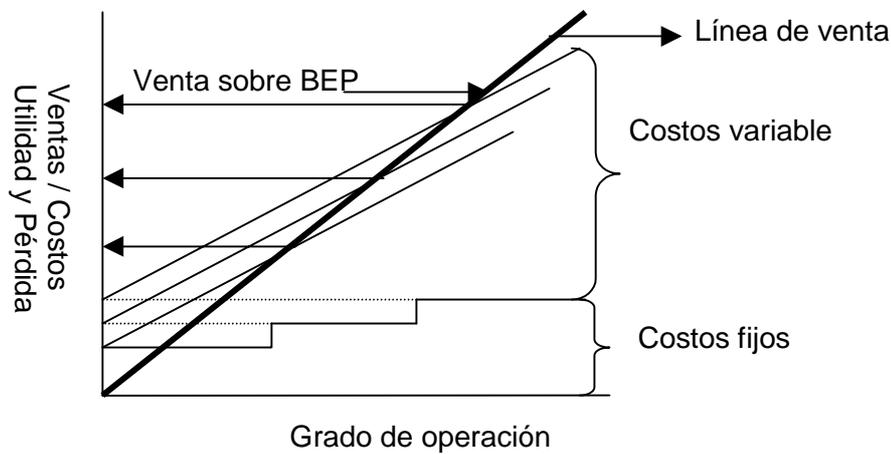
Tasa de distribución laboral = Sueldo, Honorarios, Pago extra / Valor agregado = 45 a
55% (el nivel deseable en Japón)

[en donde se considera que el sueldo, honorario y pago extra deben ser igual o mayor
que el nivel promedio de una región]

III. Base del cálculo de costos

(1) Composición y estructura de costos

Gastos de administración y de ventas		Costo total
	Costo directo de material Costo directo laboral Costo de subcontratación Gastos de producción	



- Clasificación por tipo de atribución
 - “gastos directos” (→ administración directa)
 - “gastos indirectos” (→ distribución)
- Clasificación relacionada al grado de operación :
 - “gastos fijos” “gastos variables”
- Clasificación relacionada al tipo de gastos :
 - “gastos departamentales” “gastos comunes”

[Explicaciones]

Costo directo : materiales, partes y componentes comprados, subcontratación, mano de obra etc.

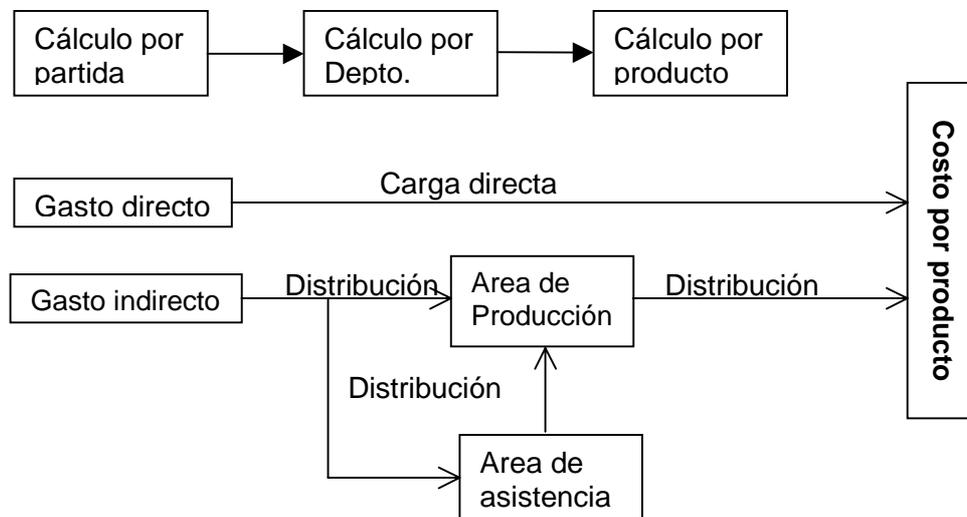
Costo indirecto : gastos de producción, de administración, de venta

Gastos de producción = personal administrativo e indirecto, depreciación, embalaje y empaque, energía eléctrica, agua, aceite y grasa, mantenimiento y reparación

Gastos de administración = sueldo de directivos, sueldo y pagos extras del personal administrativo y de oficinas, otros gastos administrativos (instalaciones, comunicación, viáticos y transportes)

Gastos de venta = transportes, sueldo y pago extra de vendedores, comisión de venta, anuncio comercial y difusión, otros gastos de venta

(2) Flujo básico de cálculo de costos



(3) Métodos principales de cálculo de costos

Cálculo de Costos Completos : forma de comprender costos a través del cálculo del costo entero por cada producto, distribuyendo también gastos indirectos a los directos.

Hay 2 cálculos; el de costos individuales y el de costos integrales

Cálculo de Costos Directos : forma de comprender costos que no requieren distribución de gastos indirectos.

ABC (Activity Based Costing) : método que distribuye los costos basándose en las actividades.

[Cálculo de Costos Completos]

Gastos directos —————> se acumulan por cada producto o por lote de mismos.

Gastos indirectos —————> se distribuyen por la tasa de horas-hombre y/u horas-máquina.

Este es el cálculo básico de costos, pero se generó el método ABC con el fin de corregir el carácter irracional en el criterio de distribución.

