

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**

**Producción**

“Diseño de un Sistema de Control de Calidad para una empresa  
comercializadora de válvulas, elementos de control y regulación de  
fluidos”

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERAS INDUSTRIALES**

Presentada por:

Stephanie Paola Haro Zumárraga

Janeth Viviana Toscano Quiroga

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

Año: 2013

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios quien ha hecho posible alcanzar este triunfo, a nuestros padres por su invaluable apoyo durante todos estos años, a nuestros hermanos y demás familiares.

Nuestra eterna gratitud a los directivos de la empresa por su apertura y colaboración para hacer posible la realización de este trabajo, a nuestro tutor de Tesis y todos los profesores que participaron en nuestra formación académica.

Stephanie Paola Haro Zumárraga

Janeth Viviana Toscano Quiroga

## **DEDICATORIA**

A mi madre quien ha estado siempre junto a mí con su incomparable amor, guiándome en cada paso de mi caminar, compartiendo mis alegrías y animándome en los momentos difíciles, a mi padre que desde el cielo cuida de mí, a mis hermanos por su apoyo incondicional y a toda mi familia que ha demostrado su amor y cariño a lo largo de todos estos años.

Janeth Viviana Toscano Quiroga

## DEDICATORIA

A mi padre que me ha apoyado en todo momento, por los ejemplos de perseverancia y constancia que me ha infundado siempre y por la motivación constante que han hecho de mí la persona que soy. A mi madre que con su amor ha alentado y celebrado junto a mí cada triunfo de mi vida. A mi hermano, por ser mi ejemplo de lucha y de admiración, por sus consejos y valores que me ha inculcado siempre. A mis tías Pepita, Conchi y Blanquita que toda su vida han sido como unas madres para mí y me han brindado su cálido amor en cada paso de mi vida.

Stephanie Paola Haro Zumárraga

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Dr. Kleber Barcia V., Ph.D

DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

Ing. Cristian Arias U.

DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Víctor Guadalupe E.

VOCAL PRINCIPAL

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Paola Haro Zumárraga

---

Viviana Toscano Quiroga

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo el diseño de un sistema de control de calidad basado en Balanced Scorecard para una empresa comercializadora de válvulas, elementos de control y regulación de fluidos, cuyo fin fue solucionar problemas de devoluciones de productos, insatisfacción de clientes y recepción de materiales defectuosos proveniente de proveedores; puesto que genera aproximadamente un 32% de pérdidas monetarias respecto a las ventas, además de afectar la imagen de la empresa.

El desarrollo del trabajo empezó resaltando la importancia y beneficios del uso del Balanced Scorecard como herramienta estratégica de administración, así como los objetivos generales y específicos trazados para la empresa. Seguido por la definición de herramientas y metodologías utilizadas para lograr los objetivos planteados. Luego, se hizo una descripción del diagnóstico situacional de la empresa, su desenvolvimiento empresarial, estructura física y el detalle de los problemas presentes que se buscó solucionar con el desarrollo del diseño del sistema de control de calidad, en el cual se realizó la planificación estratégica mediante el uso de herramientas como el FODA, mapa estratégico y sus respectivos indicadores, tableros de control, gráficas de tendencia y matriz de priorización. Además, se identificaron iniciativas estratégicas consideradas claves para la solución de los problemas planteados, las cuales fueron

analizadas a través de una matriz de priorización que permitió determinar el nivel de incidencia de cada una de las iniciativas en los objetivos trazados.

En la realización de este trabajo, se establecieron los objetivos alineados a la estrategia de la empresa, con el fin de que una vez que se ponga en ejecución, reducir las devoluciones de clientes en 1,5 puntos porcentuales, disminuir el porcentaje de productos defectuosos al menos en un 50%, aumentar el cumplimiento de plazos de entrega en por lo menos 10 puntos porcentuales y en consecuencia incrementar la cantidad de clientes totalmente satisfechos en aproximadamente el 30%. De esta manera, se procuró asegurar el mejoramiento continuo del sistema, realizando un procedimiento para el monitoreo y auditoría al control de calidad establecido.

Finalmente, se presentaron las respectivas conclusiones y recomendaciones del trabajo.



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES .....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivo General.....	5
1.3 Objetivos Específicos .....	5
1.4 Metodología.....	6
1.5 Estructura de la tesis .....	6

## CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO .....	9
2.1 Planificación Estratégica .....	9
2.1.1 Metodologías utilizadas para la planificación estratégica .....	9
2.1.2 Misión .....	10
2.1.3 Visión .....	11
2.1.4 Objetivos .....	11
2.1.5 Valores .....	12
2.1.6 Ventaja Competitiva .....	12
2.2 Balanced Scorecard' .....	14
2.2.1 Definición .....	14
2.2.2 Mapa Estratégico .....	14
2.2.3 Alineamiento Organizacional.....	15
2.2.4 Perspectivas.....	15
2.2.5 Tablero de control .....	17
2.3 Mejoramiento Continuo .....	18
2.3.1 Ciclo de Deming .....	18

2.3.2	Herramientas de Calidad.....	19
2.4	Establecimiento Objetivos e Indicadores UNE 66175 .....	26

### CAPÍTULO 3

3.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	26
3.1	Historia de la Organización.....	26
3.2	Estructura Organizacional .....	29
3.3	Productos .....	32
3.4	Procesos.....	41
3.5	Máquinas y Herramientas.....	42
3.6	Instalaciones.....	46
3.7	Gestión Técnica.....	47
3.8	Gestión Administrativa.....	48
3.9	Gestión de Talento Humano.....	49
3.10	Descripción del problema y Análisis de la causa raíz.....	52

### CAPÍTULO 4

4.	DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD .....	69
4.1	Asignación de un equipo líder .....	69

4.2	Planificación estratégica .....	69
4.2.1	FODA .....	71
4.2.2	Definición de la estructura organizacional.....	72
4.2.3	Definiciones estratégicas del área de calidad .....	79
4.3	Mapa estratégico .....	79
4.3.1	Organizacional .....	80
4.3.2	Área de calidad .....	82
4.4	Tablero de control.....	83
4.4.1	Establecimiento de Indicadores, Metas, Métricas y Parámetros ....	83
4.4.2	Gráficas de Tendencias .....	102
4.4.3	Construcción de Tableros de Control .....	109
4.5	Reportes.....	111
4.6	Declaración de iniciativas estratégicas.....	120
4.7	Matriz de priorización de iniciativas .....	124
CAPÍTULO 5		
5.	METODOLOGÍA PARA SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	143
5.1	Justificación .....	143

5.2	Criterios y políticas propuestas.....	144
5.2.1	Nuevos proveedores .....	144
5.2.2	Proveedores actuales.....	149
5.3	Diseño de la herramienta para el proceso de selección de proveedores.....	152
5.4	Beneficios esperados .....	163
CAPÍTULO 6		
6.	ESTABLECIMIENTO DEL MÉTODO DE MUESTREO PARA LA ACEPTACIÓN DE LOTES EN EL CONTROL DE CALIDAD EN RECEPCIÓN.....	164
6.1	Justificación .....	164
6.2	Metodologías para el plan de muestreo de aceptación de lotes.....	168
6.3	Aplicación de la metodología en la empresa de estudio.....	180
6.4	Impacto económico de implementar la iniciativa propuesta.....	189
CAPÍTULO 7		
7.	MONITOREO Y AUDITORÍA DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EMPRESA.....	194
7.1	Monitoreo del sistema de control de calidad.....	194

7.2 Auditoría del sistema de control de calidad .....	200
---	-----

## CAPÍTULO 8

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	216
--	-----

8.1 Conclusiones .....	216
------------------------	-----

8.2 Recomendaciones.....	218
--------------------------	-----

## APÉNDICES

## BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

Ac	Número de aceptación
ACC10	Programa de Competitividad para Cataluña
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
AQL	Acceptable Quality Level
BS	British Standards
BSC	Balanced Scorecard
EFQM	Modelo Europeo de Excelencia Empresarial
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
FO	Factores Objetivos
FS	Factores Subjetivos
ICEX	España Exportación e Inversiones
MIL STD	Norma Militar Estándar
NCA	Nivel de Calidad Aceptable
ONG	Organización No Gubernamental
ppm	Partes por millón
Re	Número de rechazo
Rj	Puntaje relativo j
SCC	Sistema de Control de Calidad
Ti	Total i
UNE	Una Norma Española
VAE	Voluntaris Asesoría Empresarial

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1 Ejemplo de una hoja de registro .....	20
Figura 2.2 Ejemplo de un histograma .....	21
Figura 2.3 Ejemplo de un Diagrama de Pareto .....	22
Figura 2.4 Ejemplo de un Diagrama Causa-Efecto.....	22
Figura 2.5 Ejemplo de un Diagrama de Dispersión.....	23
Figura 2.6 Ejemplo de un Diagrama de Flujo.....	24
Figura 2.7 Ejemplo de un Gráfico de Control .....	25
Figura 3.1 Productos Línea Hidrosanitaria.....	33
Figura 3.2 Productos Línea Industrial .....	35
Figura 3.3 Productos Línea Grifería .....	37
Figura 3.4 Productos Línea Instrumentación .....	39
Figura 3.5 Instrumentos de calibración .....	43
Figura 3.6 Instrumentos de medición .....	44
Figura 3.7 Equipos de control de calidad, almacenaje y transporte.....	45
Figura 6.1 Válvula de esfera de latón .....	180
Figura 6.2 Válvula de retención a disco .....	181



Figura 6.3 Fregadora monomando marca Klip .....	182
Figura 6.4 Manómetro de acero inoxidable.....	183

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 4.1 Ficha del Indicador – Margen Bruto de Utilidad .....	84
Tabla 4.2 Ficha del Indicador – Presencia Internacional .....	84
Tabla 4.3 Ficha del Indicador - Ventas .....	85
Tabla 4.4 Ficha del Indicador – Productos Vendidos.....	86
Tabla 4.5 Ficha del Indicador – Costos de Operación .....	87
Tabla 4.6 Ficha del Indicador – Inversión Extranjera .....	88
Tabla 4.7 Ficha del Indicador – Precios acordes al mercado .....	88
Tabla 4.8 Ficha del Indicador – Plan de ingreso a nuevos países.....	89
Tabla 4.9 Ficha del Indicador – Venta de nuevos productos .....	90
Tabla 4.10 Ficha del Indicador – Cumplimiento de especificaciones técnicas...	91
Tabla 4.11 Ficha del Indicador – Proveedores Fiables .....	92
Tabla 4.12 Ficha del Indicador – Producto defectuoso .....	93
Tabla 4.13 Ficha del Indicador – Plan de capacitaciones .....	93
Tabla 4.14 Ficha del Indicador – Pruebas de calidad .....	94
Tabla 4.15 Ficha del Indicador - Devoluciones .....	95
Tabla 4.16 Ficha del Indicador – Cumplimiento de plazos de entregas.....	96

Tabla 4.17 Ficha del Indicador – Satisfacción del cliente .....	96
Tabla 4.18 Ficha del Indicador - Calibraciones .....	97
Tabla 4.19 Ficha del Indicador – Trazabilidad de productos.....	98
Tabla 4.20 Ficha del Indicador – Tiempo de inspecciones de calidad .....	100
Tabla 4.21 Ficha del Indicador – Plan de visitas a proveedores .....	101
Tabla 4.22 Ficha del Indicador – Eficacia de atención al cliente.....	102
Tabla 4.23 Tablero de Control .....	110
Tabla 4.24 Registro cumplimiento de especificaciones técnicas .....	111
Tabla 4.25 Registro de proveedores fiables .....	112
Tabla 4.26 Registro de capacitaciones realizadas.....	112
Tabla 4.27 Registro plan de ingreso a nuevos países .....	113
Tabla 4.28 Registro de devoluciones.....	113
Tabla 4.29 Registro líneas servidas a tiempo .....	114
Tabla 4.30 Registro de calibraciones realizadas.....	115
Tabla 4.31 Registro de revisión de pallets .....	115
Tabla 4.32 Registro plan de visita a proveedores .....	116
Tabla 4.33 Registro respuesta solicitudes de clientes .....	117
Tabla 4.34 Registro de unidades defectuosas.....	118
Tabla 4.35 Reporte General Organizacional del BSC.....	119
Tabla 4.36 Reporte General del BSC del Departamento de Calidad.....	120

