

## Despliegue de la Función de Calidad. (Quality Function Deployment)

Traducción libre del capítulo 15 del libro "Introduction to Total Quality"

David L. Goetsch

Stanley Davis

Editorial Merrill

---

### ¿Qué es QFD?

---

Una de las claves para lograr la mejora continua es que los clientes se involucren en el proceso de desarrollo del producto lo antes posible. Este es el enfoque central del QFD. Stephen Uselac *Zen Leadership: The Human Side of Total Quality Team Management*, (Londonville, OH. Mohican Publishing Company, 1993), 52.- define al Despliegue de la Función de Calidad como:

Una práctica para diseñar tus procesos en respuesta a las necesidades de los clientes. QFD traduce lo que el cliente quiere en lo que la organización produce. Le permite a una organización priorizar las necesidades de los clientes, encontrar respuestas innovativas a esas necesidades, y mejorar procesos hasta una efectividad máxima. QFD es una práctica que conduce a mejoras del proceso que le permiten a una organización superar las expectativas del cliente.

### Desarrollo histórico del QFD

---

Originalmente, el QFD se desarrolló en Japón y se usó en los años 60 en el Astillero Kobe. Su uso se extendió por todo Japón, y todavía se usa en las industrias de manufactura y de servicios. Xerox lo introdujo en los EE. UU. a mediados de los 80. Aún no logra su adopción a gran escala en ese país, pero se está usando en empresas manufactureras como Hewlett-Packard y en organizaciones de servicio como St. Clair Hospital en Pittsburgh. El uso de QFD está creciendo y continuará haciéndolo en la medida en la que la calidad total tienda a convertirse en norma.

### Estructura de QFD

---

La analogía más usada para explicar como está estructurado el QFD es una casa. La figura 1 muestra como se reúne una matriz QFD básica. La pared de la casa en el costado izquierdo, componente 1, es el input del cliente. Esta es la etapa en el proceso en la que se determinan los requerimientos del cliente relacionados con el producto. Posteriormente se explicarán métodos para recoger el input de los clientes.

Para satisfacer los requisitos de los clientes, el productor trabaja a ciertas especificaciones de desempeño, y les pide a sus proveedores que hagan lo mismo. Este es el techo interior de la casa o componente 2. Una de las preguntas que contestará el proceso de QFD será la siguiente: "¿Son suficientes nuestros actuales requerimientos de manufactura para satisfacer o exceder los requerimientos de los clientes?"

La pared derecha de la casa, componente 3, es la matriz de planeación, Este es el componente más

ampliamente asociado con QFD. La matriz de planeación es el componente que se usa para traducir los requerimientos del cliente en planes para satisfacer o superar esos requerimientos. Incluye marcar los requisitos del cliente en una matriz y los procesos de manufactura en otra, jerarquizando los requisitos del cliente, y tomando decisiones relacionadas a las mejoras necesarias en los procesos de manufactura.

El centro de la casa, componente 4, es donde se convierten los requisitos del cliente en términos o expresiones de manufactura. Si un cliente quiere que la vida operativa (útil) de tu producto sea doce meses en lugar de seis, ¿qué significa esto en términos de los materiales empleados? ¿El diseño? ¿Los procesos de manufactura? Estos tipos de preguntas se contestan en este componente.

El fondo o base de la casa, componente 5, es donde se jerarquizan los requisitos del proceso que son críticos. ¿Cuál requisito de manufactura es más importante en términos de satisfacer o superar los requisitos del cliente? ¿Cuál es el siguiente, y así sucesivamente? Cada requerimiento jerarquizado del proceso recibe una puntuación que representa su nivel de dificultad o que tan difícil es lograrlo.



Figura 1. Estructura de la Matriz QFD

El techo exterior de la casa, componente 6, es donde se identifican los trade-offs. Estos son trade-offs que tienen que ver con los requisitos del productor. En vista de los requisitos de su cliente y de sus capacidades de manufactura, ¿qué es lo mejor que puede hacer la organización? Este tipo de pregunta se contesta aquí. Esta es la estructura principal de una matriz de QFD.

### El proceso QFD

---

Cada matriz desarrollada como parte del proceso QFD debe estructurarse conforme a la casa que se ilustra en la figura 1. Habrá seis de tales matrices en un ciclo completo del proceso QFD. La

figura 2 muestra el flujo y el enfoque de un ciclo completo del proceso QFD. El propósito de cada matriz se explica en los siguientes apartados:

- La matriz 1 se usa para comparar los requerimientos del cliente con las características técnicas del producto. Todas las otras matrices se originan de esta primera matriz.

