

**CASA DE CALIDAD**

***Diseño de ingeniería*** se vincula con:

la concepción de sistemas, equipos,  
componentes o procesos con el fin de  
satisfacer una ***necesidad***,

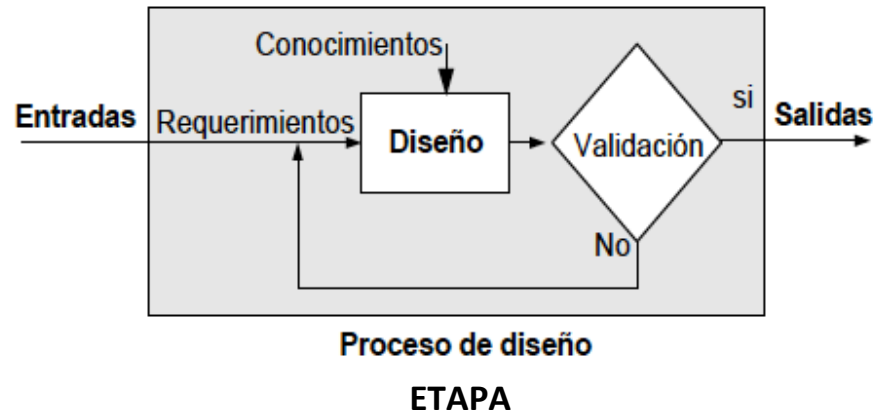
y concluye con la ***documentación*** que  
define la forma de dar solución a dicha  
necesidad.

En las ***normas ISO*** el ***proyecto de ingeniería*** es  
definido como :

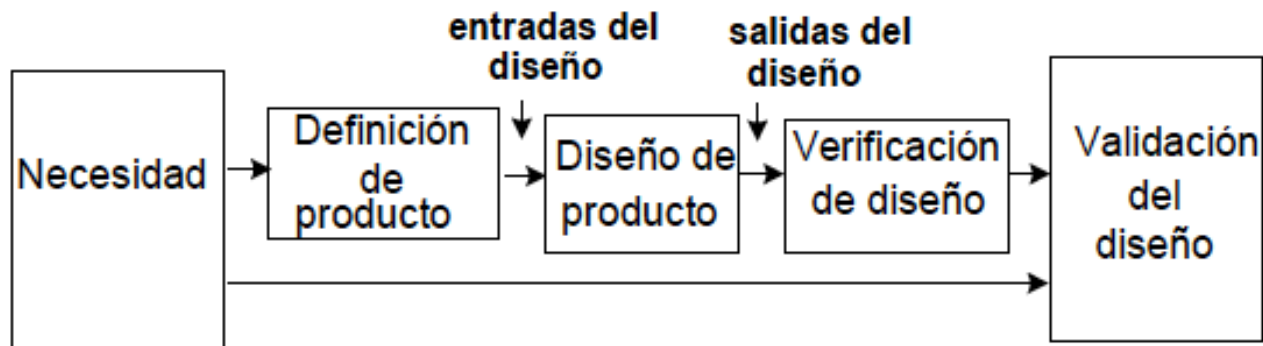
“Un ***proceso único*** consistente en un ***conjunto de actividades coordinadas y controladas,***  
  
con ***fechas establecidas de inicio y finalización,***  
  
desarrolladas con el fin de alcanzar un ***objetivo***  
para conformar ***requerimientos específicos,***  
  
incluyendo ***restricciones de tiempo, costo y recursos***”

En general el proceso de diseño tendrá muchas entradas y a lo sumo dos salidas:  
***la documentación y un prototipo.***

***La documentación*** es la salida del diseño ***más importante.***



Al final de cada paso/etapa del diseño se debe comprobar que los **objetivos parciales** comprometidos en esa etapa han sido logrados



Una vez completado el diseño, se realiza una **verificación** del diseño en su totalidad para comprobar que satisface los **requerimientos** establecidos en las entradas.

Pasada la verificación, sigue el proceso de **validación del diseño**, cuya finalidad es comprobar que el producto satisface la **necesidad** para la que es propuesto

Las salidas deben resultar de un proceso de optimización del diseño, buscando simplificar, mejorar, innovar, reducir desperdicios, etc. valiéndose de herramientas específicas tales como:

- Despliegue de la Función de Calidad (QFD), como base para fijar criterios y metas para el producto y el propio desarrollo
- Análisis de los modos de falla (FMEAs ) de los elementos seleccionados, buscando hallar sus causas y efectos, con el fin de definir y eliminar posibles modos de falla críticos
- Análisis del árbol de fallas (FTA), método usado para identificar los elementos causantes de posibles fallas críticas
- Diseño de experimentos (DOE), como medio de lograr un mayor conocimiento y optimizar el diseño y los procesos de manufactura
- Análisis de ingeniería del valor (VE), para evitar que las soluciones incluyan elementos innecesarios
- Análisis de tolerancias(DOT), para obtener altos rendimientos de producción
- Análisis de costo/desempeño/riesgo

# QFD

El despliegue de la función de calidad es comúnmente conocido con el acrónimo inglés QFD (Quality Function Deployment). En 1966, Yoji Akao introdujo la idea de que el aseguramiento de la calidad contemplara como punto crítico, además de la fabricación, el diseño. Sin embargo el primer libro (en japonés) sobre este método no se publica hasta 1978, siendo traducido al inglés en 1994.

El Dr. Mizuno define el QFD como: “el despliegue paso a paso con el mayor detalle de las funciones que conforman sistemáticamente la calidad, con procedimientos objetivos, más que subjetivos” (Akao, 1993).