[Cálculo de costos directos]

Se llama también “Cálculo de Costos Marginales” o “Cálculo de Costos Variables”. Se calcula el costo sólo con los gastos variables dentro de los costos y por cada producto, obteniendo así una utilidad periódica por medio de la resta de los gastos fijos (costos periódicos) de la utilidad marginal (= venta – gastos variables). En el cálculo de costos directos, los gastos fijos se restan como costos periódicos y no se distribuyen por cada producto, por lo que se puede evitar la falta de racionalización relativa a la distribución. Sin embargo, tiene desventajas como son ; que no es válido para establecer precios, que no es adecuado para la industria de alta tecnología en donde los gastos variables no ocupan mucha porción.

{Ejemplo de cálculo}

	(unidad: mil pesos)
Venta	100,000
<u>Costo directo (variables)</u>	<u>60,000</u>
Gasto directo de materiales	45,000
Gasto laboral directo	10,000
<u>Gasto de subcontratación</u>	<u>5,000</u>
Utilidad marginal	40,000
Costo periódico (fijos)	30,000
Utilidad bruta de producción	10,000

[Método ABC]

Ante la circunstancia en la que está aumentando la forma de producción de “mayor variedad con poca cantidad” y la producción de corto ciclo, este método pretende distribuir gastos indirectos de acuerdo con cada una de las actividades en el proceso de producción para eliminar la falta de racionalidad (o sea arbitrariedad) ...objetivo directo... en la distribución de gastos indirectos, con la meta de contribuir a políticas de productos así como a la innovación de procesos ...objetivo básico...

(4) Costos reales y costos estándares

El establecimiento de precios de acuerdo con la estimación de costos y el control de los mismos son los objetivos del cálculo de costos. El control de costos consiste en la medición de eficiencia en el proceso de producción a través del análisis de diferencias entre el costo estándar previamente establecido y el real. Por lo tanto, el cálculo de costos se puede dividir, a grandes rasgos, en el cálculo de costos estándares y el cálculo de costos reales, siendo el primero como una norma (estándar) para controlar costos y el segundo como el resultado de la producción.

[Costo estándar]

Costo estándar no es simplemente una norma sino que incluye metas de mejoramiento en las actividades a realizarse. En otras palabras, es una expresión en que se muestra una meta monetaria y de valor en que se refleja una firme decisión del departamento de producción para lograrla. O sea, el costo estándar es una figura del costo que debe de ser. Por lo tanto, es necesario establecer las metas viables a lograr como un valor estándar con base en métodos racionales y científicos.

[Costo real]

Este costo es el que se requirió en términos reales para cubrir la producción y sus actividades relacionadas. En algunos casos, el costo real muestra un nivel de costos como consecuencia de la producción normal. Sin embargo, en otros casos, se muestra el nivel inflamado debido a la influencia de factores relativos a calidad, tiempo de entrega así como equipos e instalaciones. La comprensión del costo real, su evaluación y contramedidas correspondientes son sumamente importantes desde el punto de vista de la administración y manejo de empresas.

IV. ABC : Costos Basados en Actividades (*Activity Based Costing*)

(1) Antecedentes de su nacimiento y sus características

ABC nació en los Estados Unidos de América en la segunda mitad de la década de los 80's con el fin de calcular con mayor exactitud el costo del producto. Su mira se enfoca en la eliminación de la irracionalidad y arbitrariedad que tiene la distribución de los gastos indirectos.

[Diferencias en el costo de maquinado según el criterio de distribución]

Se demostrará a continuación la diferencia que se presenta en los costos de maquinado utilizando los 3 modelos.

Modelo "a" : distribución por la tasa de horas-hombre (*man-hour rate*).

Modelo "b" : distribución por la tasa de horas-máquina (*machine hour rate*).

Modelo "c" : distribución por actividades.

{Consecuencia de actividades de producción de los productos X y Y}

(Número de actividades y su tiempo acumulado)

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)
X	2	5	1	1	3	1	1	1	1	
Y	100	5	1	3	5	4	6	30	20	
Z										
Total	1,000 p	90	20	60	40	100	50	500 h	300 h	
Gasto		100	55	35	60	110	40			4,000 k (Yen)

Notas: (a) producto, (b) cantidad, (c) diseño, (d) control de producción, (e) control de distribución, (f) control de calidad, (g) tecnología de producción, (h) mantenimiento, (i) horas-hombre, (j) horas-máquina, (k) total de gastos

{Cantidad de producción en un período; el tiempo de proceso de maquinado y ensamble, gastos indirectos de producción}

Producto	X	Y	Z	Total
Número	2	100		1,000 piezas
Horas-hombre	1 h	30 h		500 horas
Horas-máquina	1 h	20 h		300 horas
Gastos indirectos de producción (total)				4,000,000 yenes