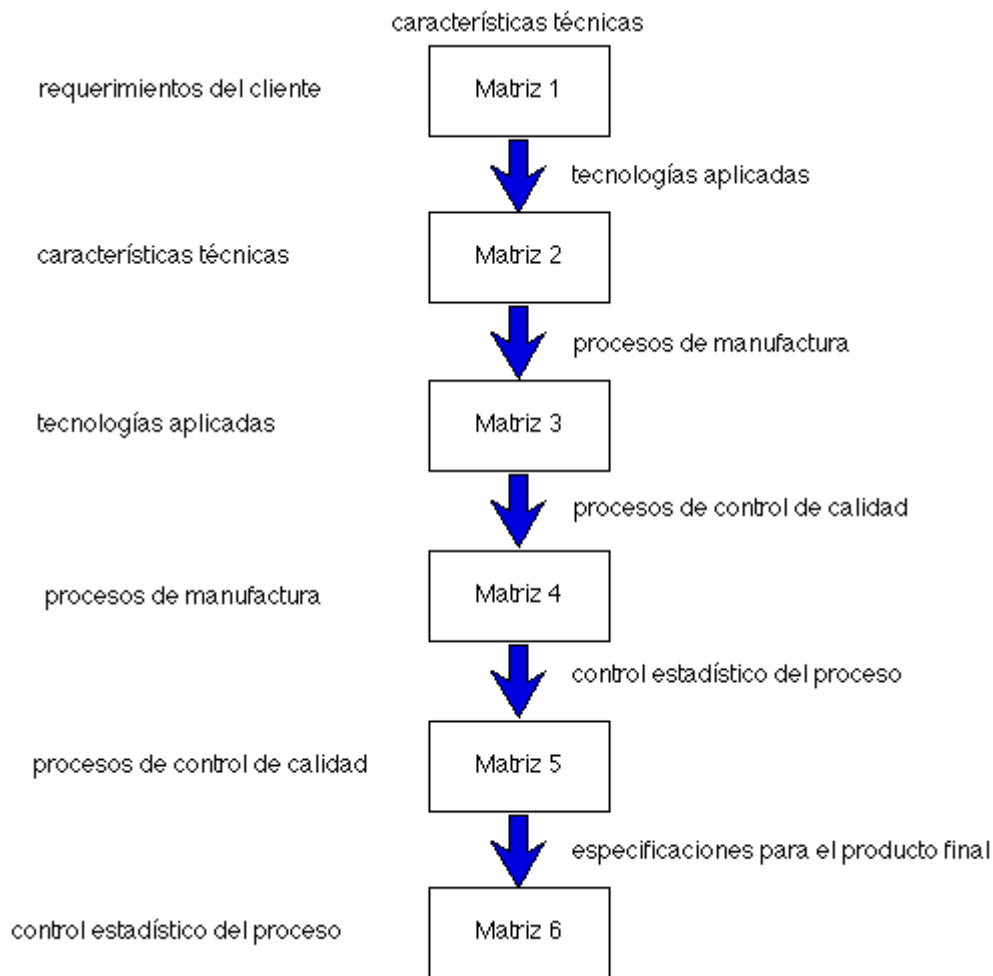


Figura 2. El proceso QFD: Un ciclo completo.

- La matriz 2 se usa para comparar las características técnicas en la matriz 1 con sus tecnologías aplicadas asociadas. Estas dos matrices producen la información necesaria para contestar las siguientes preguntas: (1) ¿Qué quiere el cliente? (2) ¿Cuáles son los requisitos técnicos relacionados con las características que quiere el cliente? (3) ¿Qué tecnologías son necesarias para satisfacer o superar los requisitos del cliente? y (4) ¿Cuáles son los trade-offs que tienen que ver con los requerimientos técnicos?
- La matriz 3 se usa para comparar las tecnologías aplicadas de la matriz 2 con sus procesos de manufactura asociados. La matriz ayuda a identificar variables críticas en los procesos de manufactura.
- La matriz 4 se usa para comparar los procesos de manufactura de la matriz 3 con sus procesos de control de calidad asociados. Esta matriz produce la información necesaria para optimizar procesos. A través de la experimentación, se determina la confiabilidad y repetibilidad de los procesos.
- La matriz 5 se usa para comparar los procesos de control de calidad con sus procesos de control estadístico del proceso. Esta matriz ayuda a garantizar que se están usando los parámetros y variables del proceso adecuados.
- La matriz 6 se usa para comparar los parámetros del control estadístico del proceso con las

especificaciones que se han desarrollado para el producto terminado. En este punto, se hacen ajustes para garantizar que el producto producido es el producto que quiere el cliente. El proceso QFD garantiza que todos los recursos se usen óptimamente de forma tal que maximicen las posibilidades de la organización para satisfacer o exceder los requerimientos del cliente.

## Beneficios del QFD

---

QFD trae un número de beneficios a las organizaciones que intentan incrementar su competitividad mejorando continuamente calidad y productividad, ver figura 3. El proceso tiene los beneficios de ser orientado al cliente, eficiente en tiempo, orientado al trabajo en equipo y orientado hacia la documentación. Estos beneficios se explican en los siguientes párrafos.

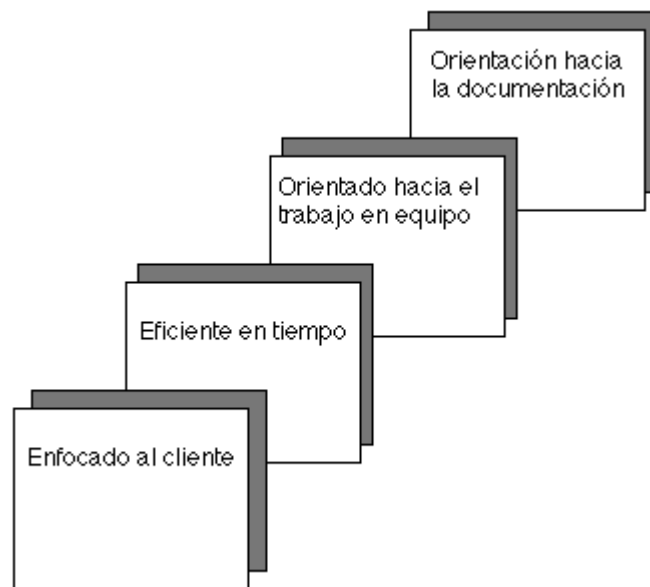


Figura 3. Beneficios del QFD

- *Orientado al cliente.* Una organización con calidad-total es una organización que está orientada al cliente. QFD requiere la recolección del input y retroalimentación del cliente. Esta información se traduce en un conjunto de requerimientos específicos del cliente. El desempeño de la organización contra los requerimientos, así como la de los competidores se estudia cuidadosamente. Esto le permite a la organización ver como se compara ésta y su competencia al satisfacer las necesidades de los clientes.
- *Eficiente en tiempo.* QFD puede reducir el tiempo de desarrollo porque se centra en requerimientos del cliente específicos y claramente identificados. Debido a esto, no se desperdicia tiempo en desarrollar características que tienen poco o nulo valor para el cliente.
- *Orientado al trabajo en equipo.* QFD es un enfoque orientado al trabajo en equipo. Todas las decisiones están basadas en el consenso e incluyen discusión a fondo y tormenta de ideas. Puesto que todas las acciones que deben tomarse se identifican como parte del proceso, los individuos ven donde encajan en la escena completa, promoviendo de esta manera el trabajo en equipo.
- *Orientado a la documentación.* QFD fuerza el aspecto de la documentación. Uno de los productos del proceso QFD es un documento amplio y completo que reúne todos los datos pertinentes acerca de todos los procesos y como éstos resultan en suma contra los requerimientos del cliente. Este documento cambia constantemente al conocer nueva información y descartar la obsoleta. Tener información actualizada sobre los requerimientos del cliente y sobre los procesos internos es particularmente útil cuando ocurre un trastorno.