Con la acepción actual del término Calidad, como satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, la calidad de diseño, entendida como las características que ha de poseer un producto para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, adquiere una dimensión especialmente significativa.

La importancia del diseño es, por tanto, fundamental para el éxito. Este diseño debe traducir las demandas, expresadas y latentes del cliente, a las especificaciones del producto/servicio.

Así que ya no basta con producir de acuerdo a las especificaciones, sino que éstas han de partir del conocimiento sobre qué demanda el cliente e integrar demandas, necesidades y expectativas desde la fase de diseño de un producto o un servicio (Mizuno y Akao, 1994).

Son tres los objetivos que persigue el QFD:

- Dar prioridad a las necesidades expresadas y latentes de los clientes con respecto a un producto.
- Traducir esas necesidades en términos de características y especificaciones técnicas.
- Diseñar, producir y entregar un producto o servicio de calidad, centrándose en la satisfacción de los clientes.

En definitiva, el Despliegue de la Función de Calidad es un método que integra las necesidades del cliente en el diseño mediante su conversión en características de calidad, a través del despliegue sistemático de las relaciones entre necesidades y características.



# Modelo de Kano

Para ponderar según la visión del cliente las características del producto deben considerarse, siguiendo el modelo propuesto por Kano, tres tipos de atributos:

- los explícitamente formulados
- los implícitos y normalmente esperados por el cliente. Considerados obvios.
- Los impensados y desconocidos por el usuario, pero cuya disponibilidad le entusiasmará.



# Despliegue de la función de calidad (QFD)

La meta final de cualquier diseño es la satisfacción del cliente.

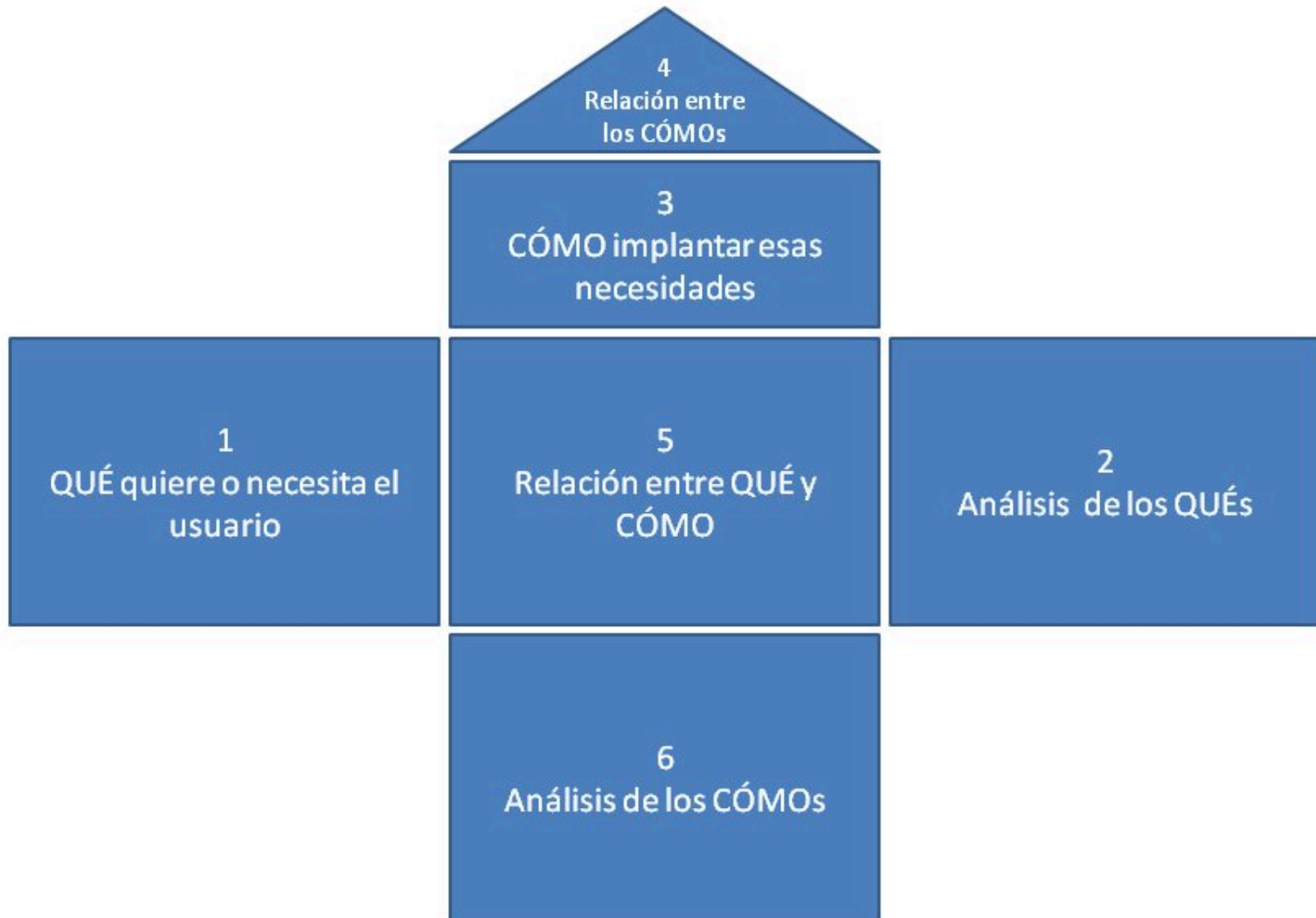
Por ello, una de las tareas más importantes es conocer y considerar desde el comienzo del desarrollo quien va a ser el usuario, cuáles son sus expectativas y con qué productos se debe competir...y relacionar esto con las características para el diseño.