{Monto de distribución y costo unitario en el Modelo “a”}

Costo de producción por horas-hombre = 4,000 mil yenes / 500 horas = 8 mil yenes

Producto X : 8,000 yenes x 1 hora = 8,000 yenes

∴ costo unitario = 8,000 yenes / 2 piezas = 4,000 yenes

Producto Y : 8,000 yenes x 30 horas = 240,000 yenes

∴ costo unitario = 240,000 yenes / 100 piezas = 2,400 yenes

{En el caso de la aplicación de la combinación de horas-hombre y horas-máquina}

Costo de producción por hora = 4,000 mil yenes / 800 horas = 5 mil yenes

Producto X : 5,000 yenes x (1h + 1h) = 10,000 yenes

∴ costo unitario = 10,000 yenes / 2 piezas = 5,000 yenes

Producto Y : 5,000 yenes x (30h + 20h) = 250,000 yenes

∴ costo unitario = 250,000 yenes / 100 piezas = 2,500 yenes

{En el caso de la aplicación del ABC}

- Cálculo de la tasa de distribución

<u>Tipo de actividad</u>	<u>Actividad</u>	<u>Gastos de producción (mil Y)</u>		<u>Estándar de distribución</u>	<u>Porción de distribución (Yen por unidad)</u>
Diseño	Número de planos	1,000	÷	90	= 11,100
Control de producción	Número de lotes	55	÷	20	= 27,500
Control de distribución	Veces de disposición	35	÷	60	= 5,800
Control de calidad	Número de inspección	60	÷	40	= 15,000
Tecnología de producción	Tiempo de preparación	110	÷	100	= 11,000
Mantenimiento	Tiempo de paros	40	÷	50	= 8,000

▪ Cálculo del monto de distribución

<u>Tipo de actividad</u>	<u>Porción de distribución (Y)</u>				<u>Producto X</u>				<u>Producto Y</u>
Diseño	11,000	x	5	=	55,500	x	5	=	55,500
Control de producción	27,500	x	1	=	27,500	x	1	=	27,500
Control de distribución	5,800	x	1	=	5,800	x	3	=	17,400
Control de calidad	15,000	x	3	=	45,000	x	5	=	75,000
Tecnología de producción	11,000	x	1	=	11,000	x	4	=	44,000
Mantenimiento	8,000	x	1	=	8,000	x	6	=	48,000
Total					<u>152,800</u>				<u>267,400</u>
Cantidad de producción					2 pza.				100 pza.
Costo unitario					<u>76,400 yen</u>				<u>2,674 yen</u>

(2) Otras explicaciones relativas al ABC

- ①. En el ejemplo anterior, se consideraron como “actividades”, el diseño, control de producción, control de distribución, control de calidad, tecnología de producción y mantenimiento, así mismo se tomaron como “conductor de costos”, o sea las variables, como son el número de planos, de lotes y de disposiciones. Sin embargo, el grado de importancia e influencia no es identificado. En ese sentido falta todavía razonabilidad dejando cierta duda en la exactitud de costos.
- ②. Por lo anterior, actualmente en los Estados Unidos de América se dice que la tendencia no es perseguir la precisión en costos sino que se encamina hacia la renovación del proceso de trabajo tomándose en consideración el ABC. Esta actividad se llama ABM (Administración Basada en Actividades : *Activity Based Management*)

V. Complementación

(1) Cálculo de gastos del material directo

Gasto de material directo = Precio unitario del material directo x Cantidad de consumo del mismo

[Modo de obtener la cantidad consumida del material]

①. Registro continuo

Cada vez que se entra y sale el material, se registra la cantidad en un libro de control. Por este medio se calcula la cantidad consumida y su saldo.

Saldo del mes anterior + Cantidad de entrada del mes presente – Cantidad de salida real = Saldo estimado

A partir de esta relación, se hace una toma de inventario al final de un período para comprender la cantidad real en existencia del material, que permite la comparación con el saldo del libro. Como consecuencia, también se permite conocer la cantidad de reducción y desgaste en inventario (destrucción, pérdidas, errores en entrada y salida).

②. Cálculo por inventario

No se registra cada vez la entrada y salida como en el caso del registro continuo. En vez de ello, se realiza un conteo físico del inventario al fin del mes y/o finales del año. Se pretende obtener la cantidad estimada de salida del material aplicando la siguiente ecuación.

Saldo del mes anterior + Cantidad de entrada del mes presente – Cantidad física del inventario del mes presente = Cantidad estimada de salida

Este modo carece de cierta precisión comparado con el modo de registro continuo, por lo que es difícil tener conocimiento de números exactos. Por otro lado, se aplica a los materiales, herramientas y aparatos etc., de consumo industrial en plantas, los cuales no requieren de mucha exactitud.

[Modo de establecimiento del costo unitario de materiales]

Al precio consumido para materiales se aplica el precio real como regla general; sin embargo, hay casos en que se aplica el precio programado. El precio real se establece con base en el precio de compra del material mientras que el precio programado consiste en un período de cálculo y un precio determinado antes de su uso.

Cuando se calcula el precio real, se establece tomando cualquiera de los siguientes modos.

①. Modo individual (se usa para materiales no sustituibles, metales preciosos, etc.)

②. Modo de “entra primero y sale primero” (uno de los modos básicos)

- ③. Modo de “entra al final y sale primero” (se aplica cuando hay un disparo en el precio de material.)
- ④. Modo de promedio desplazado (se determina el precio unitario cada vez que se reciban nuevos)
- ⑤. Modo de promedio general (el precio de consumo durante el período se queda uniforme, sin embargo, no se permite calcular hasta el fin del período.)

(2) Cálculo de gastos laborales directos

Se divide en gasto laboral directo e indirecto según las relaciones con el producto. El gasto laboral directo se obtiene a partir de la siguiente ecuación.