## **INFORMACION DEL CLIENTE: RETROALIMENTACION E INPUT**

---

La información del cliente cae en dos amplias categorías: retroalimentación e input. La retroalimentación se da después del hecho. En un escenario de manufactura, esto significa después de que un producto se ha desarrollado, producido y puesto en el mercado. La retroalimentación es valiosa y debe ser recogida. Sin embargo, llega demasiado tarde en el proceso para ayudar a garantizar que se satisfacen los requisitos del cliente. En el mejor de los casos, puede ayudar a mejorar el producto cuando se produzca el siguiente lote.

El input se obtiene antes del hecho. En un escenario de manufactura, esto significa durante el desarrollo del producto. Recoger el input del cliente durante el desarrollo del producto permite que se hagan cambios antes de la producción, comercialización y distribución de grandes cantidades de un producto. Recoger el input es más valioso que coleccionar retroalimentación. Sin embargo, ambos input y retroalimentación tienen valor. Idealmente, la retroalimentación sobre una base amplia debe utilizarse para comprobar el input que es necesariamente más estrecho. Ambos tipos de información puede categorizarse aún más de acuerdo a varias características. Figura 4.

### **Información solicitada**

---

Información solicitada es información pedida por la organización. Ambos, input y retroalimentación pueden ser solicitados. El enfoque más común para solicitar la retroalimentación del cliente es la encuesta de satisfacción del cliente. Otros métodos incluyen la divulgación de una línea telefónica gratuita que los clientes usan para expresar su satisfacción o airear sus quejas; grupos de interés compuestos de clientes que prueban un nuevo producto y luego dan su retroalimentación a un facilitador; y pruebas rápidas en las que a clientes potenciales seleccionados aleatoriamente se les da una muestra de un producto nuevo y se les pide su opinión, por ejemplo, pedirle a la gente en una plaza comercial que pruebe un nuevo refresco.

El input del cliente puede solicitarse formando grupos de interés, usando encuestas, y conduciendo también pruebas rápidas. La diferencia es que con el input, estas cosas se hacen mucho antes en el ciclo de desarrollo del producto. Los grupos de interés tratan con dibujos, modelos o prototipos en lugar de un producto terminado. De esta manera, la información que ellos aportan puede usarse para revisar en lugar de corregir el producto.

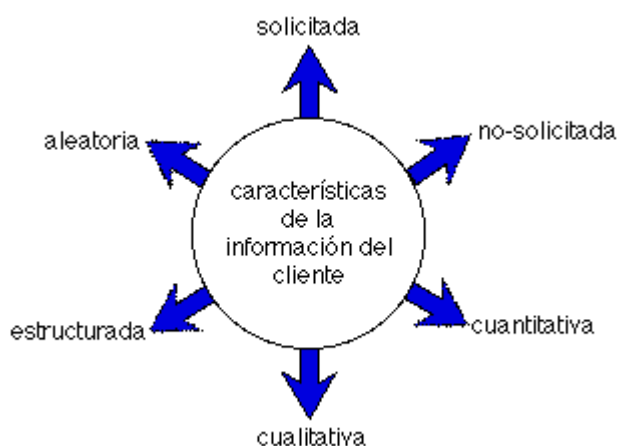


Figura 4. Características de la información del cliente

### **Información no solicitada**

---

Esta es información que recibe la organización sin pedirla. Frecuentemente viene en forma de quejas, pero no siempre. Un cliente se queja con un miembro del equipo de ventas. El editor de pruebas de producto para una revista o un periódico, escribe un artículo señalando las debilidades del producto después de probarlo. En una feria comercial, un participante se detiene ante el stand de la organización para quejarse. Sin importar el origen, una queja no solicitada debe meterse al sistema y se debe tratar de la misma manera que la información solicitada. Toda la información del cliente, solicitada o no, debe emplearse para mejorar el producto de la organización.

### **Información cuantitativa**

---

La información cuantitativa es información que puede medirse o contarse. Un tipo particular de llanta para automóvil se supone que dure por lo menos 40,000 millas bajo condiciones de manejo normales. Se supone que un automóvil rinda 20 millas por galón en manejo urbano. Se supone que un robot soldador ponga una costura perfecta de soldadura a una tasa de un pie por minuto. Estos son criterios que pueden medirse. El input y la retroalimentación que son cuantificables son particularmente útiles al mejorar un producto.

Al solicitar información de los clientes, es importante estructurar el mecanismo de forma tal que se disponga de datos cuantificables. Por ejemplo, un fabricante de automóviles podría hacerles a los miembros de un equipo de interés que han hecho un manejo de prueba a un prototipo, preguntas como las siguientes:

- ¿Cuántas millas por galón consiguió manejando en condiciones urbanas?
- ¿Cuánto tiempo le tomó llegar a 60 millas por hora partiendo de cero?

Estas preguntas aportarían datos cuantificables que el fabricante podría entonces comparar contra las expectativas del cliente. Si miembros de este mismo grupo de interés hubieran indicado que les gustaría un automóvil que pudiera dar 25 millas por galón manejando en ciudad y los autos que ellos probaron tuvieron una media de 28 millas por galón, el productor sabría que el modelo de producción probablemente satisfaría los requerimientos de los clientes. Sin embargo, si el desempeño promedio fuera 22 millas por galón, el fabricante podría hacer las mejoras necesarias antes de poner el nuevo modelo en la línea de producción.

### **Información cualitativa**

---

La información cualitativa es subjetiva; no puede medirse con la exactitud de datos cuantitativos. Puede ser solicitada, o puede venir sin pedirla. Viene en la forma de opiniones o preferencias. ¿Qué te gusta? ¿Qué no te gusta? ¿Qué opción prefiere? ¿Qué opción le interesa menos? Estos son los tipos de preguntas hechas cuando se pide información cualitativa. Cuando se pide información a los clientes, es mejor pedir ambos tipos, cualitativa y cuantitativa.