A este fin se han propuesto diversas herramientas QFD, siendo la ***casa de calidad*** una de las más importantes surgidas en los últimos años.

# La Casa de Calidad como herramienta permite:

- evaluar el ***producto*** bajo la percepción del usuario
- realizar un análisis comparativo con respecto a la ***competencia*** bajo la óptica del usuario
- realizar análisis de ***competitividad*** basado en las características técnicas
- evaluar las ***dificultades*** para alcanzar las metas
- establecer el ***compromiso*** de los distintos sectores internos de la empresa en el logro de las metas del producto
- establecer la ***interrelación*** entre las características

# Casa de calidad



# Ejemplo: Mejoras de Control de Proyector

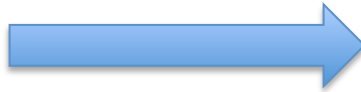
Requerimientos del Cliente
Bajo precio
Facilidad de uso
Seguridad
Comodidad
Versatilidad
Prestaciones
Confiabilidad
Facilidad de instalacion

Qué



Requerimientos del Cliente
Bajo precio
Facilidad de uso
Seguridad
Comodidad
Versatilidad
Prestaciones
Confiabilidad
Facilidad de instalación

# Análisis de los Qué



5: Mayor Peso  
1: Menor Peso

PR

Metas Planeadas  
Nuestro Producto

Impacto como Argumento  
de Venta: 1,1; 1,2 1,4

PR\*1\*2

PR\*1\*2 Porcentual

Peso relativo de los RQ del cliente	Nuestro Producto	Competencia A (Extron)	Competencia B (Creston)	Metas planeadas	Mejora	Punto de Venta	Peso Total	Peso Total (%)
5	4	1	1	5	1,25	1,4	8,75	22,9%
4	4	4	3	4	1	1	4	10,5%
3	3	1	1	4	1,333	1,2	4,8	12,6%
4	4	5	5	4	1	1,1	4,4	11,5%
3	3	2	4	4	1,333	1,2	4,8	12,6%
3	3	4	5	3	1	1,1	3,3	8,6%
4	3	5	5	3	1	1	4	10,5%
3	4	4	2	5	1,25	1,4	4,25	10,8%

[illegible]