Tabla 4.37 Matriz de Priorización de Iniciativas .....	125
Tabla 5.1 Cálculos de Factores Objetivos .....	154
Tabla 5.2 Cálculos de Factores Subjetivos .....	155
Tabla 5.3 Comparación Pareada .....	156
Tabla 5.4 Puntaje de Factores Subjetivos .....	157
Tabla 5.5 Resultados de decisión .....	157
Tabla 5.6 Check list – Cumplimiento de especificaciones de pedido .....	159
Tabla 5.7 Registro de productos defectuosos recibidos .....	160
Tabla 5.8 Hoja de Datos de Proveedores .....	161
Tabla 5.9 Puntos perdidos – Productos defectuosos (%) .....	161
Tabla 5.10 Puntos perdidos – Retrasos (días).....	162
Tabla 5.11 Puntos perdidos – Cantidad correcta (%) .....	162
Tabla 5.12 Ranking de Proveedores.....	162
Tabla 6.1 Decisión de acuerdo al número de defectuosos .....	178
Tabla 6.2 Tabla A – Código de letras para tamaño de muestra.....	179
Tabla 6.3 Tabla B – Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal .....	179
Tabla 6.4 Tabla A – Código de letras para tamaño de muestra.....	185
Tabla 6.5 Códigos correspondientes a niveles de inspección .....	186
Tabla 6.6 Niveles de calidad aceptables según defectos .....	187
Tabla 6.7 Tabla B – Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal .....	187

Tabla 6.8 Datos para Nivel de Inspección I .....	188
Tabla 6.9 Datos para Nivel de Inspección S4 .....	188
Tabla 6.10 Costos de inspección .....	190
Tabla 6.11 Análisis Financiero .....	191
Tabla 7.1 Formato de Control Asistencia .....	196
Tabla 7.2 Formato Control de Planes de Acción.....	197
Tabla 7.3 Formato de Análisis de Resultados de Indicadores Excepcionales .	198
Tabla 7.4 Formato de Análisis de Resultados de Indicadores Inaceptables ....	199
Tabla 7.5 Formato Informe de Monitoreo.....	200
Tabla 7.6 Formato Programa de Auditoría.....	202
Tabla 7.7 Formato Plan de Auditoría .....	203
Tabla 7.8 Formato de Control Asistencia .....	204
Tabla 7.9 Formato Auditoría de Datos de Indicadores.....	206
Tabla 7.10 Formato Seguimiento Acción Correctiva, Preventiva o De mejora	208
Tabla 7.11 Formato Programa de Auditoría Anual.....	210
Tabla 7.12 Formato Plan de Auditoría Anual .....	210
Tabla 7.13 Formato Lista de Verificación del Sistema de Control de Calidad .	213
Tabla 7.14 Formato Auditoría de Evolución de SCC .....	214

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 3.1 Organigrama Empresarial .....	29
Gráfico 3.2 Mapa de Procesos.....	41
Gráfico 3.3 Grado de satisfacción del cliente.....	53
Gráfico 3.4 Diagrama Ishikawa – Insatisfacción de clientes .....	54
Gráfico 3.5 Causas de Insatisfacción.....	56
Gráfico 3.6 Devoluciones.....	57
Gráfico 3.7 Costes de Devoluciones.....	59
Gráfico 3.8 Diagrama Ishikawa – Devoluciones.....	60
Gráfico 3.9 Análisis 5 por qué´s - Producto defectuoso .....	62
Gráfico 3.10 Análisis 5 por qué´s - Dificultades en uso de producto.....	63
Gráfico 3.11 Referencias defectuosas .....	64
Gráfico 3.12 Incumplimiento de plazos de entrega a clientes .....	66
Gráfico 3.13 Diagrama Ishikawa – Incumplimiento de plazos de entrega.....	67
Gráfico 4.1 Matriz FODA.....	71
Gráfico 4.2 Mapa estratégico organizacional.....	80
Gráfico 4.3 Mapa estratégico del área de calidad.....	82

Gráfico 4.4 Gráfica de Tendencia – Satisfacción total del cliente .....	104
Gráfico 4.5 Gráfica de Tendencia – Calibraciones.....	105
Gráfico 4.6 Gráfica de Tendencia – Cumplimiento de plazos de entrega .....	106
Gráfico 4.7 Gráfica de Tendencia – Devoluciones.....	108
Gráfico 4.8 Gráfica de Tendencia – Material defectuoso .....	109
Gráfico 4.9 Lista de Iniciativas estratégicas .....	121
Gráfico 6.1 Esquema general para la aceptación de un lote .....	170
Gráfico 6.2 Rigores Generales de Inspección .....	177
Gráfico 6.3 Esquema General para el Cambio de Rigor de Inspección.....	177

# INTRODUCCIÓN

Actualmente, la mayoría de las empresas buscan tener la mayor ventaja competitiva en el mercado, lo que ha llevado a que las organizaciones se planteen mejores estrategias desarrollando cambios continuos en sus procesos de gestión. La estrategia empresarial desglosa los objetivos en todos los horizontes temporales, corto, medio y largo plazo, consiguiendo de esta forma controlar mejor el cumplimiento de los mismos.

Mediante la estrategia empresarial, el alto directivo da forma y carácter a la organización, define los planes y compromisos a largo plazo y diseña, en definitiva, el futuro de la empresa.

Generalmente definir la estrategia es muy complicado, pero la implementación de la misma representa el mayor obstáculo en la mayoría de las ocasiones.

El Balanced Scorecard es una herramienta que permite la traducción de la visión de la organización, en objetivos estratégicos correlacionados entre sí, planteados como un conjunto coherente de indicadores. Su uso induce una serie de resultados que favorecen la administración de la compañía, pero para lograrlo es necesario implementar la metodología y la aplicación para monitorear y analizar los indicadores obtenidos.



Entre las ventajas de la aplicación del Balanced Scorecard se puede destacar la alineación de los empleados hacia la visión de la empresa, comunicación hacia todo el personal de los objetivos y su cumplimiento; redefinición de la estrategia a base de resultados, traducción de la visión y estrategias en acción, mejoría en los indicadores financieros, entre otros.

El Balanced Scorecard se basa en 4 perspectivas que son: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje e innovación. Estas perspectivas son consideradas simultáneamente, al igual que son identificadas las relaciones existentes entre ellas, lo cual permite que pueda establecerse una cadena de causa efecto y con ello tomar las iniciativas necesarias para cada nivel de la organización.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes

Desde sus inicios las actividades de la empresa se han basado principalmente en cuatro objetivos: enfocar sus acciones en el cliente, buscar caminos propios de la organización orientados a la innovación de la gestión, obtener la más alta calidad del producto y del servicio y alcanzar la internacionalización, no sólo desde el punto de vista de distribución, sino exportando el modelo de negocio a sus compañías filiales.

Con el fin de cumplir las metas trazadas, hace aproximadamente 15 años, la empresa dio el salto de comercializador a fabricante de

productos propios, para lo cual se ha optado por una política de subcontratación de la producción en vez de mantener una estructura fabril propia, creando la necesidad de desarrollar una estructura técnica, tanto para el diseño y calidad del producto.

Este cambio ha provocado un incremento de número de artículos, y con ello su importación y exportación, accediendo a centros productivos más competitivos. Para que estos efectos perduren se plantea la creación de un sistema de control de calidad que permita trabajar de un modo sincrónico y alineado con la meta de hacer realidad la visión de la organización instaurando sus propios mecanismos disciplinarios.

En la búsqueda de implementar este sistema de control de calidad se decide usar la herramienta del Balanced Scorecard, la cual se basa en el uso de indicadores que facilitan la medición del desempeño y evolución del negocio, obteniendo resultados a corto y mediano plazo.

## **1.2 Objetivo General**

Diseñar un sistema de control de calidad basado en Balanced Scorecard para la sede de una empresa comercializadora de válvulas, elementos de control y regulación de fluidos ubicada en la ciudad de Barcelona, que permita medir y ejecutar una estrategia que asegure el buen desempeño en sus procesos organizacionales.

## **1.3 Objetivos Específicos**

- Determinar los principales problemas que afectan al rendimiento de la compañía y establecer su causa raíz.
- Revisar la planificación estratégica de la empresa y desplegarla al área crítica.
- Diseñar un mapa estratégico que permita visualizar de manera sencilla la estrategia tanto organizacional como del área crítica detectada.
- Desarrollar herramientas como tableros de control y gráficas de tendencia que permitan identificar el estado del cumplimiento de los objetivos planteados.
- Plantear iniciativas que permitan cumplir los objetivos fijados en la estrategia de la compañía.

- Diseñar un plan de monitoreo y auditoría que asegure un buen desarrollo del sistema de control de gestión.

#### **1.4 Metodología**

El presente trabajo se realiza de manera presencial durante el primer semestre del 2012 en las instalaciones de la empresa ubicada en la ciudad de Barcelona- España, tiempo en el cual se llevan a cabo visitas técnicas donde se hacen observaciones directas, entrevistas realizadas al personal de la empresa, con el fin de obtener la información necesaria para el desarrollo del trabajo. Así mismo, se analizan resultados de encuestas a clientes realizadas por la empresa y datos recopilados de su operación. Con esta información, se aplican técnicas de análisis como: FODA, diagramas causa-efecto y técnica de los cinco por qué.

#### **1.5 Estructura de la tesis**

La estructura a seguir se ha dividido en 8 capítulos y se describe a continuación:

En el capítulo I se presentan los hechos relevantes que antecedieron al uso de Balanced Scorecard como herramienta estratégica de administración, así como los objetivos generales y específicos planteados; además se describe la metodología y la estructura que se sigue para su desarrollo.

En el capítulo II se explican las definiciones de herramientas y metodologías utilizadas para lograr los objetivos planteados en el presente trabajo.

El capítulo III describe el diagnóstico situacional de la empresa, su desenvolvimiento empresarial, estructura física y problemas presentes que se pretenden solucionar.

El capítulo IV abarca el diseño del sistema de control de calidad, detallando la planificación estratégica mediante el uso de herramientas como el FODA, mapa estratégico e indicadores, tableros de control, gráficas de tendencia y matrices de priorización.

En los capítulos V y VI se desarrollan las iniciativas propuestas para la solución de los problemas planteados; estas son: metodología para selección de proveedores y establecimiento de método de muestreo

para aceptación de lotes en el control de calidad en recepción, respectivamente.

En el capítulo VII se realiza la planificación del proceso de monitoreo y auditoría para asegurar el mejoramiento continuo del sistema.

Finalmente en el capítulo VIII se presenta las respectivas conclusiones y recomendaciones del trabajo.

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Planificación Estratégica<sup>1,2,3</sup>

#### 2.1.1 Metodologías utilizadas para la planificación estratégica

**Técnica FODA:** Es una herramienta de análisis estratégico, que ayuda a identificar el diagnóstico actual de la empresa, con factores tanto internos como externos, con la finalidad de proyectar una estrategia acorde y alcanzable a los objetivos y metas propuestas.

---

<sup>1</sup> SALLENAVE Jean Paul, Gerencia y Planificación Estratégica, Editorial Norma, 2004

<sup>2</sup> H. MINZTBERG, J.B. QUINN (1993); El Proceso Estratégico; Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México.

<sup>3</sup> HAX, Y N. MAJLUF (1996); Gestión de Empresa con una Visión Estratégica; Editorial Dolmen, Chile.



**Técnica de los cinco por qué:** Es una técnica sistemática utilizada para identificar la causa origen de algún problema presente en las organizaciones o procesos de las mismas, cuya finalidad es identificar la causa probable del problema, a través de por lo menos cinco por qué; con el objeto de determinar las posibles soluciones al problema y buscar la eliminación de este.