### **Información estructurada**

---

Es la que proviene de encuestas, grupos de interés y otros mecanismos que colocan preguntas específicas en categorías específicas o miden opiniones de clientes, satisfacción, o preferencias contra criterios específicos. El enfoque estructurado garantiza que el input y la retroalimentación se den en las áreas específicas de interés de la organización. Esto, a su vez, hace que la identificación de los requerimientos del cliente resulte más fácil. La figura 5 es un ejemplo de un documento usado por un productor de libros de texto para recoger retroalimentación estructurada de un grupo de interés.

## Información aleatoria

---

La información no pedida es típicamente aleatoria en naturaleza. Las quejas ante un representante de ventas, cartas al presidente ejecutivo, y comentarios de una persona en alguna función social son ejemplos de información no pedida. No ignore retroalimentación no pedida. Usela para ayudar a mejorar los mecanismos utilizados para recoger información estructurada. ¿Estamos haciendo las preguntas correctas? ¿Estamos logrando las características correctas del producto? ¿Son nuestros clientes lo que pensamos que son? La información aleatoria no pedida puede ayudar a contestar estas preguntas.

Miembros del grupo de interés	Números de criterios/Clasificaciones					Puntuación
	1	2	3	4	5	TOTAL
1						
2						
:						
17						
18						
Clave de los criterios 1 = Características de lectura (nivel, simplicidad) 2 = Cantidad de ilustraciones 3 = Calidad de las ilustraciones 4 = Formato del capítulo 5 = Características pedagógicas Muy bajo - 0 1 2 3 4 5 - Excelente Escala de clasificación						

Figura 5. Encuesta del grupo de interés

## HERRAMIENTAS DE QFD

---

Con anterioridad se presentaron las siete herramientas básicas; éstas pueden ser usadas en diversos puntos al desarrollar el proceso QFD. Además de esas herramientas, el diagrama de afinidad, el digrafo de interrelaciones, el diagrama de árbol y el diagrama de matriz son otras herramientas - consideradas entre las nuevas siete herramientas japonesas- usadas frecuentemente con el QFD, figura 6.

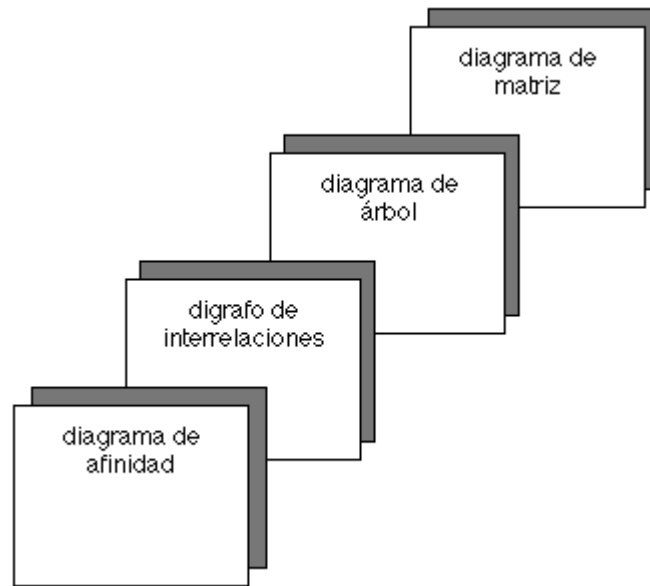


Figura 6. Herramientas básicas del QFD

### Diagrama de afinidad

---

Los diagramas de afinidad se usan para promover el pensamiento creativo. Pueden ser muy útiles para romper barreras creadas por fallas pasadas y para hacer que la gente abandone paradigmas arraigados profundamente que se aplacan contra encontrar enfoques nuevos y diferentes. Este es un elemento crítico en el logro de la mejora continua. Los diagramas de afinidad dan estructura al proceso creativo organizando las ideas en una forma que les permite ser discutidas, mejoradas e interaccionadas con todos los participantes. Los diagramas de afinidad se usan más eficazmente cuando existen las siguientes condiciones:

- Cuando el tema en cuestión es tan complejo y los hechos conocidos están tan desorganizados que la gente no puede manejar la situación.
- Cuando es necesario reorganizar procesos, lograr salvar paradigmas inherentes, y deshacerse del contenido mental relacionado con soluciones pasadas que fallaron.
- Cuando es importante llegar a un consenso para una solución propuesta.

La figura 7 es un diagrama de afinidad desarrollado por un editor de libros de texto. La meta del editor fue reunir información creativa acerca de porque un libro de ingeniería no se está vendiendo. Tales diagramas se desarrollan usando los siguientes pasos:

1. Se forma un equipo de empleados familiarizados con este tema. El equipo para la figura 7 incluía a los siguientes: personal de ventas/mercadotecnia, personal de producción y personal editorialista.
2. El tema sujeto a discusión se establece sin explicación detallada. Demasiado detalle puede inhibir el pensamiento creativo y levantar barreras que predisponen a los participantes. El punto fue expuesto como sigue: "¿Por qué nuestro texto de ingeniería no se vende mejor?"
3. Las respuestas de los participantes fueron planteadas verbalmente y anotadas en tarjetas de 3" x 5". Los participantes se deben limitar a una idea por tarjeta. En este punto, no debe haber comentarios de juicio acerca de las ideas propuestas. La meta es pedir tantas ideas como sea posible. Los comentarios de juicio inhibirían el proceso.
4. Las tarjetas se distribuyen en una mesa grande, y se les pide a los participantes que las agrupen. Las tarjetas que no se ajustan a algún grupo específico, se agrupan en un grupo



diverso.

5. los participantes examinan las tarjetas de cada grupo y tratan de encontrar una palabra descriptiva que contenga la esencia de las diferentes tarjetas en ese grupo. Esta palabra o pequeña frase se escribe en una tarjeta que se coloca al frente del grupo. Se convierte en el encabezado de ese grupo de ideas.
6. La información en las tarjetas se repite en papel con recuadros alrededor de cada grupo de ideas. Se distribuyen copias del borrador del diagrama de afinidad a todos los participantes para correcciones, revisiones, addenda o supresiones. En este punto, el diagrama se debe parecer al de la figura 7.