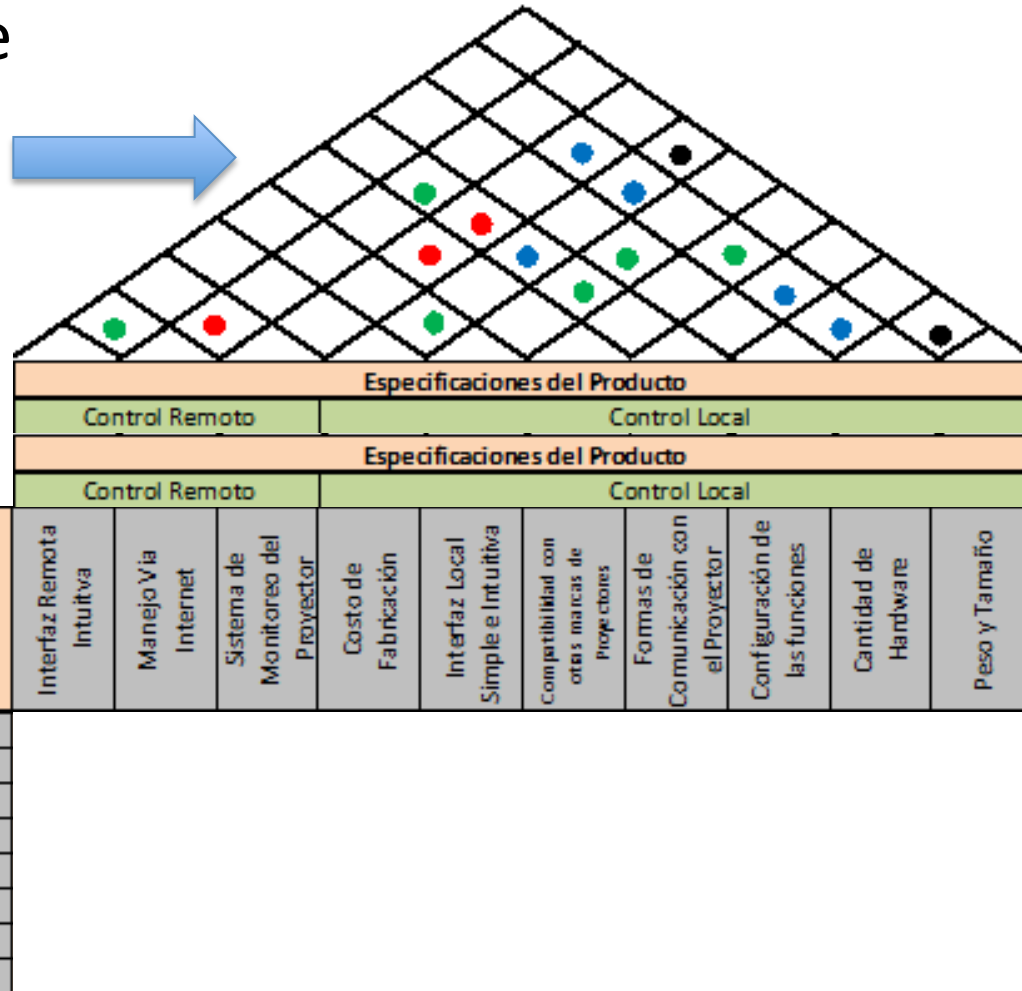
# los Cómos

## Negra: Crítica

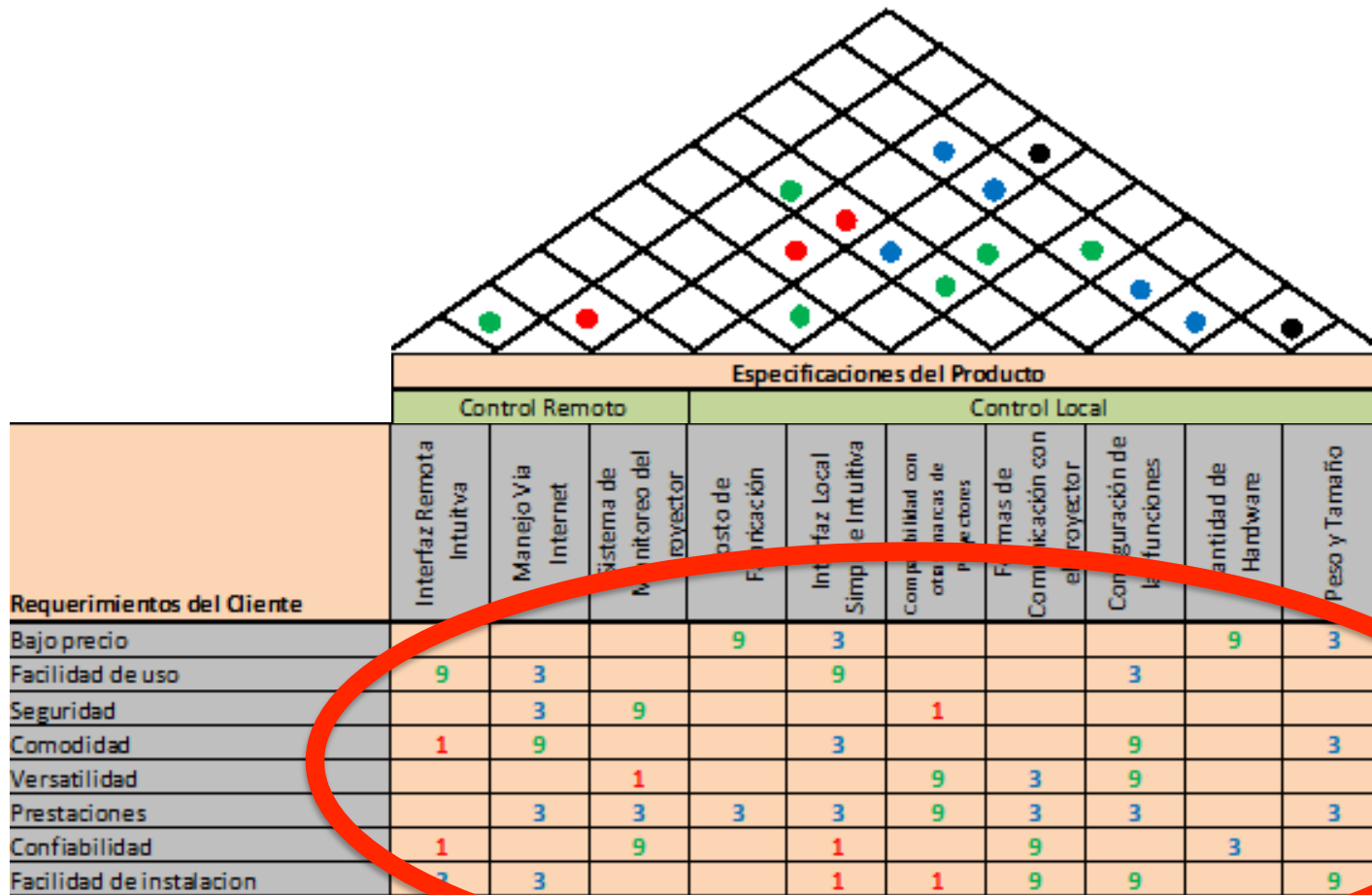
Verde: Muy Alta

Azul: Media

Rojo: Baja

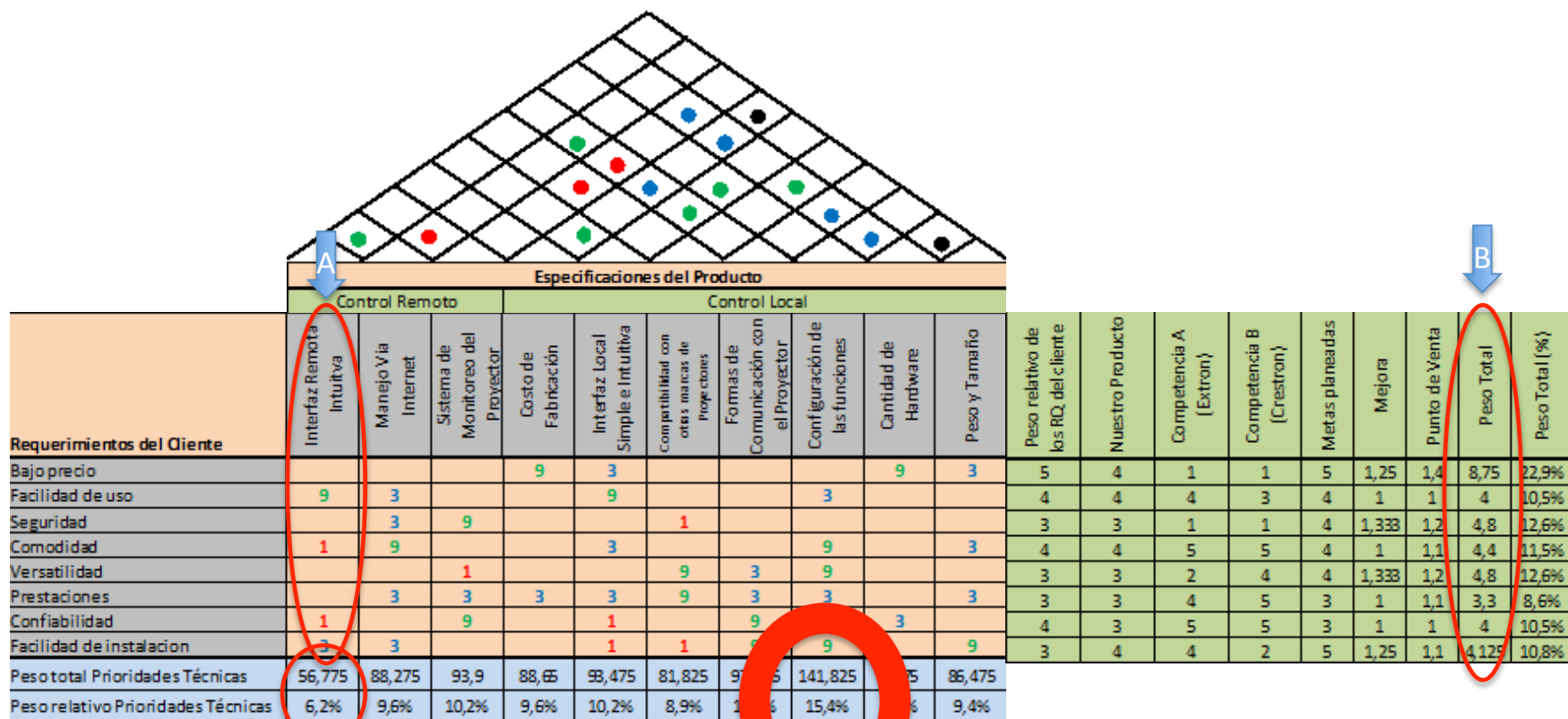