Gasto laboral directo = Tasa de sueldo x Tiempo de operación directa

Gasto laboral indirecto = Tasa de sueldo x (Tiempo de operación indirecta + Tiempo de espera)

Tiempo de operación directa =

Tiempo de trabajo – (Tiempo de espera + Tiempo de operación indirecta) = Tiempo de proceso + Tiempo de preparación

[¿Qué es la tasa de sueldo?]

Se calcula esta tasa por medio de la suma de pagos extras (pagos adicionales por trabajo de tiempo extra, etc.) al sueldo base y dividir esta totalidad de pagos entre el tiempo de trabajo. Dentro del cálculo de tasa de sueldo, existe “la tasa real de sueldo” calculada por pagos hechos y “la tasa proyectada de sueldo”, determinada previamente antes de calcular costos.

(3) Método de calcular costos integrales

A grandes rasgos, el cálculo por producto se puede dividir en “cálculo de costo individual” y “cálculo de costo integral”.

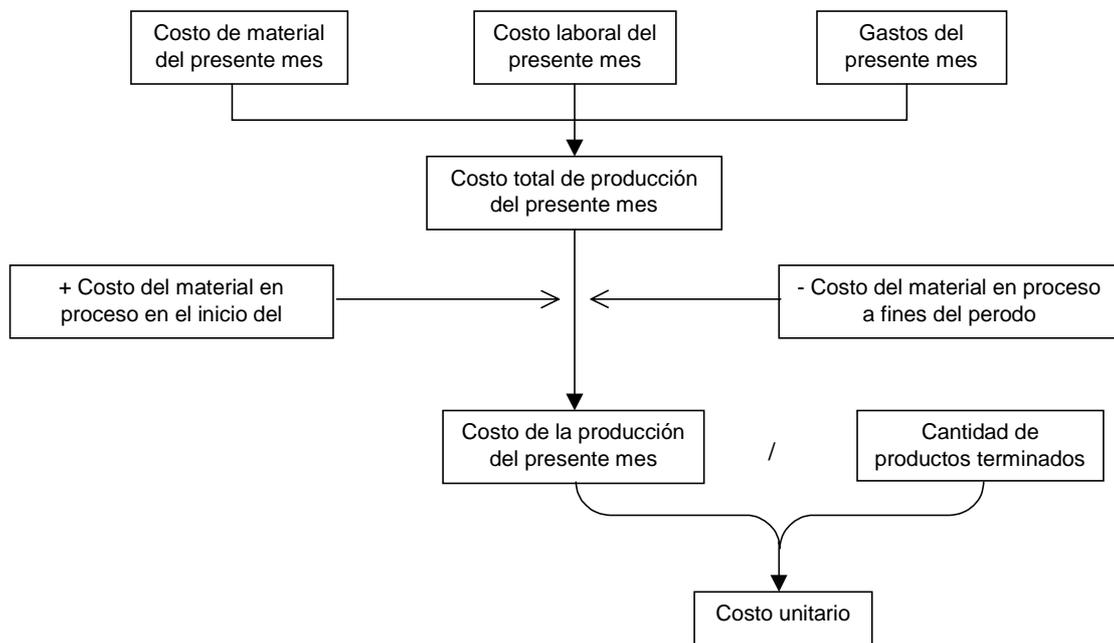
El individual suma los costos del producto por cada orden de producción, mientras el integral, suma los costos del producto por cada período. En el caso de la producción sobre proyección, se aplica generalmente el cálculo integral. Sin embargo, para conocer el costo del producto por lote se aplica el cálculo individual. Si solamente se necesita sumar los costos del producto por mes, se aplica el cálculo integral.

[Flujo del cálculo de costo integral]

Antes que nada, se calculan los gastos totales de la producción del presente mes y se le agrega el costo del material en proceso del final del mes anterior (inicio

del presente mes) obteniendo así el costo total. Luego se evalúa el costo de material en proceso de fines del presente mes y se resta del costo total anteriormente obtenido. De esta forma se obtiene el costo de producción del presente mes. El material en proceso se refiere a todos los productos no terminados. Su costo se evalúa de acuerdo con el avance de su producción y el nivel de su grado de terminación.

A continuación se señala el diagrama de su flujo.



3. CALCULO ECONOMICO DE INVERSION EN INSTALACIONES

3. CALCULO ECONOMICO DE INVERSION EN INSTALACIONES

I. Cálculo económico de inversión en instalaciones

(1) Objetivos del cálculo económico

- ①. Hacer servir para tomar decisiones de inversión en instalaciones.
- ②. Comprender el grado de rentabilidad y de utilidad.
- ③. Selección de las propuestas alternativas más económicas dentro de todos los planes de inversión en instalaciones.
- ④. Hacer servir para la toma de decisión de política de producción.

(2) Inversión en instalaciones

- ①. Inversión para asegurar la capacidad de producción dentro de la empresa (aumento del activo fijo).
- ②. Aseguramiento de equipos e instalaciones por medio del contrato de arrendamiento (disposición de gastos).
- ③. Evasión de inversión a través de la subcontratación de producción (evitar el aumento de gastos fijos, establecer el *BEP* : Punto de equilibrio)
- ④. Inversión en equipos e instalaciones tiene como objetivo la obtención de valores agregados para las empresas.