Aspectos de ilustraciones	Aspectos pedagógicos	Aspectos de producción	Aspectos de escritura
Los dibujos no se hicieron en un sistema CAD	Demasiado limitado en el alcance de la cobertura	Registro deficiente en los dibujos	Nivel de lectura muy alto
Los dibujos no cumplen con los últimos estándares ANSI	Capítulos sin objetivos	Pantallas demasiado oscuras	Complejo estilo de escritura
Demasiado sencillo. No hay suficientes ejemplos complejos	Capítulos sin resúmenes	El conteo de páginas muy abajo	Inconsistente estilo de escritura entre coautores
No hay variedad suficiente (i. e., mecánica, civil, estructural, etc.)	Términos clave	Cubierta en paperback	Muy pocos sub-encabezados
No hay fotos a color	Preguntas de repaso superficiales	Producción descuidada	Párrafos demasiado largos
Deficiente paquete de dibujos	No tiene proyectos de diseño		Escrito pobremente
	No tiene glosario		
	Pedagogía deficiente		

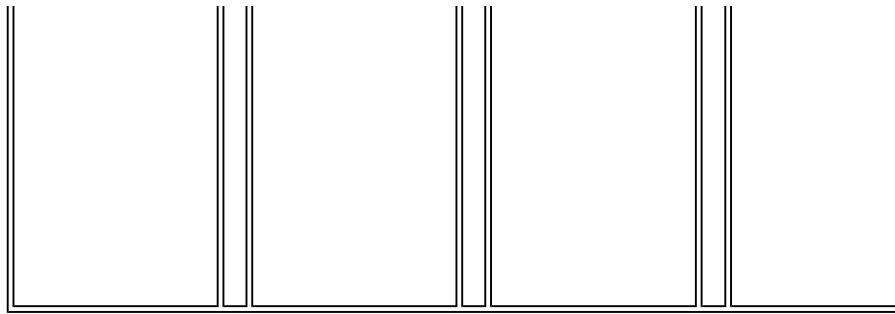


Figura 7. Diagrama de afinidad: Cifras de ventas bajas en un libro de texto de ingeniería

### Digrafo de interrelaciones

El diagrama de afinidad registra el proceso creativo. Al hacerlo, identifica aspectos e ideas relacionadas con una meta específica o problema. El digrafo de interrelaciones se usa para poner lógica al proceso de identificar relaciones entre las diversas ideas anotadas en el diagrama de afinidad. Para desarrollar un digrafo de interrelaciones, siga estos pasos:

1. Escriba el enunciado del problema en una tarjeta de 3" x 5". Continuando el ejemplo en la figura 7, el problema es bajas cifras de ventas. Escriba esto en una tarjeta y désignela como el enunciado del problema encerrándolo en doble línea, figura 8.
2. Coloque la tarjeta con el enunciado del problema en la esquina superior izquierda de una mesa. Luego saque todas las tarjetas usadas para desarrollar la figura 7 y tiéndalas sobre una mesa. Use el siguiente orden: la tarjeta asociada más próximamente con el problema (la causa más prominente) se coloca lo más cercano a la tarjeta del problema. Mientras más alejada esté una tarjeta de la tarjeta del problema, lo menos prominente es como causa. La discusión tiene lugar mientras las tarjetas se colocan en sus posiciones relativas.
3. Cuando todas las tarjetas están tendidas en sus posiciones relativas, reconstrúyalas en papel. Distribuya copias de la versión en papel mostrando cada tarjeta como un pequeño rectángulo a todos los participantes para revisiones finales. Haga esto en un escenario de grupo donde se pueda dar la discusión. Es importante llegar a un consenso en cuanto a la disposición final de causas.
4. Distribuya la versión final a todos los participantes y pídale que tracen flechas causales mostrando que contribuye a qué. Este es el paso en el que se establecen las relaciones entre causas. La figura 9 es un digrafo de interrelaciones parcialmente terminado construido a partir de los temas identificados en la figura 7. Examinando el digrafo completo, se puede aprender mucho. Por ejemplo, en la figura 9, el recuadro que contiene el enunciado "deficiente paquete de dibujos" tiene cuatro líneas causales trazadas hacia él. Con base en este digrafo, el deficiente paquete de dibujos es el resultado de los siguientes factores: producción descuidada, variedad insuficiente, no cumplir con los estándares ANSI y no usar un sistema CAD para producir los dibujos.

### DIAGRAMA DE ARBOL

El diagrama de afinidad y el digrafo de interrelaciones identifican los puntos o problemas y como ellos se relacionan. El diagrama de árbol muestra las tareas que necesitan ser terminadas para resolver el problema en cuestión. Para desarrollar un diagrama de árbol, siga los siguientes pasos:

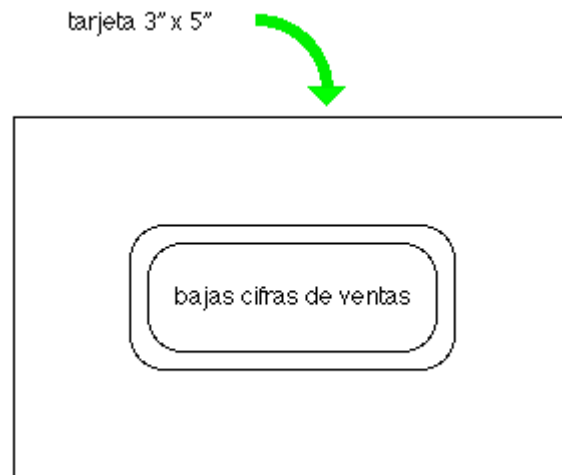


Figura 8. Tarjeta con el enunciado del problema

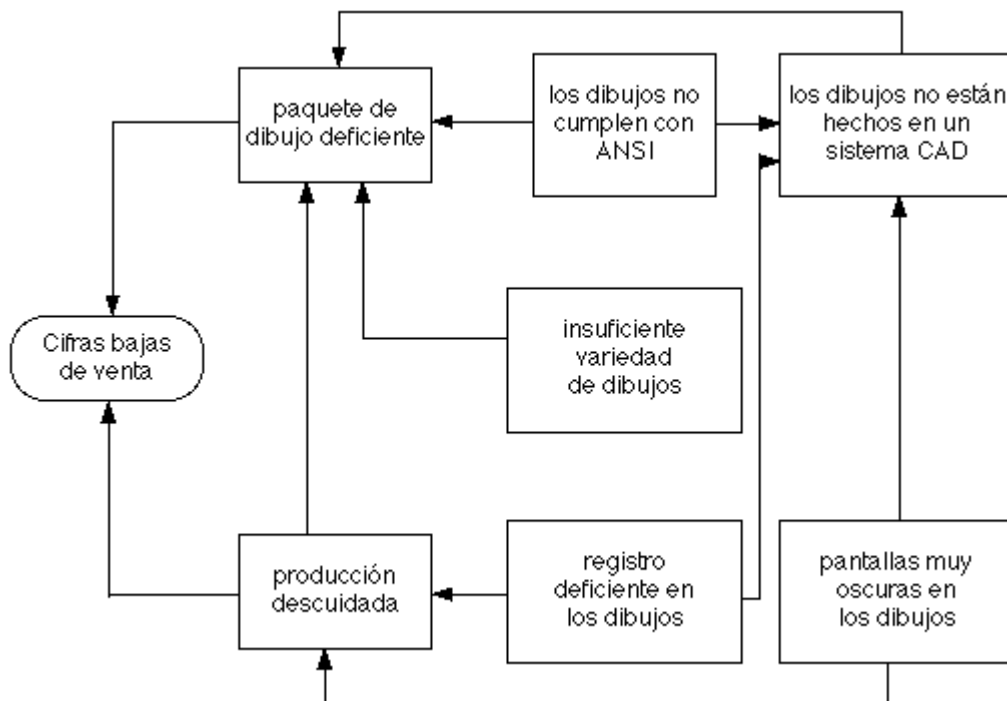


Figura 9. Digrafo de interrelaciones (parcial): Bajas cifras de ventas en un texto de ingeniería

1. Identifique claramente el problema por resolver. Puede tomarse del diagrama de afinidad o del digrafo de interrelaciones. También puede ser un problema que se haya identificado sin el uso de ninguna de estas dos herramientas. Escríbalo sobre una tarjeta y colóquela en el lado izquierdo de una mesa grande.
2. Conduzca una sesión de tormenta de ideas en la que los participantes anoten en tarjetas 3" x 5" todas las posibles tareas, métodos y actividades relacionadas con el problema. Use el diagrama de afinidad y el digrafo de interrelaciones como referencias, pero no que los participantes sean limitados u obstaculizados por ellos. Repita continuamente la siguiente pregunta: "¿Para que esto suceda, qué tiene que ocurrir primero?" Continúe esto hasta que todas las ideas se hayan agotado.
3. Tienda todas las tarjetas en la mesa a la derecha de la tarjeta del problema. Póngalas en orden basado en lo que debe pasar primero, trabajando de izquierda a derecha. Mientras progresa esta actividad, probablemente será necesario incorporar las tarjetas de tareas que fueron pasadas por alto durante la sesión de lluvia de ideas.

- Duplique en papel las tarjetas sobre las mesa y distribuya copias a todos los participantes. Permita que ellos revisen y corrijan el documento. La figura 10 es un diagrama de árbol parcial que se desarrolló para consignar el problema identificado en la figura 7.

### DIAGRAMA DE MATRIZ

El diagrama de matriz es la más frecuentemente usada de las herramientas del QFD. Es una herramienta útil para identificar y gráficamente desplegar conexiones (vistas como intersecciones en el diagrama) entre responsabilidades, tareas, funciones, etc. Hay varios tipos diferentes de diagramas de matriz. El formato para el más común de éstos, la matriz con forma de L, se muestra en la figura 11.

Este tipo de matriz puede usarse en numerosas maneras diferentes. Para continuar con el ejemplo del editor que trata de producir un libro de texto en ingeniería que se venda mejor que el producto actual, podría desarrollarse una matriz-L como la que se muestra en la figura 12.

Tal diagrama se desarrolla listando un conjunto de elementos verticalmente y el otro conjunto horizontalmente. En la figura 12, las tareas por realizar se listan verticalmente, y los departamentos o unidades responsables están listados horizontalmente. Cada intersección entre los elementos vertical y horizontal se codifica. Esto puede hacerse usando números, letras o símbolos gráficos.