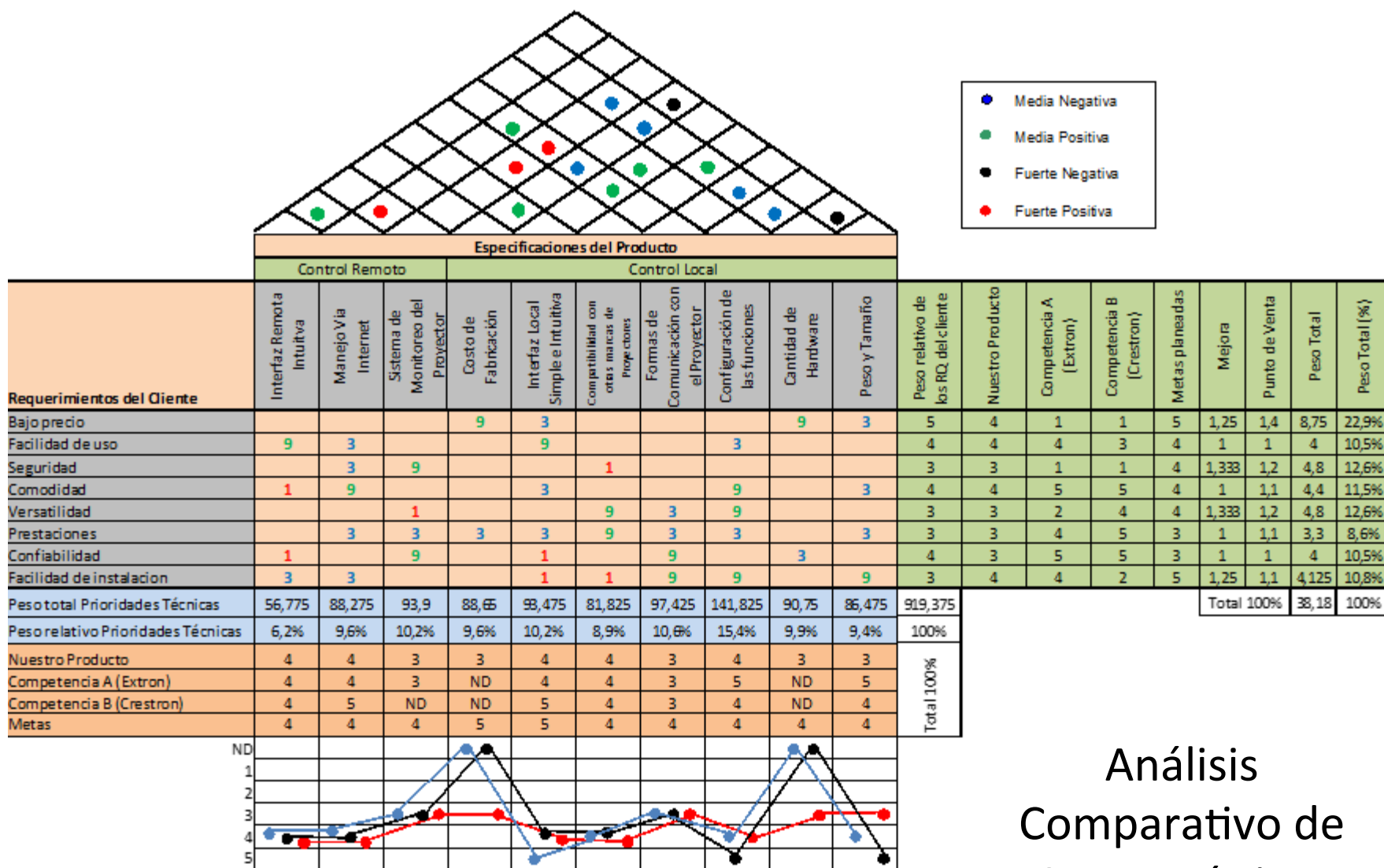


9: Máximo Peso  
 3: Mediano Peso  
 1: Mínimo Peso

Relación entre  
 Qués y Cómo



Análisis de los Cómos  
Peso Prioridades Técnicas  
( $\Sigma A.B$ )