(3) Clasificación de propuestas de inversión

- ①. Propuesta alternativa : Seleccionar la mejor idea dentro de las que tienen el mismo objetivo.
- ②. Propuesta independiente : Propuestas que tienen diferentes objetivos lo cual permite seleccionar varias de ellas.
- ③. Propuesta complementaria : se hace “outsourcing” parcialmente. Se permite pedir ordenes a empresas ajenas y ampliar la producción.

II. Métodos del cálculo económico

- ①. Comparar costos : Método de comparación de costos (para prepuestas alternativas)
- ②. Comparar utilidad : Método de comparación de utilidad (para propuestas alternativas, independientes y complementarias)
- ③. Comparar la tasa de retorno sobre inversión :
Método de tasa de retorno sobre inversión (para propuestas alternativas, independientes y complementarias).
- ④. Comparar la tasa de descuento del flujo de efectivo (la tasa de recuperación de capital): Método de DCF (para todas las propuestas arriba referidas).
- ⑤. Comparar el tiempo de recuperación del capital invertido : Método de período de recuperación de capital (para propuestas alternativas).

((Existencia o no del valor del tiempo))

- ①. Desde el punto de vista en el que el valor monetario varía actualmente y dentro de un año, se efectúa el cálculo de interés compuesto tomando en cuenta la introducción del concepto del valor del tiempo. En el llamado general se le denomina este método de cálculo como *EE (Engineering Economy)*. Se cuentan el método de valor actual y el de valor anual según el criterio de cálculo.
- ②. Se ignora el valor de tiempo que es el sistema de procesamiento de contabilidad financiera.

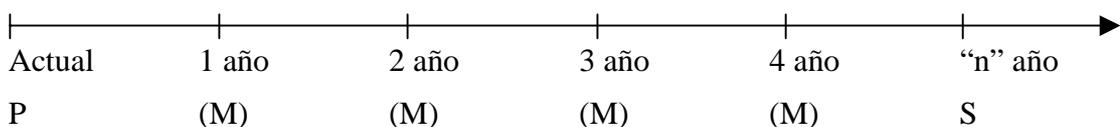
((Fórmula de conversión para el valor del tiempo))

Primero se determinan las variables como se señala.

i = tasa de interés P = valor en el momento (valor actual) n = años

M = valor en un momento determinado del año (valor anual)

S = valor dentro de "n" años (valor final)



$$S = P(1+i)^n \quad (1+i)^n = \text{coeficiente del valor final } [P \rightarrow S]$$

$$P = S \{ 1/(1+i)^n \} \quad 1/(1+i)^n = \text{coeficiente del valor actual } [S \rightarrow P]$$

$$P = M_1/(1+i) + M_2/(1+i)^2 + \dots + M_n/(1+i)^n$$

En donde; $M = M_1 = M_2 = \dots = M_n$

$$P = M \cdot \{ (1+i)^n - 1 \} / i(1+i)^n$$

$\{(1+i)^n - 1\} / i(1+i)^n =$ coeficiente del valor actual anual $[M \rightarrow P]$

$i(1+i)^n / \{(1+i)^n - 1\} =$ coeficiente de la recuperación de capital $[P \rightarrow M]$

$$S = M(1+i)^{n-1} + M(1+i)^{n-2} + \dots + M_{n-1}(1+i) + M_n$$

En donde; $M = M_1 = M_2 = \dots = M_n$

$$S = M \cdot \{(1+i)^n - 1\} / i$$

$\{(1+i)^n - 1\} / i =$ coeficiente del valor final anual $[M \rightarrow S]$

$i / \{(1+i)^n - 1\} =$ coeficiente del fondo de amortización $[S \rightarrow M]$

III. Explicación de los métodos del cálculo económico mediante ejercicios

(1) Método de comparación de costos

Este método se utiliza para seleccionar varias propuestas alternativas en las que la capacidad de producción no varía (calidad, cantidad).

“Existen propuestas para el plan de inversión A, B, C. Todas y cada una de ellas tienen como meta la reducción del personal y del costo del sistema de producción.Cuál es la mejor por medio del cálculo (de la estimación) de diferencias entre cada uno de los costos.”

En el cuadro se señalan las condiciones de cada propuesta.

Propuesta de inversión	Inversión inicial (yenes)	Número de personal requerido	Período de recuperación	Valor residual
A	12 millones	8 personas	5 años	0
B	20 millones	7 personas	5 años	0
C	60 millones	5 personas	5 años	10
<u>Sistema actual</u>	1 millón (no depreciado)	9 personas	2 años (restante)	0

El costo laboral total (sueldo, aguinaldo, provisiones para retiro, gasto laboral legal, prestaciones, etc.) por persona por año es de 7 millones de yenes (al final del presente año). Se estima un aumento salarial en un 5% por año. La tasa de interés sobre el capital es de 10%.

(Respuesta)

El costo de cada inversión calculado por medio del método del valor anual sería como se indica en el siguiente cuadro (unidad monetaria : 10 mil yenes)

Propuesta de inversión	Valor anual de la inversión inicial	Valor anual del costo laboral	
		M → S	S → M
	P → M		
A	316.6	30,943.5	5068.5
B	527.6	27,075.6	4435.0
C	1,319.0	19,339.7	3167.8
Sistema actual	26.4	34,811.5	5702.1
Coefficiente	n = 5 i = 10% 0.26380	n = 5 i = 5% 5.526	n = 5 i = 10% 0.16380

Por lo tanto, la diferencia de costos al respecto al sistema actual se calcula a continuación.