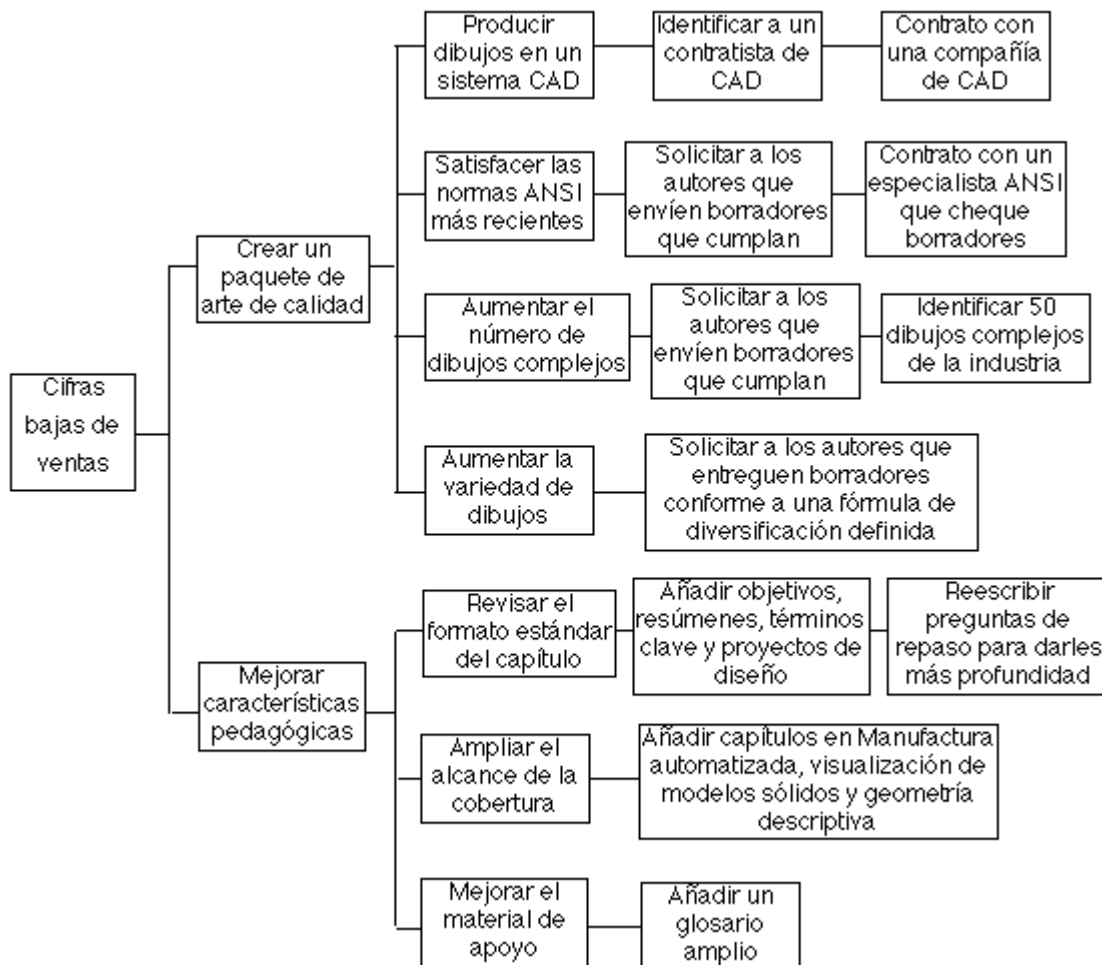


Figura 10. Diagrama de árbol

En la figura 12 se usaron números. Cada uno de ellos representa un nivel de responsabilidad. Por ejemplo, la responsabilidad principal para la primera tarea en la matriz -producir nuevos dibujos en

un sistema CAD- le corresponde al departamento de arte. El departamento de producción tiene responsabilidad secundaria. Esto significa que hay una relación. En la producción de nuevos dibujos, el departamento de arte necesitará coordinarse y comunicarse con el departamento de producción. Sin embargo, tendrá la responsabilidad para garantizar que se produzcan los dibujos. Se pueden analizar otras relaciones examinando la matriz.

Matriz L		Entradas Horizontales				
		H1	H2	H3	H4	H5
Entradas Verticales	V1					
	V2					
	V3					
	V4					
	V5					
	V6					
	V7					
	V8					

Figura 11. Matriz L

## IMPLEMENTANDO QFD

QFD debe implantarse en una forma sistemática y ordenada. La figura 13 muestra los seis pasos típicamente usados cuando se implanta QFD. Estos pasos se explican en el resto de la sección.

### Formar el equipo del proyecto

La naturaleza del proyecto impondrá la composición del equipo del proyecto. ¿Va el equipo a mejorar un producto existente o a desarrollar uno nuevo? Si se va a mejorar uno ya existente, el equipo debe de consistir de personal de los departamentos de mercadotecnia, ingeniería, calidad y manufactura. En caso de tratarse del desarrollo de un nuevo producto, deben incorporarse representantes de investigación de mercado y desarrollo. Es importante garantizar que los miembros del equipo sean capaces de comprometer el tiempo necesario y que tengan el apoyo de sus supervisores. También es importante asegurar que los miembros del equipo comprendan el propósito del equipo y de sus papeles individuales en el equipo.

Departamento/Unidades	Editorial	Arte	Producción
<b>Tareas</b>			
Producir nuevos dibujos en un sistema CAD	-	1	2
Los dibujos deben satisfacer las normas ANSI	1	2	-
Incorporar fotos a color	3	1	2
Añadir objetivos por capítulo, resúmenes, términos clave	1	-	2
Corregir los registros en los dibujos	-	2	1
Aclarar pantallas en los dibujos	-	2	1
Bajar el nivel de lectura	1	2	3
Incluir proyectos de diseño	1	2	3
LEYENDA			
1 = Responsabilidad principal			
2 = Responsabilidad secundaria			
3 = Responsabilidad terciaria			

Figura 12. Matriz L: Cifras de bajas ventas en un libro de texto de ingeniería

### Establecer procedimientos de monitoreo

La dirección querrá monitorear el avance del equipo, y así debe ser. Sin embargo, debe evitarse la microdirección del equipo. El balance adecuado entre ignorar y microadministrar puede lograrse planeando cuidadosamente y estableciendo procedimientos de monitoreo. Al hacer esto, se deben contestar las tres preguntas siguientes:

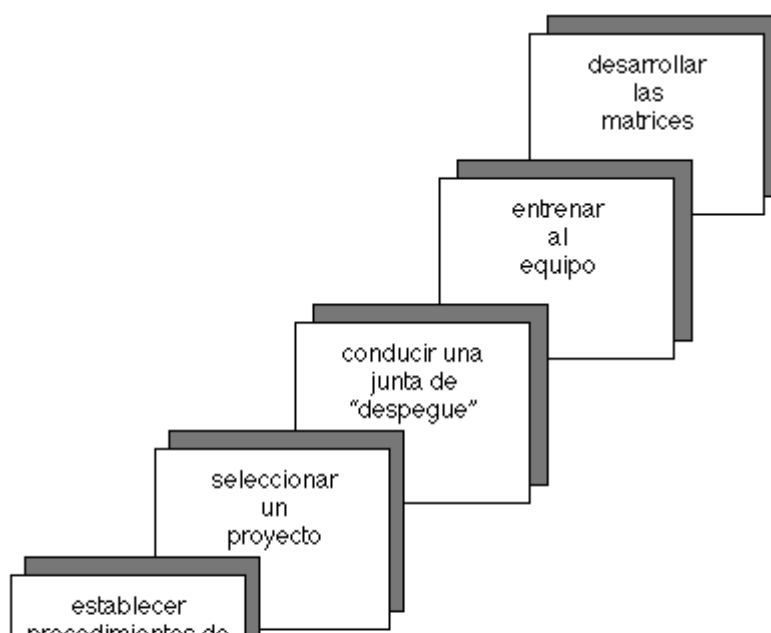




Figura 13. Etapas en la implantación del QFD

- ¿ Que será monitoreado?
- ¿Cómo será monitoreado?
- ¿Con qué frecuencia será monitoreado?