**Técnica gráfica Causa-Efecto:** Es una representación gráfica que permite determinar los factores que afectan al resultado de una acción. El objetivo de esta herramienta es ilustrar, identificar y clasificar las causas, que influyen y se correlacionan cualitativamente con un efecto o problema determinado a analizar, tanto problemas específicos como de características de calidad.

### **2.1.2 Misión**

Es el propósito, fin o razón de ser de una empresa, donde se define de forma clara y precisa la línea de negocio que sigue una empresa, definiendo funciones básicas de lo que pretende hacer, el mercado a atacar y el entorno en que se

desenvolverá dicha organización, influenciada en ocasiones por factores externos, capacidades y recursos disponibles.

### **2.1.3 Visión**

Es la proyección de los objetivos a cumplir y el direccionamiento de una empresa a largo plazo, previendo la evolución de nuevas tecnologías, las necesidades cambiantes del mercado en que se desenvuelven, la aparición de nuevos productos y los recursos necesarios para el crecimiento a lo largo del tiempo; por lo tanto esta proyección es la imagen futura de una organización.

### **2.1.4 Objetivos**

Los objetivos organizacionales son los fines hacia los cuales está encaminada la actividad de una empresa, los puntos finales de la planeación. Los objetivos deben estar en continua evolución, modificando la relación de la empresa con su medio ambiente por lo cual es necesario revisar continuamente su estructura frente a las alteraciones del medio y de la propia organización. Los objetivos además establecen los parámetros para la acción en áreas como toma de decisiones, eficiencia de

la organización, coherencia organizacional y evaluación del desempeño.

### **2.1.5 Valores**

Los valores de la empresa definen el conjunto de principios, creencias y reglas que regulan la gestión de la organización; constituyen la filosofía institucional y el soporte de su cultura. El objetivo básico de la definición de valores corporativos es tener un marco de referencia que inspire y regule la vida de la organización.

### **2.1.6 Ventaja Competitiva**

Es una característica diferencial que posee una compañía frente a otras del mismo sector, que permite destacar o sobresalir en el mercado en que se desenvuelve. Se dice que una organización logra una ventaja competitiva cuando busca cumplir con su estrategia y superar sus objetivos, para tener un alto nivel de competitividad ante sus competidores.

Existen tres diferentes aspectos para lograr una ventaja competitiva:

**Ventaja en costos:** Consiste en la reducción de costes para ofrecer un producto aceptable a bajo precio. Este tipo de ventaja capta al mercado que tiene como prioridad el precio más que un producto de alta calidad.

**Ventaja en diferenciación:** Consiste en ofrecer al mercado un producto o servicio con atributos específicos y novedosos que la competencia no brinda. Esta ventaja consigue tener una superioridad en el mercado ya que satisface ciertas necesidades más valoradas y apreciadas por los clientes, logrando de esta manera que las empresas impongan un sobre-precio que seguramente será aceptado en el sector.

**Ventaja en enfoque:** Se orienta a la captación de un mercado en el cual la competencia no ha logrado satisfacer los requerimientos y necesidades de los clientes.

## **2.2 Balanced Scorecard<sup>4,5,6,7</sup>**

### **2.2.1 Definición**

Es un sistema de control de gestión que convierte la misión y la estrategia de la empresa de forma integrada, ordenada y balanceada en un conjunto coherente de objetivos que se relacionan entre sí, medidos a través de indicadores de desempeño y sujetos a planes de acción que permitan construir el progreso futuro de la organización y alinear el comportamiento de todos sus miembros.

### **2.2.2 Mapa Estratégico**

Es una representación gráfica y visual de la estrategia de una organización diseñada bajo las relaciones de causa y efecto; donde se plasma las acciones a seguir para el logro y cumplimiento de los objetivos planteados. Este mapa estratégico debe comunicar la estrategia claramente, facilitar el entendimiento y establecer un compromiso en todos los

---

<sup>4</sup> KAPLAN, Robert S.& NORTON, David, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action “Cuadro de mando integral”

<sup>5</sup> KAPLAN, Robert S.& NORTON, David, The Strategy-focused organization, Boston, MA: Harvard Business School Press, 2000.

<sup>6</sup> OLVE, Nils-Göran, JAN, Roy and WETTER Magnus, Performance Drivers: A Practical Guide to Using the Balanced Scorecard, Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1999. (También en español editado por Gestión 2000)

<sup>7</sup> ALMANZA, Jairo, Cómo Medir, Manejar y Mejorar la Gestión y el Rendimiento Empresarial, Ingeniería Financiera Empresarial-Consultoría en Dirección

miembros de la organización para la correcta ejecución del mismo.

### **2.2.3 Alineamiento Organizacional**

Es una metodología que se utiliza al interior de una empresa, fijando técnicas y esfuerzos para el logro efectivo de misión, visión, estrategia y objetivos que la organización pretende alcanzar, más aún con los frecuentes cambios que surgen en el transcurso del tiempo en el mundo empresarial, cambios que muchas veces ocasionan mutaciones, desajustes y redefiniciones estratégicas en la gestión de la compañía; por lo que este conjunto de técnicas pretende alinear la estrategia de la empresa en una sola dirección sin afectar el rumbo de la organización.

### **2.2.4 Perspectivas**

Existen cuatro perspectivas que identifican al Balanced Scorecard, las cuales son:

**Perspectiva financiera:** Se basa en establecer los objetivos financieros de la organización, puesto que son el reflejo económico del desempeño actual de la empresa; los cuales deben ser medidos a través de indicadores obtenidos por

información de ganancias, crecimiento en ventas, riesgo, costo-beneficio y demás indicadores que se relacionen con las causa-efecto detectadas, para que de esta manera se logre una mejor actuación financiera.

**Perspectiva del cliente:** Esta perspectiva es un reflejo del sector donde se está compitiendo y del cliente al cual se ofrece el producto o servicio. Busca obtener la satisfacción del cliente; puesto que, si aun teniendo los mejores índices de rentabilidad no se logra tener un cliente satisfecho, se pueden presentar problemas en el futuro de la organización. Esta perspectiva está orientada a cumplir las necesidades de los clientes, mantener la fidelidad y confianza de los mismos y la captación de nuevos compradores.

**Perspectiva de procesos internos:** Busca conocer los procesos internos más críticos en los que una organización debe sobresalir y realizarlos con excelencia para el buen funcionamiento del negocio y para alcanzar los objetivos de clientes y financieros necesarios para la satisfacción de directivos, accionistas y clientes.

Esta perspectiva identifica dos clases de procesos de negocios:

- Procesos orientados a la misión, donde se despliegan problemas puntuales; y,
- Procesos de soporte, siendo estos los más fáciles de medir y comparar por ser procesos más repetitivos.

**Perspectiva de formación y crecimiento:** Se enfoca en el entrenamiento y formación de los miembros de la empresa, con el fin de lograr resultados exitosos a largo plazo. Centra la capacitación y crecimiento en 3 áreas principales: personas, sistemas y clima laboral, estas tres áreas permiten la relación y comunicación entre el personal, los procesos y la dirección facilitando la resolución de problemas cuando esta sea necesaria.

### **2.2.5 Tablero de control**

Es una herramienta de control empresarial que permite establecer y monitorear los objetivos de una empresa y los de sus diferentes áreas o unidades. Además son considerados como una aplicación que ayuda a una empresa a expresar sus objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con su



estrategia, mostrando de forma continuada cuándo la empresa y sus empleados alcanzan los resultados definidos en su plan estratégico.

Un tablero de control incluye la selección de indicadores claves a monitorear que pueden provenir de cualquier etapa del proceso de formulación de la estrategia, los mismos que surgirán de hacer el diagnóstico, formular el plan, definir los objetivos y metas o de cualquier otra parte del proceso de dirección estratégica. Los conceptos incluidos en el proceso deben ser claros, uniformes y deben clarificar la misión y visión de la empresa.

## **2.3 Mejoramiento Continuo<sup>8,9,10</sup>**

### **2.3.1 Ciclo de Deming**

Es una herramienta de mejora continua de calidad basada en una secuencia lógica y repetitiva de cuatro pasos que son:

---

<sup>8</sup> CHANG, Richard Y., Mejora Continua de Procesos, Ediciones Granica S.A. , 1996

<sup>9</sup> NIEDZWIECKI, Mathew & CHANG, Richard, Las herramientas para la mejora continua de la calidad

<sup>10</sup> LYONNET, Patrick, Los métodos de la calidad total, Ediciones Diaz de Santos, 1989

- Planear: Se identifica el proceso a mejorar, se establecen los objetivos de mejora y medios para conseguirlos.
- Hacer: Se Implementa las soluciones definidas y se documentan las acciones ejecutadas.
- Verificar: Se comprueba el cumplimiento satisfactorio de los datos de control con los objetivos iniciales para evaluar si se ha producido la mejora planificada.
- Actuar: Se aplican cambios en el proceso de ser necesarios, se proponen mejoras y se corrigen las partes desviadas del proceso, y se aplican constantemente nuevas mejoras.

El ciclo Deming ayuda a conocer cada parte del proceso, lo que permite descubrir y analizar la problemática presentada en cada paso, con el fin de corregirla y evitar errores futuros, logrando así establecer las soluciones, sin dejar de seguir el cumplimiento de objetivos en los siguientes puntos del proceso.

### **2.3.2 Herramientas de Calidad**

Las siete herramientas básicas para asegurar la calidad en una empresa son:

1. **Hoja de control o registro:** es una herramienta manual utilizada para la recopilación y clasificación ordenada de información relevante obtenida durante el proceso, la cual se utiliza posteriormente para su respectivo análisis. Esta hoja de control puede presentarse por medio de tablas como se muestra en la figura 2.1.

Actividad	Descripción	Responsable	Inicio	Final	Días hasta el inicio	Días hasta el final	Comenzada ?	Finalizada ?
Actividad 1	Descripción de la actividad 1	Roberto	26/10/11	05/11/11	x -8		si	no
Actividad 2	Descripción de la actividad 2	Juan	05/11/11	10/11/11			si	si
Actividad 3	Descripción de la actividad 3	Jorge	10/11/11	13/11/11		Hoy	si	no
Actividad 4	Descripción de la actividad 4	Alicia	13/11/11	16/11/11	Hoy	3	no	no
Actividad 5	Descripción de la actividad 5	Roberto	16/11/11	02/12/11	3	19	no	no
Actividad 6	Descripción de la actividad 6	Juan	05/11/11	20/11/11	x -8	7	no	no
Actividad 7	Descripción de la actividad 7	Jorge	02/12/11	16/12/11	19	33	no	no
Actividad 8	Descripción de la actividad 8	Alicia	13/11/11	20/11/11	Hoy	7	no	no
Actividad 9	Descripción de la actividad 9	Roberto	20/11/11	25/12/11	7	42	no	no
Actividad 10	Descripción de la actividad 1	Juan	10/11/11	30/11/11	x -3	17	no	no
Actividad 11	Descripción de la actividad 1	Jorge	25/12/11	09/01/12	42	57	no	no
Actividad 12	Descripción de la actividad 1	Alicia	16/12/11	23/12/11	33	40	no	no
Actividad 13	Descripción de la actividad 1	Roberto	20/11/11	12/12/11	7	29	no	no
Actividad 14	Descripción de la actividad 1	Juan	23/12/11	02/01/12	40	50	no	no
Actividad 15	Descripción de la actividad 1	Jorge	22/11/11	31/03/12	9	139	no	no

Figura 2.1 Ejemplo de una hoja de registro

2. **Histograma:** es una descripción gráfica de datos individuales de una misma variable, que muestra la distribución y comportamiento de los datos y está organizado según la frecuencia de los mismos. La figura 2.2 muestra un ejemplo del uso de esta herramienta:

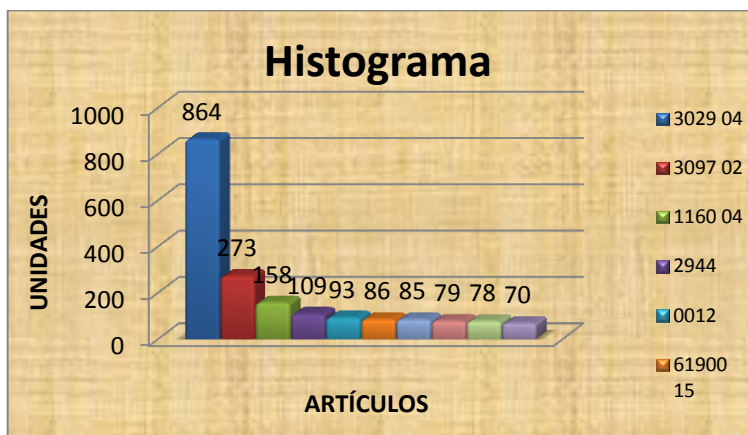


Figura 2.2 *Ejemplo de un histograma*

- 3. Diagrama de Pareto:** es un gráfico de barras que ilustra las causas que intervienen en un problema específico, ordenado de mayor a menor, destacando el nivel de importancia o frecuencia de los factores por medio de porcentajes, como se muestra en la figura 2.3.