Propuesta de inversión	Valor anual de la inversión inicial (a)	Valor anual del costo laboral (b)	(a) + (b)	Diferencia de costos
A	316.6	5068.5	5385.1	- 343.4
B	527.6	4435.0	4962.6	- 765.9
C	1319.0	3167.8	4486.8	- 1241.7
Sistema actual	26.4	5702.1	5728.5	0

- ①. Se logra de 3 a 12 millones de yenes de reducción de costos comparado con los del sistema actual.
- ②. Si se trata del mismo nivel de inversión aproximadamente se puede escoger la propuesta que genere mayor monto de reducción.
- ③. En caso de que la inversión sea muy grande, se debería evaluar el período de recuperación del capital invertido además del monto de la reducción.

Período de recuperación = Monto de Inversión / Utilidad antes de depreciación (anual)

(2) Método de comparación de utilidad

: Este método se utiliza para seleccionar propuestas alternativas así como para dar orden prioritaria a inversiones. Se aplica este método cuando no se cuenta con la limitación del capital. En caso contrario se debe utilizar el método de comparación de la tasa de retorno sobre la inversión.

“Debido a la poca esperanza de extender la producción en gran escala bajo el actual sistema de producción en el piso, se está estudiando una inversión que permita aumentar al doble la capacidad de producción, así como ahorrar la fuerza laboral. Evalúe cuál de las propuestas, A, B, C, D, del plan de inversión es la mejor. El monto de inversión inicial y otras condiciones se muestran a continuación.”

(unidad monetaria : 10 mil yenes)

Propuestas	Venta del primer año	Inversión inicial	Costo de materiales	Personal	Período de depreciación	Observación	
A B C D	} 30,000	20,000	} 10,000	15	} 5 años	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de interés = 10% Propuesta D: se pretende ampliar la capacidad por medio del incremento de equipos e instalaciones similares a los del sistema actual. 	
		15,000					18
		10,000					21
		7,000					24
Sistema actual	15,000	-	5,000	12	-		
	<ul style="list-style-type: none"> La venta aumenta en un 15% anualmente. No hay cambio del precio unitario. 	<ul style="list-style-type: none"> El sistema actual ya está depreciado. 	<ul style="list-style-type: none"> El precio unitario es determinado. La tasa de costos de materiales = 10/30 	<ul style="list-style-type: none"> El costo laboral del primer año es de 7 millones de yenes (al final del año). Incremento anual es de 5%. 			

((Respuesta))

Monto de ventas y costos se calculan mediante el método de valor anual para comparar utilidades. (unidad monetaria : 10 mil yenes)

Propuesta de inversión	Venta (valor anual)	Costos (valor anual)				Utilidad (valor anual)	Utilidad del valor anual (diferencia)
		Depreciación	Material	Laboral	(Total)		
A	} 33,132	5,276	} 11,044	9,504	25,824	7,308	2,273
B		3,957		11,404	26,405	6,727	1,692
C		2,638		13,305	26,987	6,145	1,110
D		1,847		15,206	28,097	5,035	0
Actual	16,566	0	5,522	7,603	13,125	3,441	- 1,594
Nota	M → S/15% S → M/10%	P → M / 10%	Tasa de costos de material = 10/30.	M → S / 5% S → M /10%			Cuando "D" es la referencia.

- ①. Al evaluar estas propuestas mediante el monto de utilidad, se observa que la "A" es la mejor.
- ②. Sin embargo, la diferencia de utilidades entre las propuesta A, B así como B, C es apenas de 6 millones de yenes respectivamente. Cuando la perspectiva futura no es muy clara, se tiene que considerar el riesgo de inversión. Esto indica que la utilidad únicamente no puede servir para juzgar correctamente cuál de todas las propuestas es la mejor. O sea, es necesario evaluar también el período de recuperación y la tasa de retorno sobre la inversión, igual que el caso de la aplicación del método de comparación de costos.

[Características]

- ①. Se puede comprender fácilmente debido a que se permite entender con el monto de utilidad del valor anual.
- ②. El punto débil es que no se puede conocer el rendimiento de la inversión ya que el monto de inversión se evalúa solamente como gasto de depreciación.

(3) Método de comparación de la tasa de retorno sobre la inversión

Este método se utiliza para seleccionar propuestas alternativas y dar orden de prioridad al respecto a los demás planes de inversión, a través del cálculo y comparación del rendimiento de inversión por “utilidad por inversión / monto de inversión”. En el método de comparación de la tasa de retorno sobre la inversión existe un modo que considera el valor de tiempo y otro que no lo considera (modo aplicable para el fin contable y financiero).

“Compare y evalúe las propuestas de inversión (2) anteriormente presentadas por medio del método de comparación de la tasa de retorno sobre la inversión”.

((Repuesta))

En este ejercicio, se compara y evalúa la tasa de retorno sobre la inversión así como su cifra recíproca, es decir el período de recuperación, utilizando el monto de utilidad calculado por el valor anual.