Análisis  
 Comparativo de  
 Características  
 Técnicas

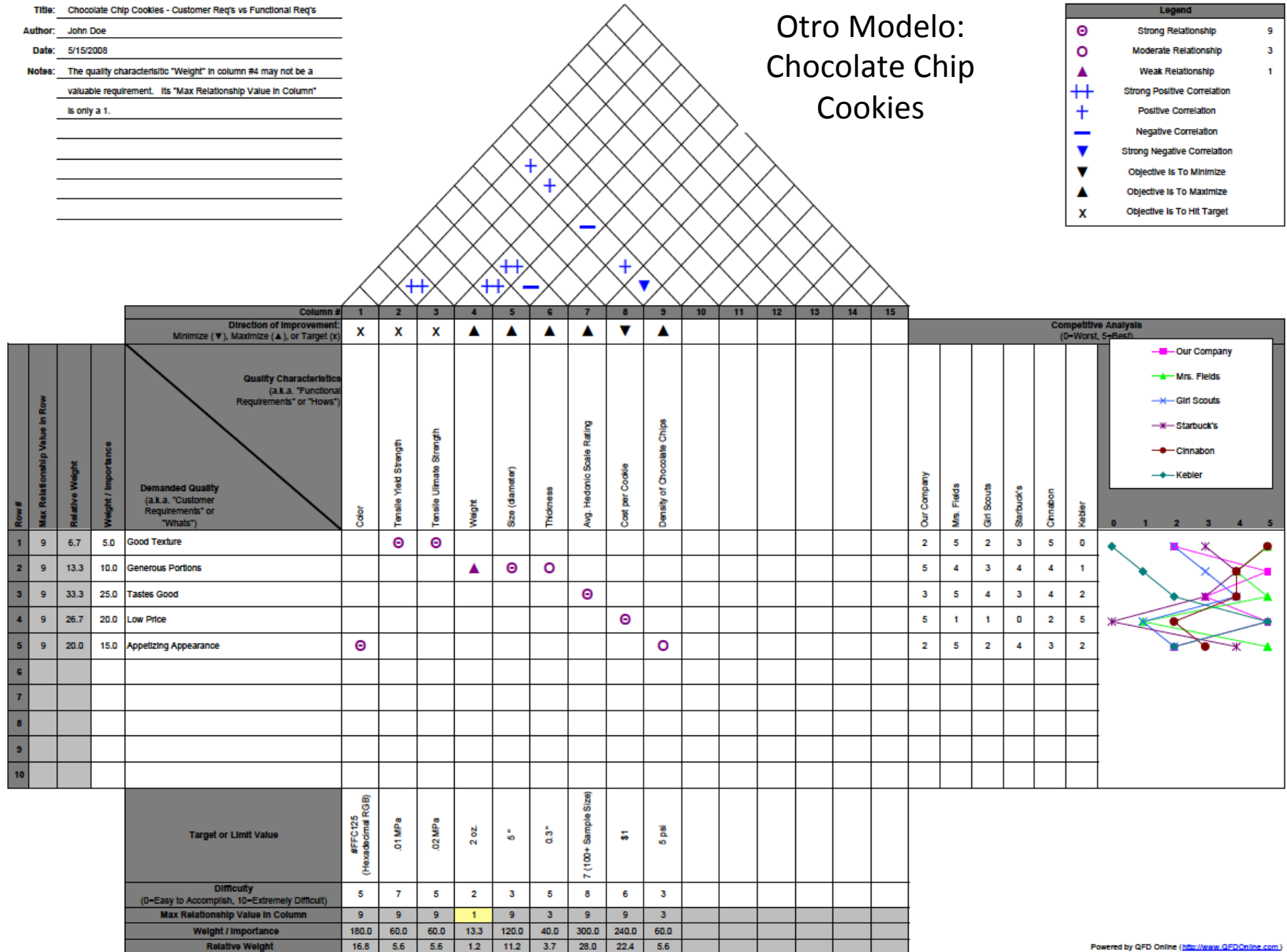
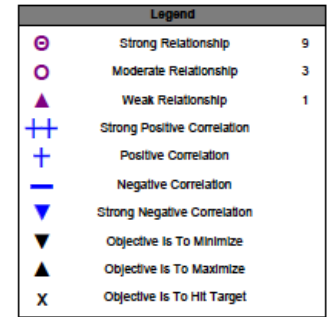
**Title:** Chocolate Chip Cookies - Customer Req's vs Functional Req's

**Author:** John Doe

**Date:** 5/15/2008

**Notes:** The quality characteristic "Weight" in column #4 may not be a valuable requirement. Its "Max Relationship Value In Column" is only a 1.