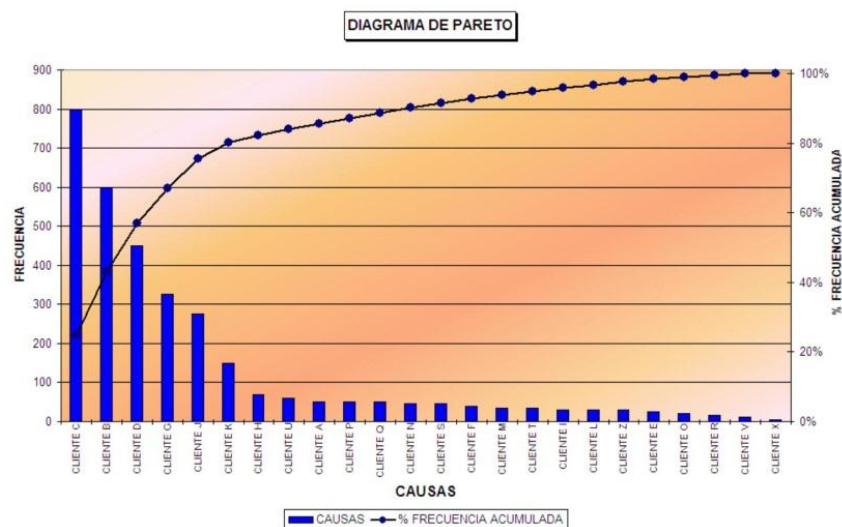


Figura 2.3 Ejemplo de un Diagrama de Pareto

4. **Diagrama de causa-efecto:** es una representación gráfica que sirve para la identificación de causas y sub-causas que producen un problema determinado. La figura 2.4 muestra un ejemplo de este diagrama:

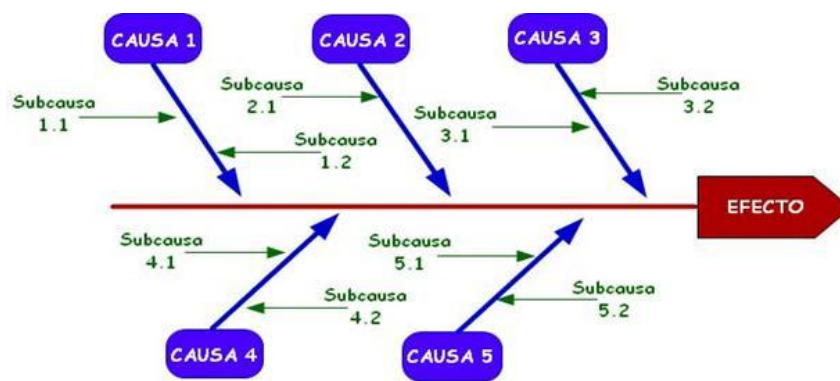


Figura 2.4 Ejemplo de un Diagrama Causa-Efecto

5. **Diagrama de correlación o dispersión:** es una herramienta gráfica que permite conocer cómo se relacionan dos tipos diferentes de variables entre sí, con la finalidad de cuantificar la intensidad de dicha relación y el tipo de correlación que presentan, como se indica en la figura 2.5.

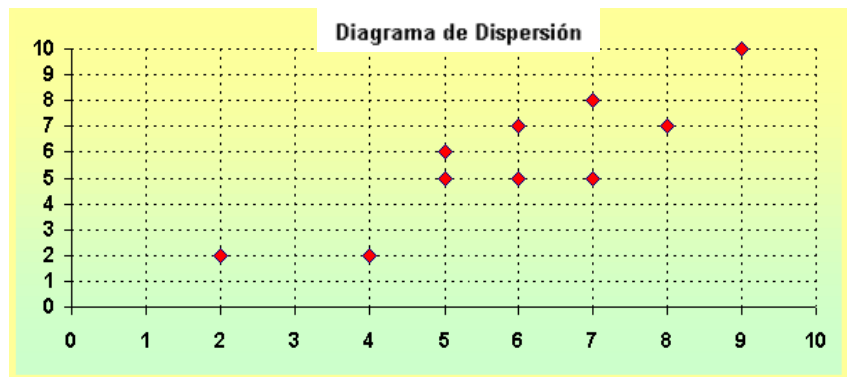


Figura 2.5 Ejemplo de un Diagrama de Dispersión

6. **Diagrama de flujo:** es una herramienta que representa gráficamente, mediante la utilización de símbolos, una secuencia de pasos que conforman un proceso para la creación de un bien, servicio o una combinación de ambos. La figura 2.6 muestra un ejemplo de la estructura de un diagrama de flujo:

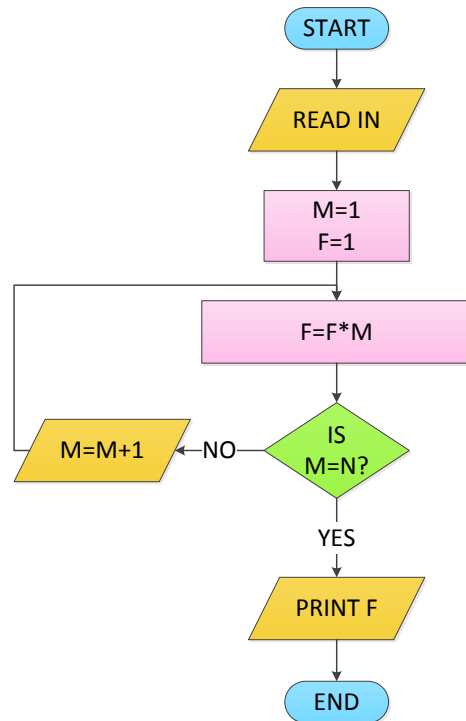


Figura 2.6 *Ejemplo de un Diagrama de Flujo*

7. **Gráficos de control:** es una gráfica lineal de los valores que tiene una característica propia de un proceso, cuyo objetivo es identificar si el proceso se encuentra bajo una condición controlada o inestable, bajo ciertos límites de variación fijados que se utilizan como base para la toma de decisiones. La figura 2.7 muestra un ejemplo de un gráfico de control.

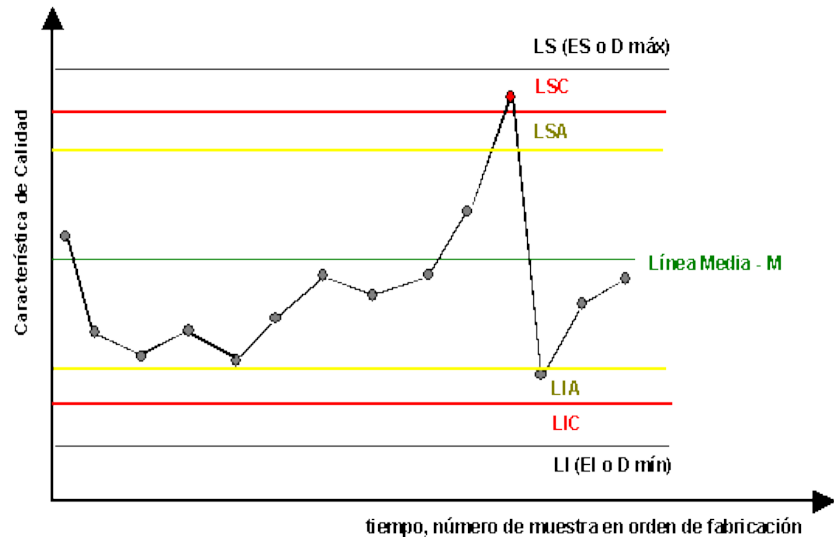


Figura 2.7 Ejemplo de un Gráfico de Control

Esta herramienta se utiliza para controlar los procesos propios de una compañía; sin embargo en ocasiones es necesario realizar un control de calidad en recepción, ya sea de materia prima o de productos terminados que son comercializados por la empresa. Para este control, que generalmente se realiza por muestreo, se diseñan tablas que permiten determinar parámetros y niveles de inspección que facilitan la decisión de aceptar o rechazar lotes recibidos. Un ejemplo de estas tablas son las conocidas como AQL basadas en la norma MIL-STD-414.



## 2.4 Establecimiento Objetivos e Indicadores UNE 66175<sup>11</sup>

Esta norma especifica las directrices para la definición y el desarrollo de indicadores de gestión de cualquier proceso o actividad, de forma que sirvan eficaz y eficientemente para la toma de decisiones por los responsables de los procesos o actividades afectadas y, en consecuencia, sirvan para la mejora de las organizaciones. Asimismo y por extensión, establece una metodología para la elaboración de objetivos.

Todos los requisitos de esta norma son genéricos, ya que abarca indicadores de todo tipo de procesos y actividades, y se pretende que sean aplicables a cualquier tipo de organización ya sea privada, pública, grande o pequeña.

---

<sup>11</sup> Norma Española UNE 66175, Sistemas de Gestión de Calidad, guía para la implantación de sistemas de indicadores

# CAPÍTULO 3

## 3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

### 3.1 Historia de la Organización

El grupo empresarial en estudio es considerado líder en su sector, dedicado al diseño, fabricación y comercialización de válvulas y elementos de control y regulación de fluidos, con más de 30 años de continuo crecimiento y desarrollo.

El grupo se funda en el año 1981 como una empresa dedicada a la producción de válvulas y accesorios para el control de fluidos. En 1996 se crea el Departamento Técnico, lo que permite realizar el diseño de productos propios. Ese mismo año se crea la empresa filial

Internacional en Hong Kong, reafirmando el proceso de internacionalización de la compañía.

En el año 2000 se inaugura el Centro de Control de Producción en Ningbo (China).

En el 2001, el grupo pone un primer pie en Sudamérica adquiriendo la mayoría del capital de la empresa argentina Tres Sietes S.A., especializada en el abastecimiento de productos para la conducción, control y medición de fluidos.

En el 2003 la actividad del grupo en el exterior los hace acreedores del Premio a la Internacionalización de la Economía Catalana, otorgado por la Generalitat de Catalunya. Ese mismo año la empresa recibe el Premio a la Calidad en base a la aplicación del Modelo Europeo de Excelencia Empresarial (EFQM), otorgado también por la Generalitat de Catalunya.

El año 2005 se consolida la actividad en Sudamérica con la creación de la filial en Brasil.

En el 2006, recibe un nuevo galardón de la Generalitat de Catalunya, otorgado por el CIDEM: el Premio a la Innovación en Marketing, “en

reconocimiento a su excelente trabajo de mejora en el desarrollo de nuevas políticas de marketing”.

En el 2007 se inauguran las nuevas instalaciones y almacén en Brasil, en São Paulo, que ocupan un total de 6.000 m<sup>2</sup>.