Propuesta	Utilidad [valor anual] (A)	Monto de inversión (B)	Tasa de retorno sobre inversión	Período de recuperación
A	7,308	20,000	36.5	2.7
B	6,727	15,000	44.8	2.2
C	6,145	10,000	61.5	1.6
D	5,035	7,000	71.9	1.4
Nota	Unidad : mil yenes		% (A / B)	Año (B / A)

- ①. En este modelo, la “D” muestra la más alta tasa de retorno sobre inversión, sin embargo si se compara el período de recuperación, no existe casi ninguna diferencia entre la “D” y “C”. Por lo tanto, cualquiera de las dos son ideales.
- ②. Para decidir cuál de las dos a seleccionar, se tiene que evaluar el aspecto tecnológico como son el funcionamiento y mantenimiento de ambos sistemas, más que priorizar la comparación económica.

[Características]

- ①. Debido al cálculo tanto de la tasa de retorno sobre inversión como el período de recuperación, se puede esclarecer puntos que el monto de utilidad y la diferencia de costos solamente no lo pueden lograr.
- ②. Particularmente cuando no se puede pronosticar el futuro con seguridad, una inversión en instalaciones a largo plazo propicia generar riesgo. En ese sentido, los índices arriba mencionados tienen alto valor.

(4) Método de DCF

: Este método busca una tasa de descuento que haga que el importe de inversión sea igual que la suma total de valores obtenidos mediante el descuento del monto de efectivo introducido por la inversión en instalaciones (o sea, el flujo de efectivo mediante el manejo de fondos) por una tasa (la tasa de recuperación de inversión). Esta tasa se llama “tasa de utilidades” bajo el concepto del DCF. El flujo de capital se comprende como la utilidad antes de la depreciación (más exactamente, es la reserva interna que incluye a la fuente para dividendo después de impuesto y la depreciación). Es un método adecuado para juzgar la validez de la inversión hecha a través de la comparación con el criterio previamente establecido del manejo de capital. Este método se puede expresar en la siguiente fórmulas. Se explicará en esta ocasión solamente un caso de la inversión inicial.

[Fórmula]

Monto de inversión inicial	:	I
Monto de la entrada anual de efectivo	:	$C_1 C_2 \dots C_n$
Valor restante	:	L
Tasa de descuento que se busca	:	r

Con los valores arriba mencionados, se formula la siguiente ecuación básica.

$$I = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{L}{(1+r)^n}$$

$$I = \sum_{n=1}^n \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{L}{(1+r)^n}$$

En donde, $C = C_1 = C_2 = \dots = C_n$, $L = 0$

$$I = C \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

∴

$$\frac{C}{I} = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

(C/I = coeficiente de recuperación de inversión)

“Compare y evalúe por medio del método DCF la propuesta (2) de inversión anteriormente presentada”

[Respuesta]

#	Inversión inicial (I)	1. Utilidad antes de impuesto	2. Costo de depreciación	3. Utilidad antes de amortiguación	4. Gravamen fiscal	Importe después de impuesto (C)	C / I
A	20,000	7,308	5,276	12,584	3,654	8,930	0.4465
B	15,000	6,727	3,957	10,684	3,364	7,320	0.4880
C	10,000	6,145	2,638	8,783	3,073	5,710	0.5710
D	7,000	5,035	1,847	6,882	2,518	4,364	0.6234
		Valor anual	Valor anual	1 + 2	1 x 0.5	3 - 4	##

... propuestas de inversión

##... coeficiente de recuperación de inversión

- ①. De acuerdo con la tabla de coeficiente de recuperación de inversión (P → M), se puede obtener la tasa de utilidad (r), mediante el método complementario.

- ②. La selección y orden de prioridad se harán por medio del método de la tasa de retorno de inversión (3).
- ③. El método de DCF es adecuado para comprender el rendimiento del capital invertido y es útil para una presentación ante accionistas.

IV. Explicación de los aspectos relacionados restantes

(1) Cálculo del costo de depreciación

[Qué es la depreciación]

Se genera un desgaste de valor económico en el equipo e instalaciones debido a su uso y el hecho de tenerlos como propiedades. El cálculo de depreciación es calcular la porción de desgaste para 2 objetivos.

- ①. Para aclarar el costo de ventas ante la venta anual, se calcula el desgaste del valor económico del equipo e instalaciones como el costo de depreciación.
- ②. Para evaluar la propiedad que posee la compañía razonablemente al final de cada año fiscal, se calcula el costo anual de depreciación a partir del costo de adquisición en el caso del equipo e instalaciones, así mismo se disminuye el valor de propiedad en la misma proporción.

[Métodos de depreciación]

Existe el “método de tasa definida” y el “método de monto definido” para realizar la depreciación. Se emplean los siguientes 4 elementos para su cálculo.

- ①. Costo de adquisición : todos los costos de comisiones, transportaciones, instalaciones, operación de prueba entre otros, además del precio de compra.
- ②. Saldo no depreciado : se resta la proporción de depreciación desde el costo de adquisición.
- ③. Valor de rescate (*salvage value*) : se refiere a un valor estimado de enajenación del equipo cuando ya no resiste el uso. La ley fiscal define que el valor de rescate sea 10% del costo de adquisición para la imparcialidad del sistema tributario.
- ④. Vida útil : el costo anual de depreciación, pérdidas y utilidad varían considerablemente según la forma de establecer el período de vida útil del equipo e instalaciones. Es práctico determinar previamente el período estimable de vida útil por los tipos de equipo e instalaciones. La ley fiscal define el período legal de vida útil por giros y tipos del equipo e instalaciones (un criterio de la contabilidad y finanzas). Sin embargo, con el objetivo de administrar estudios para la inversión en el equipo e instalaciones, se calcula en base al período práctico de su vida útil.