## Otro Modelo: Chocolate Chip Cookies



					Column #	1	2	3
					Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x)	X	X	X
Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	<div><div>Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")</div><div>Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")</div></div>	Color	Tensile Yield Strength	Tensile Ultimate Strength	
1	9	6.7	5.0	Good Texture		⊙	⊙	
2	9	13.3	10.0	Generous Portions				
3	9	33.3	25.0	Tastes Good				
4	9	26.7	20.0	Low Price				
5	9	20.0	15.0	Appetizing Appearance	⊙			
6								
7								
8								
9								
10								
					Target or Limit Value	#FFC125 (Hexadecimal RGB)	.01 MPa	.02 MPa
					Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)	5	7	5
					Max Relationship Value in Column	9	9	9
					Weight / Importance	180.0	60.0	60.0
					Relative Weight	16.8	5.6	5.6



5	9	20.0	15.0	Appetizing Appearance	○								○			
6																
7																
8																
9																
10																
Target or Limit Value					#FFC125 (Hexadecimal RGB)	.01 MPa	.02 MPa	2 oz.	5 "	0.3 "	7 (100+ Sample Size)	\$1	5 psi			
Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)					5	7	5	2	3	5	8	6	3			
Max Relationship Value in Column					9	9	9	1	9	3	9	9	3			
Weight / Importance					180.0	60.0	60.0	13.3	120.0	40.0	300.0	240.0	60.0			
Relative Weight					16.8	5.6	5.6	1.2	11.2	3.7	28.0	22.4	5.6			

# Nuestro Transformador 24 a 12 V

Title: Transformador de tensión 24/12 V para radio de vehículo

Author: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Notes: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Legend		
⊙	Strong Relationship	9
○	Moderate Relationship	3
▲	Weak Relationship	1
++	Strong Positive Correlation	
+	Positive Correlation	
-	Negative Correlation	
▼	Strong Negative Correlation	
▼	Objective Is To Minimize	
▲	Objective Is To Maximize	
X	Objective Is To Hit Target	

Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Column #															Competitive Analysis (0=Worst, 5=Best)						
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Our Company	Competitor 1	Competitor 2	Competitor 3	Competitor 4	Competitor 5	
1	3	33,3	5,0	Confiabilidad	○	○	○											5	3								
2	3	20,0	3,0	Bajo Consumo		○												4	2								
3	9	13,3	2,0	Bajo Precio	⊙													1	1								
4	9	26,7	4,0	EMC		▲	⊙											3	4								
5	9	6,7	1,0	Facilidad de Instalación		⊙	⊙											1	1								
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
Target or Limit Value						100%	22 Nm	40 db																			
Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)						3	4	2																			
Max Relationship Value in Column						9	9	9																			
Weight / Importance						220,0	246,7	400,0																			
Relative Weight						25,4	28,5	46,2																			