Ya en el 2009 se ejecuta la ampliación, en más de 2000 m<sup>2</sup>, de las instalaciones corporativas de L'Hospitalet de Llobregat (oficinas, laboratorio y almacén). En el 2010 nace el centro de distribución en Uruguay como Centro de Distribución Regional para los países del área.

En el año 2011 se inauguran las nuevas instalaciones de L'Hospitalet de Llobregat y se presenta el nuevo Showroom, todo ello coincidiendo con la celebración del 30 aniversario del grupo.

Actualmente el Grupo, posee su sede social en España, pero influencia internacional con filiales en China, Hong Kong, Argentina, Brasil, Uruguay y oficinas comerciales en 15 países y cuenta con la colaboración de un equipo humano de 174 personas (112 en España, 62 en el extranjero).

### 3.2 Estructura Organizacional

La sede de la empresa, la cual es objeto de este estudio, cuenta con una plantilla de alrededor de 112 personas, experimentadas y formadas de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Maneja una estructura organizacional de tipo horizontal, donde se observan las áreas en las que está dividida, así como sus respectivos directivos responsables de la toma de decisiones de cada departamento.

El gráfico 3.1, ilustra el organigrama empresarial:

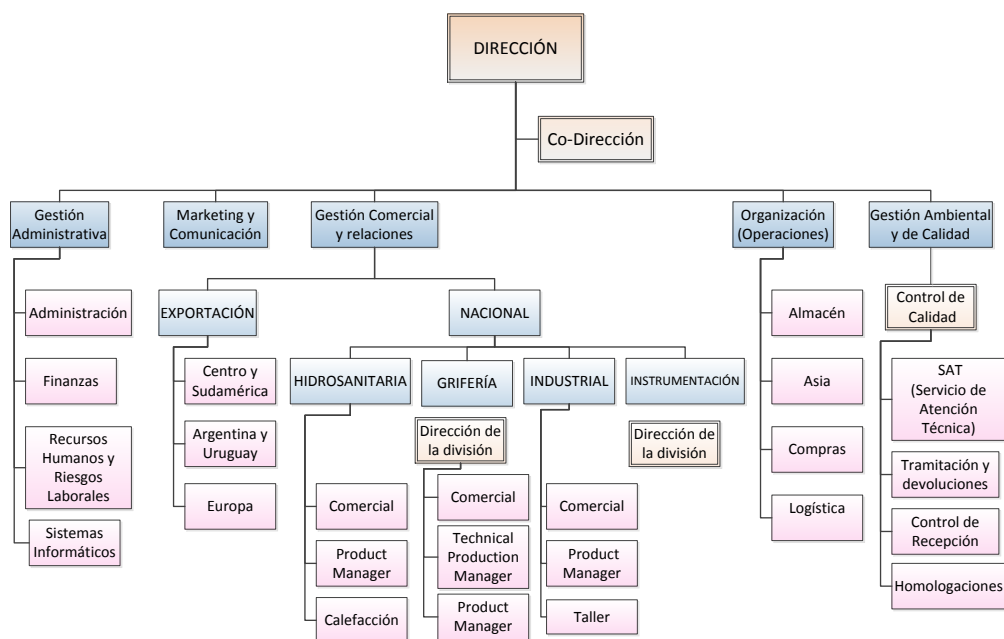


Gráfico 3.1 Organigrama Empresarial

Ver Apéndice A

A continuación se detallan brevemente las responsabilidades de cada área departamental:

**Dirección General.-** Se encarga de formular planes, estrategias y programas de desarrollo institucional, con el fin de promover armonía y el funcionamiento óptimo para la empresa.

**Gestión Administrativa.-** Esta área abarca los departamentos de la empresa encargados de la planificación, ejecución y organización de las estrategias y programas de desarrollo institucional incluyendo los departamentos de finanzas, sistemas informáticos, recursos humanos y prevención de riesgos laborales.

**Marketing y Comunicación.-** Esta área es la encargada de reunir los factores y hechos que influyen en el mercado, para crear un producto que satisfaga las necesidades del consumidor, distribuyéndolo en forma tal, que esté a disposición del cliente a un precio accesible, de manera oportuna y precisa.

**Gestión Comercial y Relaciones.-** Este departamento se divide en dos áreas, exportación y nacional, las cuales tienen como finalidad, de alguna u otra manera, elevar la rentabilidad de la empresa.

**Exportación.-** Se dedica a consolidar y aumentar las exportaciones en los diferentes países donde se encuentran sus filiales radicadas; así mismo, busca promover la diversificación de las exportaciones e incursionar en más y nuevos mercados de Europa y Latinoamérica.

**Nacional.-** Esta se subdivide en las 4 líneas de negocio que tiene la empresa, grifería, hidrosanitaria, industrial e instrumentación. Cada una de estas áreas se dedica a captar los clientes de acuerdo al tipo de mercado en que se enfocan, establecer una estrecha relación entre comprador - vendedor y asegurar el cumplimiento de los diseños propuestos en cada una de estas áreas al momento de la fabricación.

**Organización (Operación).-** Es la responsable de tramitar las compras necesarias para mantener abastecido el almacén con suficiente stock, con el fin de surtir los productos en las órdenes gestionadas por los clientes. De igual manera, esta área se encarga de coordinar idóneamente la distribución de los pedidos, tanto de sus proveedores como clientes, optimizando costos.

**Gestión de Calidad y Ambiental.-** Es el departamento encargado del control de calidad en los procesos y productos; realizando pruebas y ensayos a las variadas referencias existentes procedentes de los

proveedores que posee la compañía y de las devoluciones de clientes, procurando siempre de cuidar el medio ambiente al momento de evacuación de desechos; y garantizando la efectividad de los procesos a través de auditorías, tanto internas como externas.

### **3.3 Productos**

#### **Líneas de Negocio:**

La actividad principal de la empresa en estudio es el diseño, producción y comercialización de válvulas y accesorios para el control de fluidos, tanto para el sector de la construcción (instalaciones de agua y calefacción), como para el sector industrial.

Sus productos se agrupan en cuatro diferentes líneas:



**Línea Hidrosanitaria:**

Figura 3.1 *Productos Línea Hidrosanitaria*

La figura 3.1 muestra productos correspondientes a la línea Hidrosanitaria, las familias más representativas son racors para energía solar; electroválvulas para gas, tanto para instalaciones domésticas como industriales; válvulas de escuadra, válvulas para calefacción, filtros autolimpiantes, válvulas reductoras de presión para uso con agua y aire comprimido, contadores de agua, conexiones de mangueras de alta presión, entre otras.

A esta línea se ha incorporado una completa gama de calefacción para conseguir y mantener las mejores condiciones de temperatura de confort, y un valioso ahorro energético en el consumo para cualquier instalación de calefacción en viviendas.

Disponen de válvulas para los elementos emisores, como son válvulas manuales y termostatizables de escuadra y detentores, todas ellas con opción de rosca hierro o rosca para conexión a racor para tubo de cobre, de polietileno reticulado, o de polietileno multicapa, además de cabezales termostáticos y electro-térmicos.

En general, la mayoría de productos de esta línea son construidos a base de latón y con una superficie externa cromada, mientras que las palancas de mando manual son construidas de acero inoxidable.

## Línea industrial



Figura 3.2 *Productos Línea Industrial*

Como muestra del permanente objetivo de ir ampliando la gama de sus productos y como búsqueda constante de nuevos mercados, se crea la línea industrial y su variedad de productos, mostrados en la figura 3.2.

Se destacan dos productos estrellas en la línea industrial, los cuales son la válvula mariposa tipo Wafer Inoxidable, aplicable para la industria alimenticia, y la válvula de compuerta, aplicable a la industria química y petroquímica.

Además, existen otros tipos de válvulas como las válvulas de globo y válvulas de retención que se destacan entre su gama de productos.

Por el uso de estos productos en industrias, su construcción es en acero forjado y en acero inoxidable, mismos que son producidos bajo estándares de fabricación de acuerdo a API 602, BS 5352 y ANSI B 16.34.

## Línea grifería



Figura 3.3 *Productos Línea Grifería*

En la figura 3.3, se observan productos pertenecientes a línea grifería, productos diseñados con una herramienta innovadora donde predomina la imagen y la funcionalidad de los mismos, puesto que una de sus familias es exclusivamente para el ahorro de agua.

Con la finalidad de proyectar una imagen atractiva a través de sus diseños, la empresa ha desarrollado un amplio abanico de opciones de grifería con líneas acordes a las nuevas tendencias de decoración. En la línea se coleccionan productos como temporizados, fluxómetros, rociadores, columnas duchas públicas, grifería de emergencia, grifería electrónica, caños, medicales, pedales, sifones y desagües, válvulas de escuadra, mezcladoras termostáticas, válvulas click, gran cocina, discapacitados, secadores, entre otros.

Como la línea debe proyectar una imagen perfecta todos los productos poseen un acabado cromado sin irregularidades en su estructura.

## Línea instrumentación industrial



Figura 3.4 *Productos Línea Instrumentación*

La figura 3.4 muestra aparatos y equipos que integran la línea de instrumentación industrial utilizados para la medida, control, supervisión y regulación de procesos industriales desde el elemento primario, sensor, hasta el elemento final de control, la válvula.

Entre los instrumentos de control que componen esta línea están: manómetros (ventómetros y vacuómetros), sensores y transmisores de temperatura, humedad, presión, nivel, posición y fuerza, que envían la señal a los equipos de regulación y control como indicadores, reguladores, registradores y convertidores, o PLC's, PC's industriales, y monitores; y estos a su vez la remiten al instrumento final, con el fin de cerrar el lazo de control y llevar a buen término su cometido.

Esta línea es creada en Enero de 2009, como estrategia de diversificación del negocio que permite conseguir nuevos mercados, nuevos clientes y nuevas oportunidades de negocio; y al mismo tiempo completar la gama que actualmente comercializan, es decir, aportar valor añadido a sus productos.



### 3.4 Procesos

La empresa cuenta con un mapa de procesos (Gráfico 3.2) donde se muestra la interrelación de los procesos claves y de soporte de las diferentes áreas; sin embargo, la administración no da el seguimiento necesario para el cumplimiento de los mismos.

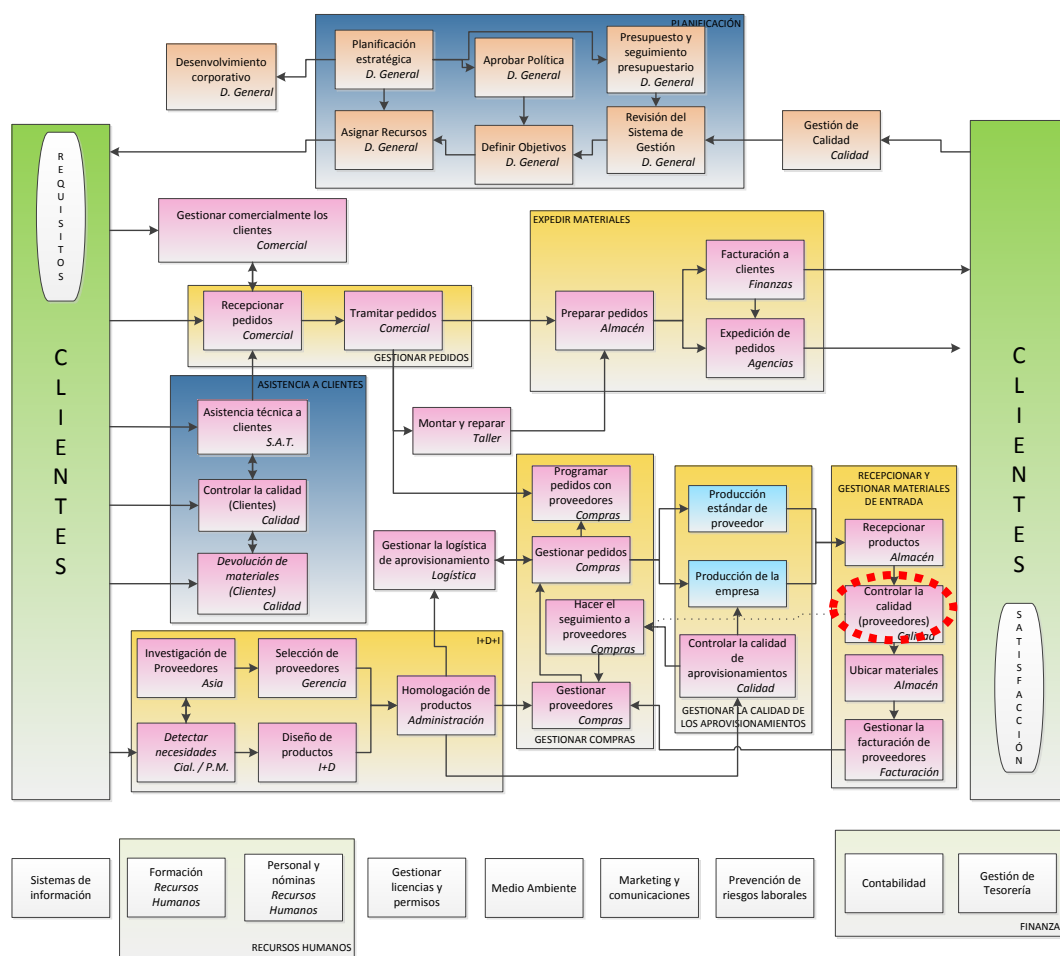


Gráfico 3.2 Mapa de Procesos

Ver Apéndice B

Los procesos claves de la compañía están redactados en el manual de procedimientos, sin embargo, el personal de la empresa manifiesta que la presentación es confusa, lo que provoca dificultad en su desarrollo.