[Método de tasa definida]

El costo de depreciación por medio del método de tasa definida se obtiene por la multiplicación de una tasa definida al saldo no depreciado del valor de equipo e instalaciones en el inicio de un período.

- Fórmulas -

$$\text{Costo de adquisición} = V_o$$

$$\text{Valor de rescate} = V_n$$

$$\text{Período de vida útil} = n$$

$$\text{Tasa definida de depreciación} = k$$

$$V_n = (1 - k)^n$$

$$\therefore k = 1 - \sqrt[n]{V_n / V_o}$$

en donde; $n = 10, V_n / V_o = 0.1$

se obtendrá $k = 1 - \sqrt[10]{0.1} = 0.20567$

La siguiente tabla muestra un ejemplo de cálculos de la depreciación por tasa definida.

(Unidad: mil yenes)

Año	Costo de depreciación	Acumulado de depreciación	Saldo no depreciado
0	-	-	10,000
1	2,056.7	2,056.7	7,943.3
2	1,633.7	3,690.4	6,309.6
3	1,297.7	4,988.1	5,011.9
4	1,030.8	6,018.9	3,981.1
5	818.8	6,837.7	3,162.3
6	650.4	7,488.1	2,511.9
7	516.6	8,004.7	1,995.3
8	410.4	8,415.1	1,584.9
9	326.0	8,741.1	1,258.9
10	258.9	9,000.0	1,000.0

[Características]

- ①. El método de la tasa definida permite depreciar una porción grande en la etapa inicial, por lo tanto es adecuado para recuperar el capital invertido rápidamente.
- ②. Es un método ampliamente aplicado en Japón.

[Método de monto definido]

El costo de depreciación calculado por el método de monto definido se obtiene a través de la división igualada del monto total (=costo de adquisición – valor de rescate) a depreciar entre los años de la vida útil.

- Fórmulas -

$$\text{Costo de adquisición} = V_o$$

$$\text{Valor de rescate} = V_n$$

$$\text{Período de vida útil} = n$$

$$\text{Monto definido de depreciación} = D$$

$$D = \frac{V_o - V_n}{n}$$

[Características]

- ①. El método de monto definido es sencillo en su cálculo y comprensión. El costo de depreciación se contabiliza equitativamente cada año. De la misma forma, el saldo no depreciado disminuye por la igual cantidad anualmente. Al tomar este método en una etapa de crecimiento, puede incrementar carga en un futuro.
- ②. La tasa de depreciación por el método de monto definido se obtiene por la siguiente ecuación. Tasa de depreciación = $1 \div$ año de vida útil

[Otros métodos]

Existen otros métodos como son el “método proporcional al monto de producción” que es permitido aplicarlo para herramientas y herramienta especial y el “método de reemplazo” que se aplica a semáforos y traviesas ferrocarriles que son propiedades reemplazables.

(2) Antiguo MAPI y el nuevo MAPI

[¿Qué es MAPI?]

El método de MAPI (*Machinery and Allied Products Institute*) es un nuevo modo de analizar la renovación de maquinaria presentado por George Terborgh. A partir del año 1958 cuando se presentó el nuevo método de MAPI, el método tradicional se denomina “antiguo MAPI”.

Este método hace calcular el valor mínimo integral de los equipos nuevos y antiguos. Cuando el valor mínimo integral del equipo nuevo sea menor, se considera que es más económica la renovación inmediata.

El método antiguo de MAPI es uno de los modos de comparación de costos. Es un método preciso en su teoría, sin embargo, queda el problema de que no demuestra el modo de estimar el período de vida útil de la nueva maquinaria.

[Características del método de nuevo MAPI]

El nuevo MAPI se enfoca en la determinación de prioridades de acuerdo con el criterio de “grado de urgencia de reemplazo” para la propiedad reemplazable. El viejo MAPI tiene como objeto la renovación, mientras el nuevo MAPI se puede aplicar a la instalación nueva.

El nuevo MAPI simplifica la estimación del ingreso y gastos a futuro que son difíciles de pronosticar por medio de la aplicación del patrón del empeoramiento de utilidades y depreciación. Esto permite comparar ventajas y desventajas de varias propuestas de inversión por la tasa de utilidad después del impuesto.

[Ecuaciones básicas para la inversión de tipo reemplazo]

r = tasa de rendimiento de inversión (después de impuesto)

V_N = costo de adquisición e instalación de nuevo equipo

R_o = precio de disposición actual de viejo equipo

V_o = inversión neta

U = utilidad bruta del primer año antes de impuesto

f = coeficiente de diagrama = $k - bk - bpy$

k = tasa de depreciación, b = tasa de gravamen,

p = tasa de capital foráneo, y = interés

l/s = tasa de impuesto que ajusta la diferencia en el impuesto sobre la renta según la diferencia legal y práctica de vida útil

en donde ; e = coeficiente para compensar el coeficiente de diagrama = V_N / V_o ,

se obtiene $r = [U /_s V_o] - f \cdot e$