Our Company

Competitor 1

Competitor 2

Competitor 3

Competitor 4

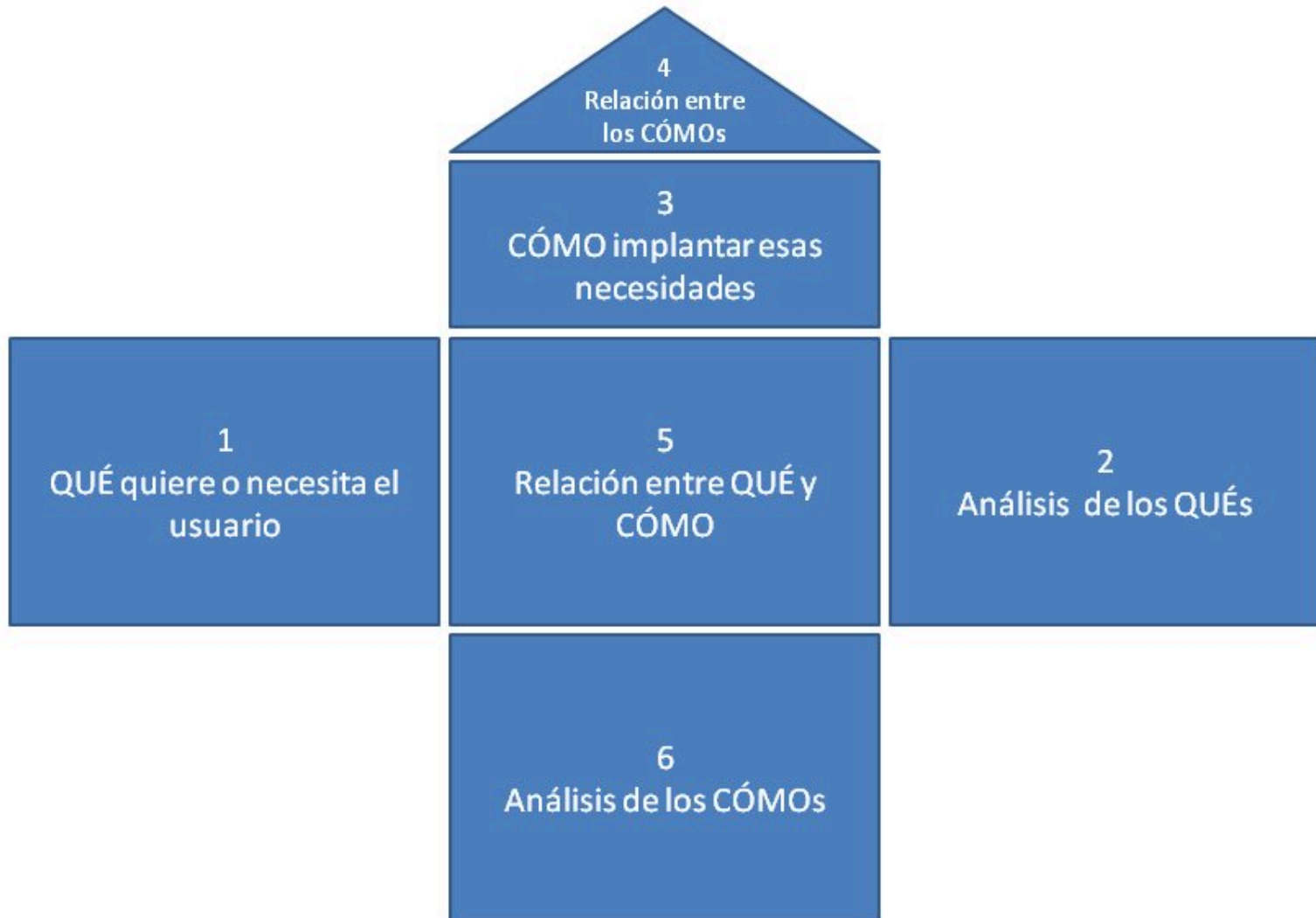
Competitor 5

Powered by QFD Online (<http://www.QFDOnline.com>)

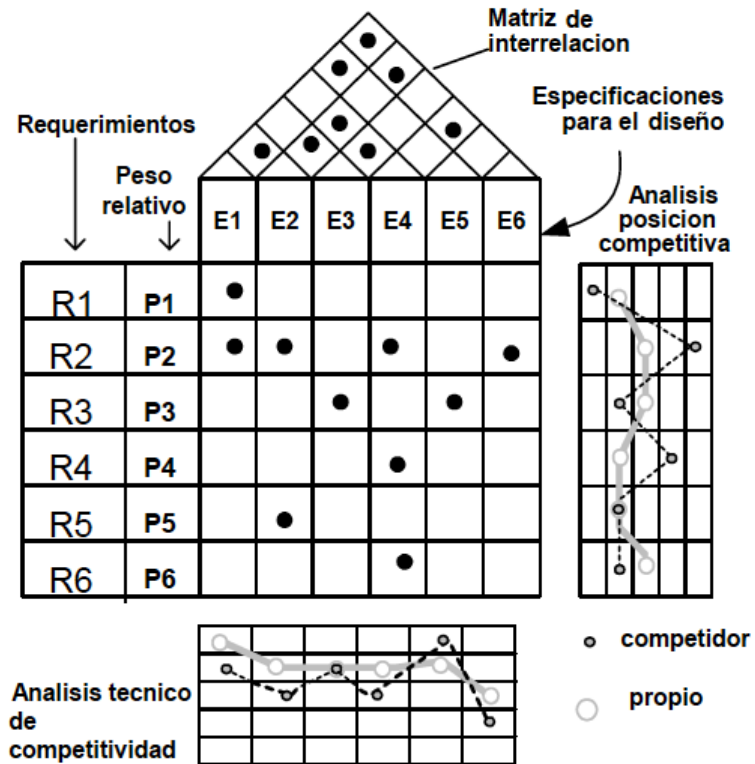




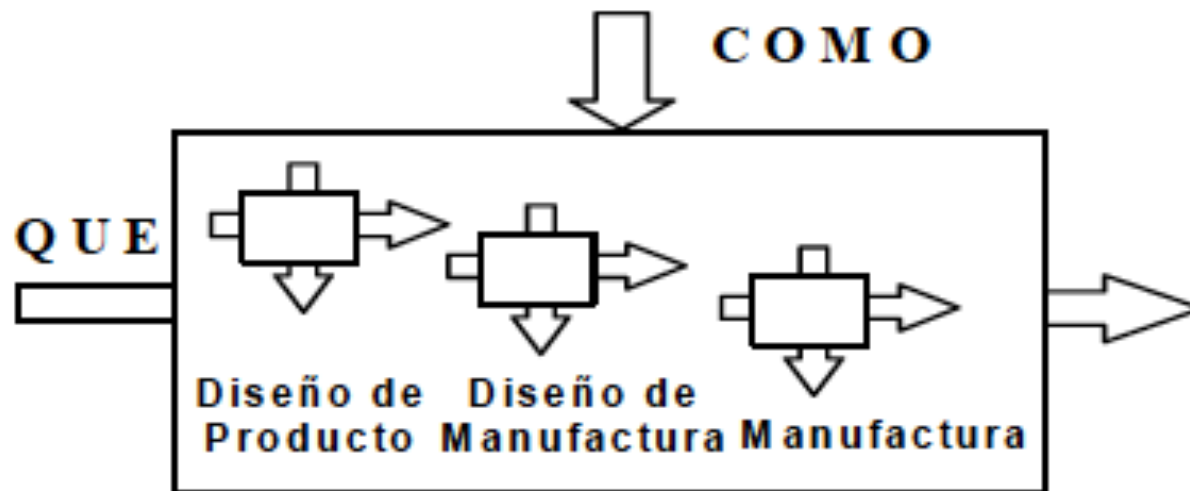
# Casa de calidad



# Casa de calidad



# PROCESO EN CASCADA



# La Casa de Calidad como herramienta permite:

- evaluar el ***producto*** bajo la percepción del usuario
- realizar un análisis comparativo con respecto a la ***competencia*** bajo la óptica del usuario
- realizar análisis de ***competitividad*** basado en las características técnicas
- evaluar las ***dificultades*** para alcanzar las metas
- establecer el ***compromiso*** de los distintos sectores internos de la empresa en el logro de las metas del producto
- establecer la ***interrelación*** entre las características

FIN