### **3.5 Máquinas y Herramientas**

La empresa no posee máquinas para la fabricación de productos, dado que esta actividad es provista por terceros; sin embargo, existen instrumentos que son utilizados para verificar la calidad de los productos que expende la compañía.

A continuación se detallan los instrumentos utilizados para medición y calibración, equipos para control e inspección y maquinarias de almacenaje y transporte:

### Instrumentos de calibración:

<p>Instrumento:</p> <p>Calibrador presión</p>  <p>Fabricante: PRESYS            Cantidad: 1            Modelo y serie: PC-507 / 160.05.09            Fecha alta: may-09            Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Multicalibrador</p>  <p>Fabricante: PRESYS            Cantidad: 1            Modelo y serie: MCS-8 / 163.05.09            Fecha alta: may-09            Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Multi-calibrador</p>  <p>Fabricante: MARTEL            Cantidad: 1            Modelo y serie: MC-1000            Fecha alta: jul-10            Situación: ALTA</p>
<p>Instrumento:</p> <p>Sonda calibrador temperatura</p>  <p>Fabricante: PRESYS            Cantidad: 3            Modelo y serie: T-350P / 167.05.09    T-650P / 168.05.09    T-25N / 166.05.09            Fecha alta: may-09            Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Calibre Tampón            15, 18, 22, 28, 35,            42 y 54 mm.</p>  <p>Fabricante: EVEC            Cantidad: 36            Modelo y serie: varios            Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Galga 5, 50, 100,            25, 150, 1.07, 20,            80 mm</p>  <p>Fabricante: MITUTOYO            Cantidad: 8            Situación: ALTA</p>

Figura 3.5 Instrumentos de calibración

La figura 3.5, describe los principales instrumentos de calibración, utilizados para los equipos e instrumentos de medición así como para el control de los productos terminados. Estos instrumentos son de suma importancia para el control de calidad, puesto que sin ellos no se pueden obtener resultados correctos y precisos al momento de la inspección.

## Instrumentos de medición:











<p>Instrumento:</p> <p>Balanza digital</p>  <p>Fabricante: COBOS PRECISIÓN Cantidad: 1 Modelo y serie: D-3000 CB / 90960071 Fecha alta: mar-11 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Báscula Almacén</p>  <p>Fabricante: MOBBA Cantidad: 4 Modelo y serie: V-2001/ 707964 Fecha alta: oct-96 Situación: ALTA</p>
<p>Instrumento:</p> <p>Reloj palpador-Comparador de palanca</p>  <p>Fabricante: MITUTOYO Cantidad: 1 Modelo y serie: 513-404/DLK 562 Fecha alta: ago-04 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Llave dinámométrica 28, 4.5 , 30 kg.m</p>  <p>Fabricante: TOHNI Cantidad: 3 Modelo y serie: Varios Situación: ALTA</p>
<p>Instrumento:</p> <p>Medidor de espesores</p>  <p>Fabricante: BAXLO Cantidad: 1 Modelo y serie: 1050001 Fecha alta: oct-05 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Micrómetro 0-25 mm</p>  <p>Fabricante: MITUTOYO Cantidad: 1 Modelo y serie: 293-801 Fecha alta: jul-01 Situación: ALTA</p>
<p>Instrumento:</p> <p>Pie de Rey</p>  <p>Fabricante: MITUTOYO/ETALON/SYLVAC Cantidad: 14 Modelo y serie: Varios Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Calibre de Profundidad</p>  <p>Fabricante: MITUTOYO Cantidad: 1 Modelo y serie: 11248 Fecha alta: jul-97 Situación: ALTA</p>
<p>Instrumento:</p> <p>Súper Termómetro</p>  <p>Fabricante: PRESYS Cantidad: 1 Modelo y serie: ST-501 / CE-061309 Fecha alta: abr-09 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Manómetros varios</p>  <p>Fabricante: NUOVA FIMA/MIP/GENEBRE Cantidad: 19 Modelo y serie: Varios Situación: ALTA</p>

Figura 3.6 Instrumentos de medición

Como se observa en la figura 3.6, se describe los instrumentos de medición más representativos para el control de calidad de los productos. Entre ellos, las llaves dinamométricas utilizadas para la medición del par-arranque de las palancas de mando manual de las válvulas; el súper termómetro que sirve para la medición de la temperatura del agua en los grifos, sea este en el nivel frío o caliente; y los termómetros indispensables para verificar la presión de cada válvula.

### Equipos de control de calidad, almacenaje y transporte:

<p>Instrumento:</p> <p>Banco de pruebas</p>  <p>Fabricante: EAA Cantidad: 2 Modelo y serie: 32008 Fecha alta: jun-98 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Espectrómetro</p>  <p>Fabricante: SPECTRO Cantidad: 1 Modelo y serie: SPECTROTEST CCD TXC01 Fecha alta: ene-08 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Couloscope</p>  <p>Fabricante: FISCHER Cantidad: 1 Modelo y serie: S/N 100004438 Fecha alta: may-12 Situación: ALTA</p>
<p>Instrumento:</p> <p>Transpaleta pesadora</p>  <p>Fabricante: STILL-DINAKSA Cantidad: 2 Modelo y serie: HP 22-2W/71523 040901 - Energie 7007 / S11090110 Fecha alta: jul-01 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Montacargas</p>  <p>Fabricante: OGEI Modelo y serie: 363 Fecha alta: jun-98 Situación: ALTA</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Clasimat</p>  <p>Fabricante: Mecalux Cantidad: 1 Modelo y serie: Clasimat Situación: ALTA</p>

Figura 3.7 Equipos de control de calidad, almacenaje y transporte

En la figura 3.7, se muestran los equipos existentes en la empresa para la operación.

Los equipos para el control de calidad, que son:

- Banco de pruebas, utilizado para comprobar la presión y la inexistencia de fugas en las válvulas.
- Espectómetro, empleado para verificar la composición química de los recubrimientos de los productos.
- Couloscope, máquina que sirve para evidenciar el espesor del recubrimiento de la grifería, en especial el espesor del acabado cromado de los mismos.

Y los equipos para almacenaje y transporte, los cuales son:

- Classimat, máquina automática para almacenar piezas e implementos pequeños.
- Transpaletas y montacargas, necesarios para el transporte de productos grandes, cajas o pallets.

### **3.6 Instalaciones**

La sede principal de la empresa, ubicada en la Avenida Joan Carles I, 46-48 08908 L'Hospitalet del Llobregat (BARCELONA), cuenta con una

nave principal de 3.000 metros cuadrados dedicados a almacén, taller, zona de inspección y oficinas de calidad.

Además posee un edificio de cuatro plantas con una superficie de 250 metros cuadrados cada una de ellas. En la planta baja se encuentra la recepción, comedor, una sala de visitas, oficina del jefe de almacén y una zona de atención al cliente, donde se realizan ventas de menor magnitud. En el primer piso se encuentra el Showroom de la empresa donde se reciben a los principales clientes y se encuentran productos en exhibición permanente. En el segundo piso están ubicadas las oficinas de recursos humanos, finanzas y sistemas informáticos. En el tercer piso están las oficinas técnicas de cada una de las divisiones con las que cuenta la empresa. Finalmente en el cuarto piso están las oficinas de los dueños del grupo, director de la organización, marketing y comunicación y demás oficinas administrativas.

### **3.7 Gestión Técnica**

En el año 1996, la empresa crea el Departamento Técnico al que se incorporan ingenieros y otros técnicos con gran experiencia en diseño industrial.

Actualmente la empresa diseña válvulas, griferías y accesorios de todo tipo destinados al control de fluidos; y, algunas de las nuevas referencias de diseño propio obtienen patente o diseño industrial propio; mientras que en otros casos, como son la grifería electrónica o los contadores de agua, se diseñan en colaboración con diferentes fabricantes europeos.

El control de todos los productos corresponde al departamento Técnico, Departamento de Calidad y Departamento de Logística situados en la sede central en Barcelona, desde donde se supervisa la actividad de los centros productivos tanto a distancia como a través de visitas periódicas. Desde la sede central se proporciona el apoyo técnico para la mejora permanentemente de los procesos productivos y para los nuevos desarrollos.

### **3.8 Gestión Administrativa**

Los directores de la empresa, son los encargados de administrar el negocio y basan su gestión en la priorización de 3 líneas de actuación:

**Diversificación de productos:** Se refiere a la ampliación de la gama de productos con entrada en sectores con menor dependencia de la



construcción: instalaciones y equipamientos, sector sanitario, sector industrial. Está a cargo del Departamento Comercial y Relaciones junto al Departamento de Marketing y Comunicación.

**Diversificación de mercados:** Se la realiza mediante el aumento de exportaciones en más de 80 países distintos. Apoyándose tanto en las filiales como en las agencias comerciales. Está a cargo del Departamento Comercial y Relaciones.

**Diversificación de clientes:** Se vende a más de 4.000 clientes directos del grupo y otros 4.000 provenientes de las filiales, con una gran diversificación del riesgo/cliente. Los 100 primeros clientes no llegan al 20% del total de las ventas. El mayor cliente no supera el 2% de la facturación total. La responsabilidad de esta línea de actuación está en el Departamento Comercial quienes trabajan junto al Departamento de Gestión Administrativa.

### **3.9 Gestión de Talento Humano**

El modelo de negocio de la empresa, permite crecer de forma ordenada con una política de gestión de los recursos humanos muy dinámica, centrada en la transparencia, formación y traspaso de

conocimientos entre todos los componentes de las diferentes plantillas a nivel internacional. Los intercambios de información y viajes tanto a filiales como de filiales a la matriz son constantes y necesarios para el alto grado de cohesión del grupo, puesto que en todos los casos los directores de las filiales son locales.

La estructura organizacional es la mostrada en el Gráfico 3.1; hasta la fecha se mantiene una política de centralización del CORE del negocio en España y la creación de empleo se centra en el crecimiento del área técnica y calidad. Este criterio de preservación de la “inteligencia del negocio” permite asegurar el futuro con la generación constante de nuevos productos y líneas de negocio.

Como muestra de esta consideración y a pesar de un descenso significativo del volumen de negocio en el 2009, sobretodo en España; el mantenimiento activo de todos los puestos de trabajo como instrumento principal de salida de la crisis, se demuestra vital en el ejercicio siguiente para recuperar la tendencia al alza del volumen de negocio y de los resultados.