La misión del equipo determinará lo que debe monitorearse. Por ejemplo, si el equipo tiene una misión de mejorar un producto, el avance hecho en identificar mejoras y desarrollar planes para hacerlas es lo que debe monitorearse. Puede utilizarse cualquier tipo de reporte, oral o escrito. La frecuencia con la que deben hacerse estos reportes es cuestión de juicio. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que una vez por semana puede ser muy frecuente y una vez por mes, demasiado infrecuente. Un reporte cada dos o tres semanas sería el balance apropiado.

Las decisiones relacionadas con la frecuencia deben adoptar personalidad, la naturaleza de la misión del equipo, y otros factores locales en consideración. No hay reglas rígidas y rápidas. Lo que funciona bien con un equipo puede no hacerlo con otro. La clave es llegar a una frecuencia que mantenga a la dirección adecuadamente informada sin micro-dirigir al equipo.

### **Seleccionar un proyecto**

Es buena idea empezar con un proyecto de mejora y no con un proyecto de desarrollo de un nuevo producto. Los proyectos de mejora tienen la ventaja de contar con información existente y cierta experiencia. Un nuevo equipo de QFD involucrado con un nuevo producto puede ser demasiada innovación a la vez. Con un proyecto de mejora, los miembros del equipo que pudieran estar no familiarizados con QFD, están al menos familiarizados con el producto y con la información del cliente asociada al producto en cuestión. Esta familiaridad impide que se desarrolle una situación en la que los miembros del equipo están tratando de aprender acerca de QFD y de un nuevo producto simultáneamente.

### **Conducir una Junta de "despegue"**

La reunión de despegue es la primera junta oficial del equipo. Es importante lograr las siguientes tareas durante esta junta: (1) estar seguro de que todos los participantes comprendan la misión del equipo del proyecto, (2) estar seguro que todos los miembros del equipo entiendan su papel en el equipo así como los roles de los otros miembros del equipo, y (3) establecer parámetros logísticos (duración, hora, y frecuencia de la reunión).

### **Entrenar al equipo**

Antes de iniciar el equipo, es importante entrenar a todos los miembros del equipo en los fundamentos del QFD. Los miembros del equipo deben aprender a usar las diversas herramientas así como las herramientas específicas como los diagramas de afinidad, digrafos de interrelaciones, diagramas de árbol, y diagramas de matriz. Además, los miembros del equipo deben aprender como opera QFD como proceso, figura 2.

## Desarrollo de las matrices

Una vez que el equipo ha comprendido QFD, las herramientas del QFD, y el formato de una matriz QFD, figura 1, puede empezar el proceso de desarrollar matrices. Un ciclo completo del proceso incluye el desarrollo de seis matrices, cada una estructurada conforme a las especificaciones de la figura 1.

La primera matriz es la que más comúnmente se asocia con QFD. Compara los requerimientos del cliente con las características técnicas del producto. Los resultados que típicamente fluyen del desarrollo de la primera matriz incluyen un resumen de las necesidades/requerimientos del cliente y un documento conceptual que describe qué características tendrá que tener el producto para satisfacer las expectativas del cliente.

La segunda matriz compara características técnicas y tecnologías aplicadas. En este punto, se toman decisiones relativas a la factibilidad técnica y se hacen intercambios entre lo que será necesario para satisfacer los requerimientos del cliente y las capacidades existentes actualmente.

La tercera matriz compara las tecnologías aplicadas y los procesos de manufactura. La cuarta compara los procesos de manufactura y los procesos de control de calidad. La quinta matriz compara procesos de control de calidad y control estadístico del proceso. La última matriz compara el control estadístico del proceso y las especificaciones para el producto terminado. Al preparar todas estas matrices, herramientas tales como diagramas de afinidad, diagramas de árbol, digrafos de interrelaciones y diagramas de matriz se usan siempre que sea necesario.

---

---

## Resumen

---

---

1. QFD es un enfoque a la mejora continua que introduce a los clientes en el diseño de procesos. Traduce lo que quiere el cliente en lo que produce la organización. Originalmente, QFD se desarrolló en los Astilleros Kobe en los años 60. Una matriz QFD tiene la forma de una casa.
2. QFD arroja los siguientes beneficios a las organizaciones que están interesadas en la mejora continua: orientación al cliente, eficiencia del tiempo, orientación hacia el trabajo en equipo, y orientación hacia la documentación.
3. La información del cliente abarca dos amplias categorías: input y retroalimentación. La retroalimentación se da después del hecho; el input se da antes del hecho (al principio del ciclo de desarrollo del producto). Ambos tipos de información se pueden clasificar todavía más conforme a las siguientes categorías: solicitada, no-solicitada, cuantitativa, cualitativa, estructurada y/o aleatoria.
4. Además de las herramientas tradicionales, QFD también hace uso de varias herramientas especializadas incluyendo el diagrama de afinidad, digrafo de interrelaciones, digrama de árbol y diagrama de matriz.
5. Los diagramas de afinidad se usan para alentar el pensamiento creativo. El digrafo de interrelaciones se usa para poner lógica al proceso de identificación de relaciones entre ideas. El diagrama de árbol identifica todas las tareas que deben hacerse para resolver un problema. Los diagramas de matriz se usan para identificar conexiones entre responsabilidades, tareas, funciones, etc.
6. Los pasos para implantar el QFD son los siguientes: formar el equipo del proyecto, establecer procedimientos de monitoreo, seleccionar un proyecto, conducir una junta de "despeque", entrenar al equipo y desarrollar las matrices.

---

---

## Términos clave y conceptos



---

Diagrama de afinidad	Input
Matriz de QFD básico	Digrafo de interrelaciones
Mejora continua	Junta de arranque
Información del cliente	Diagrama de matriz
Orientación hacia el cliente	Procedimientos de monitoreo
Orientación hacia la documentación	Proceso de desarrollo del producto
Retroalimentación	Equipo del proyecto
QFD	Proceso QFD
Información cualitativa	Información estructurada
Información cuantitativa	Orientación hacia el trabajo en equipo
Información aleatoria	Eficiente en tiempo
Información solicitada	Diagrama de árbol
Información no solicitada	