En este marco organizativo, el grupo crece a partir de los nuevos establecimientos y en la complejidad de empresas colaboradoras a

nivel de producción, con un parque vivo de un centenar de partners con los que tienen acuerdos de contract-manufacturing.

Independientemente y dentro del Programa Resort enfocado a la Responsabilidad Social de la Empresa, esta colabora en programas internacionales con entidades locales (Ayuntamiento de L'Hospitalet) y ONG (VAE) para la formación de estudiantes universitarios de Guayaquil (Ecuador) y Cali (Colombia). Al amparo de este programa en el 2010, se firma un convenio de formación para tres ingenieros y una economista. Con el mismo espíritu se colabora con ACC10 e ICEX en la incorporación de becarios al Departamento Internacional, para los que después de su estancia como becarios se promociona a puestos de responsabilidad Project Manager, Export Manager.

La empresa mantiene un riguroso proceso de selección de personal, con lo que asegura la efectividad del trabajo realizado por sus empleados, principal recurso de la compañía. En la selección de personal, analizan las hojas de vidas y entrevistan personalmente a los candidatos al cargo donde están presentes los responsables de recursos humanos y el jefe directo del puesto a ocupar.

Cada año se evalúa el desempeño de los empleados, a través de un formato establecido por el área de Recursos Humanos y el jefe directo

es el encargado de realizar dicha evaluación y emitir un informe general del desempeño del empleado. Esta evaluación de desempeño es revisada y analizada por el responsable de Recursos Humanos y en caso de ser necesaria una capacitación se programa y se notifica al jefe directo.

### **3.10 Descripción del problema y Análisis de la causa raíz**

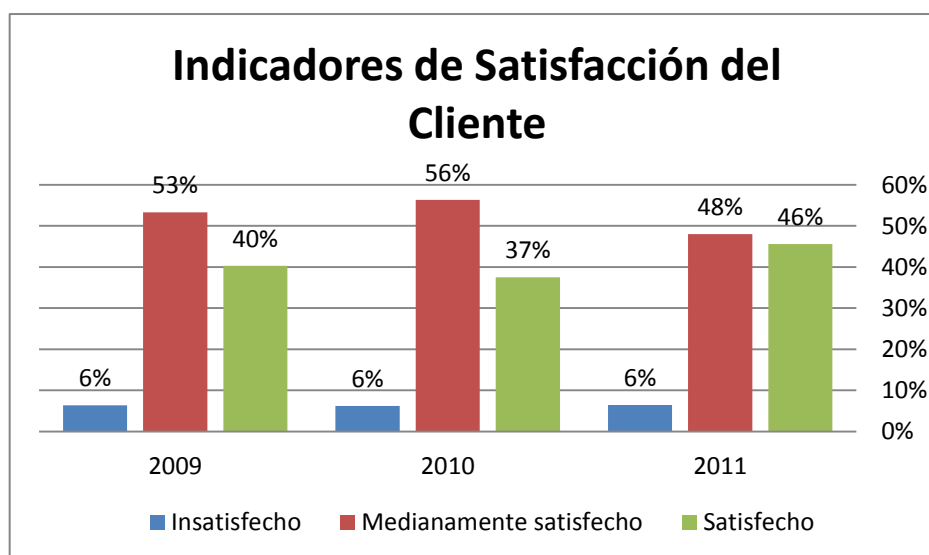
Pese a que en el año 2003 la compañía recibe el premio a la Calidad en base a la aplicación del Modelo Europeo de Excelencia Empresarial (EFQM), lamentablemente la empresa no da el seguimiento necesario para sostener el sistema, razón por la cual la gestión de calidad se ve debilitada.

El análisis realizado mediante observación directa y recopilación de datos ayuda a entender el funcionamiento de los procesos claves que realiza la compañía; permitiendo detectar que el principal problema es el índice de satisfacción de clientes lo que repercute principalmente en los índices de rentabilidad de la compañía.

#### **INSATISFACCIÓN DE CLIENTES.-**

Se puede detectar que existe insatisfacción de clientes reflejado en los resultados de las encuestas realizadas por la compañía en los últimos

3 años (*Ver Apéndice C*), donde el total de clientes que respondieron a la encuesta anual de satisfacción es de 194 en el 2009, 180 en el 2010 y 205 en el 2011. Estos resultados permiten determinar el porcentaje de clientes totalmente satisfechos, medianamente satisfechos e insatisfechos, tal como se presentan en el gráfico 3.3:



*Gráfico 3.3 Grado de satisfacción del cliente*

Según el análisis realizado a base de los resultados de las encuestas contestadas vía correo electrónico por los clientes más frecuentes de la empresa, el 52% corresponde a clientes satisfechos, esta cantidad es de preocupación para la compañía, ya que a pesar de que hay en promedio un 42% de clientes medianamente satisfechos; si no se trabaja sobre este factor estos podrían convertirse en insatisfechos,

que en promedio son el 6%, y con esto se corre el grave riesgo de perderlos; considerando que un cliente representa en promedio 28.000 euros de ventas anuales, esto significaría una pérdida de aproximadamente 344 mil euros.

Para la identificación de las causas de insatisfacción de clientes se desarrolla el siguiente diagrama Ishikawa (Gráfico 3.4) que permite esclarecer los motivos por los cuales los clientes se manifiestan descontentos.

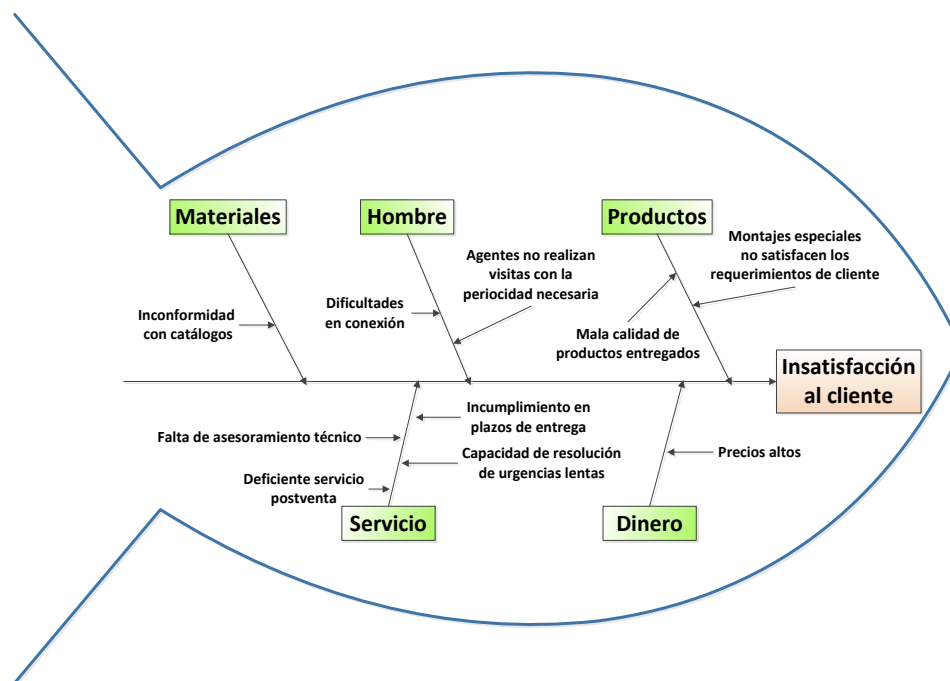


Gráfico 3.4 Diagrama Ishikawa – Insatisfacción de clientes

Ver Apéndice D

El Ishikawa muestra que la insatisfacción de clientes se atribuye a errores con productos, materiales, mano de obra, servicio e incluso de dinero ya que hay clientes que consideran que la empresa mantiene precios altos.

Las encuestas realizadas a aproximadamente 205 clientes en el año 2011, permite conocer el porcentaje de clientes insatisfechos por cada una de las causas mencionadas en el diagrama de causa-efecto; por lo cual se realiza el gráfico de pastel (ver gráfico 3.5) en el que se observa las causas de insatisfacción con mayor frecuencia.

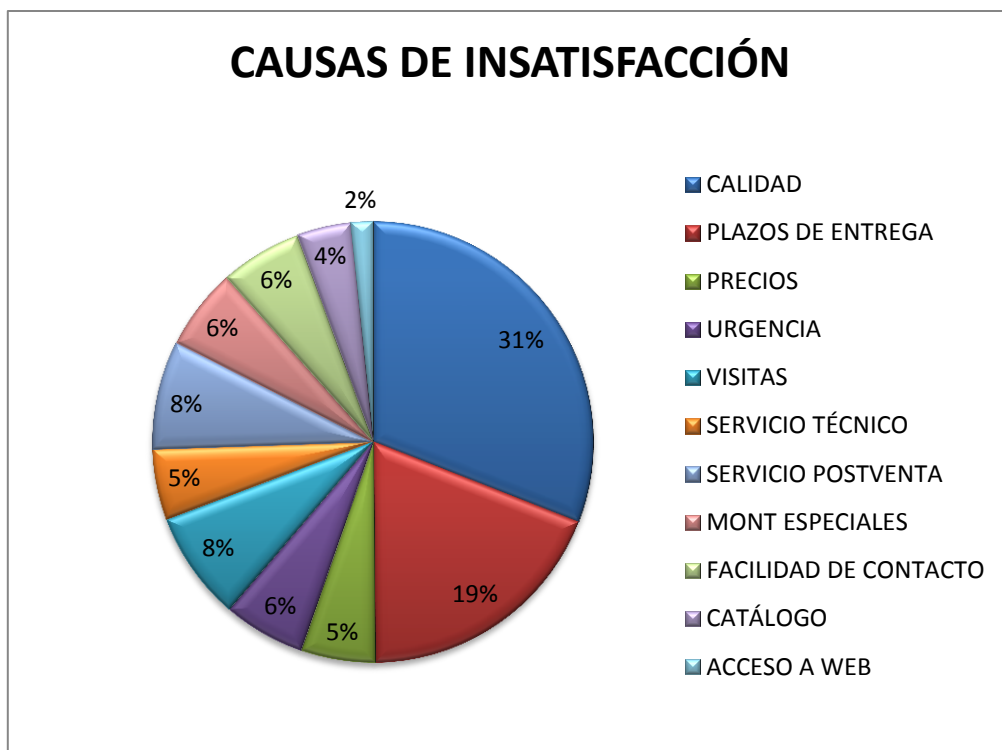


Gráfico 3.5 *Causas de Insatisfacción*

La gráfica 3.5 muestra que el 31% de los clientes insatisfechos se debe a la inconformidad con la calidad de los productos mientras que un 19% reconoce que está insatisfecho por el incumplimiento de plazos de entrega de los pedidos. Es recomendable atacar directamente estas causas de insatisfacción que según las encuestas realizadas reflejan mayor frecuencia de quejas, puesto que en ocasiones estos



inconvenientes pueden ser razón suficiente para que el cliente devuelva el producto y peor aún termine su relación con la empresa.

### **ANÁLISIS DE INSATISFACCIÓN POR CALIDAD**

Como se puede notar a través de las encuestas, el 31% de clientes insatisfechos manifiesta su descontento con la calidad de los productos recibidos dejando como consecuencia su devolución.

El gráfico 3.6 indica cómo varía el número de devoluciones totales con respecto a la cantidad de pedidos entregados a clientes en los últimos 3 años, siendo en promedio del 4%:



Gráfico 3.6 *Devoluciones*

Las devoluciones además de impactar negativamente en la imagen que la empresa da a sus clientes, implican costes adicionales que afectan su utilidad, estos costes incluyen:

- Coste de desmontajes.- Cuando el taller realiza un montaje de válvula más actuador y luego el producto es devuelto, hay que desmontarlo para poder reubicar en el almacén la válvula y el actuador por separado. Esto conlleva un trabajo extra del personal de taller, cuyo coste asociado es en promedio 14 mil euros, tal como se ve reflejado en el gráfico 3.7.
- Coste de transporte de las devoluciones.- Es el coste en el que se incurre cuando un cliente quiere devolver un producto, puesto que hay un coste asociado de enviar el transporte al domicilio del cliente a recoger el producto y traerlo de vuelta a las instalaciones de la empresa. Este coste representa en promedio 40 mil euros.

Los costes de las devoluciones registrados a partir del año 2009 y varían de la siguiente manera:

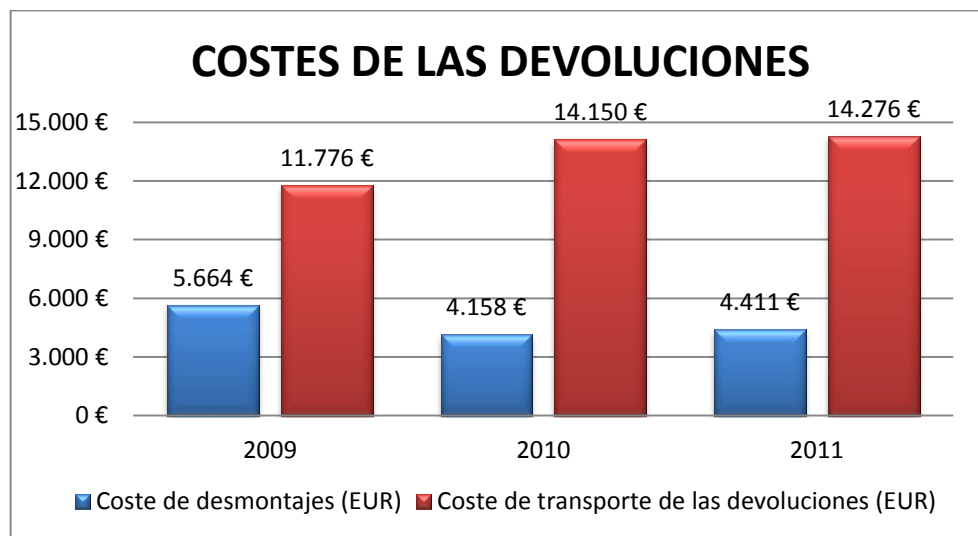


Gráfico 3.7 *Costes de Devoluciones*

Para evidenciar las causas más influyentes a este problema se realiza el siguiente diagrama ishikawa:

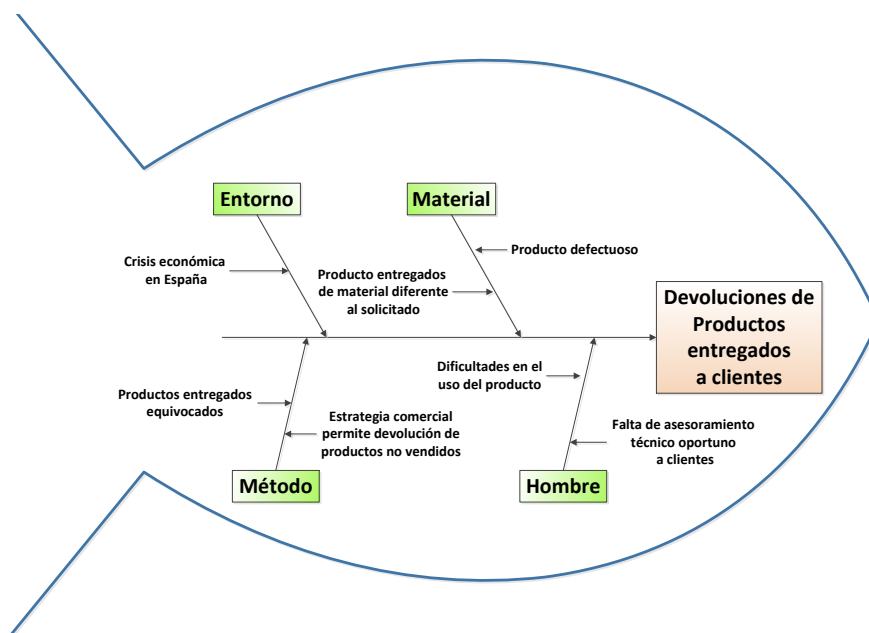


Gráfico 3.8 *Diagrama Ishikawa – Devoluciones*

Ver Apéndice E

El gráfico 3.8 muestra las causas más latentes que originan las devoluciones de productos, este problema se atribuyen a: errores relacionados con el material como entrega de productos con defectos en su funcionalidad y/o con material diferente al solicitado por el cliente; por ejemplo, si el inspector no puede detectar a tiempo un producto en mal estado o un producto que no corresponde a la referencia indicada en la caja, este producto es devuelto por el cliente por no cumplir con sus expectativas requeridas; estos errores deben ser detectados en el control de calidad en recepción evitando que el

cliente final se vea en la necesidad de devolver el producto recibido porque no cumplen con sus especificaciones. También existen errores de métodos, puntualmente en el proceso de entrega, ya que en ocasiones el cliente recibe productos equivocados, además la estrategia comercial permite a ciertos clientes la devolución de productos no vendidos, esta política perjudica a la compañía considerando la crisis económica que atraviesa actualmente España. Otra de las causas es que los clientes tienen dificultades con el uso del producto debido a la falta de asesoramiento oportuno por parte de los técnicos de la empresa.

El gráfico 3.9 muestra el análisis de los 5 Por Qué de la entrega de productos defectuosos:

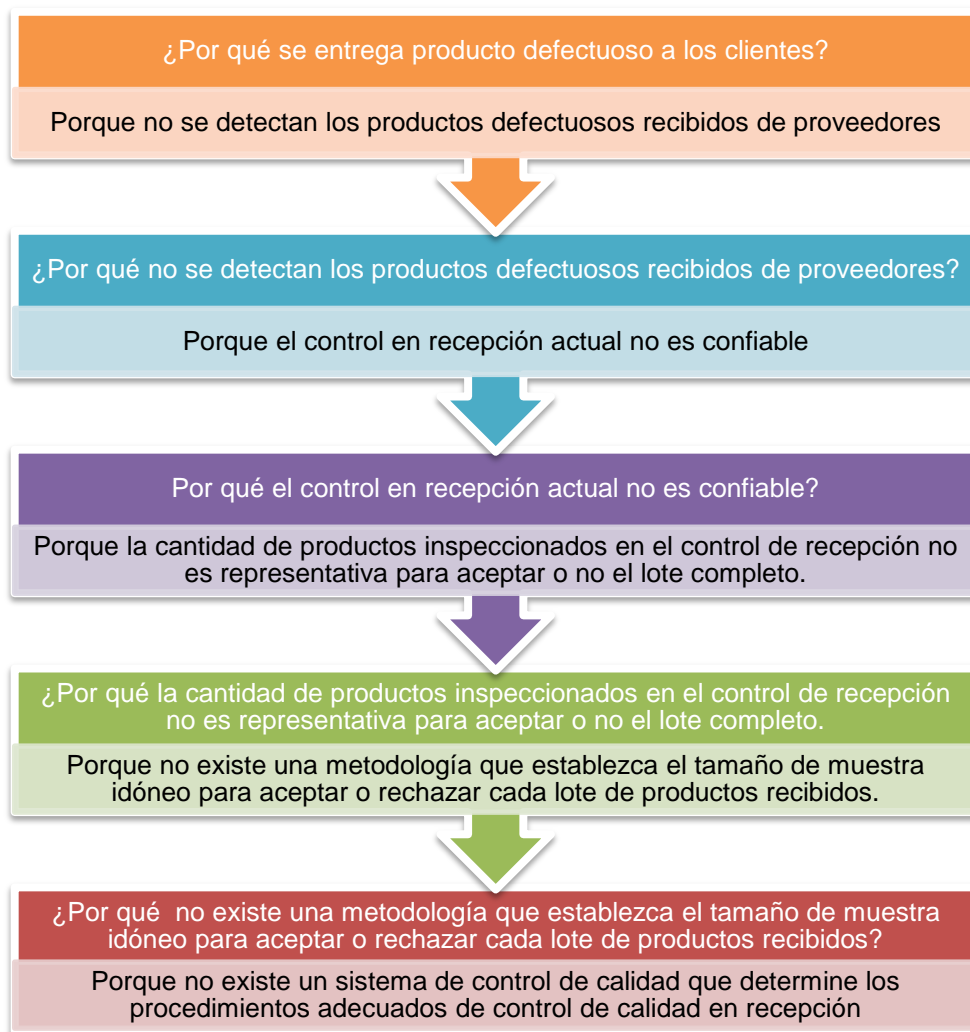


Gráfico 3.9 *Análisis 5 por qué's - Producto defectuoso*

El gráfico 3.10 a continuación, muestra un análisis de las causas por las cuales hay dificultades con el uso de los productos que vende la compañía:



Gráfico 3.10 *Análisis 5 por qué's - Dificultades en uso de producto*

Dado que la empresa en estudio no fabrica, sino comercializa los productos recibidos de distintos proveedores, que existan devoluciones por productos de mala calidad se debe directamente a que la

compañía no detecta los productos defectuosos que recibe de sus proveedores, ya que verifican la calidad de la totalidad de productos recibidos de manera empírica, es decir, no está basado en una metodología estadística.

La empresa registra los resultados del control de calidad que realiza al producto recibido antes de expendirlo a sus clientes, gracias a lo cual se obtienen datos de la cantidad de material defectuoso recibido en los últimos 3 años, mostrados en el gráfico 3.11:

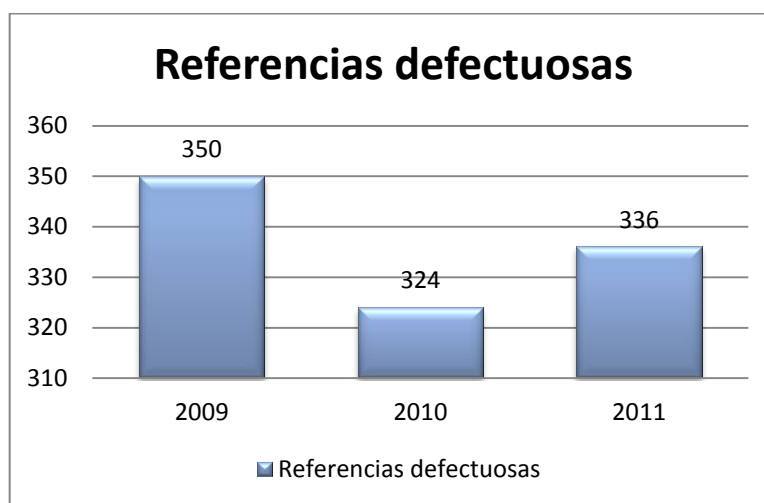


Gráfico 3.11 *Referencias defectuosas*

Entre estas referencias están incluidas las líneas de grifería, válvulas industriales, hidrosanitaria e instrumentación industrial. Con el fin de tener una mejor percepción del impacto que esto representa, para el



análisis se toma como ejemplo, la cantidad de referencias defectuosas recibidas en el año 2011, las cuales representan el 8,4% del total de referencias recibidas en ese año; este porcentaje lógicamente representa pérdida monetaria para la empresa ya que dichas referencias pueden ser vendidas y con ello ingresos que no son percibidos.

Para evitar los problemas mencionados, es importante tener proveedores que conozcan y cumplan las especificaciones requeridas por la empresa; para ello es necesario realizar una correcta selección a base del análisis de criterios, que permitan confiar en la gestión realizada por los proveedores que trabajan con la empresa.

### **ANÁLISIS DE INSATISFACCIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS DE ENTREGA**

Otra de las causas de insatisfacción es el incumplimiento de plazos de entregas a clientes, por esto se realiza un análisis para lo cual se obtienen datos de la cantidad de entregas no realizadas a tiempo en relación al número de pedidos realizados en el mismo período. Estos datos se presentan en la gráfica 3.12:

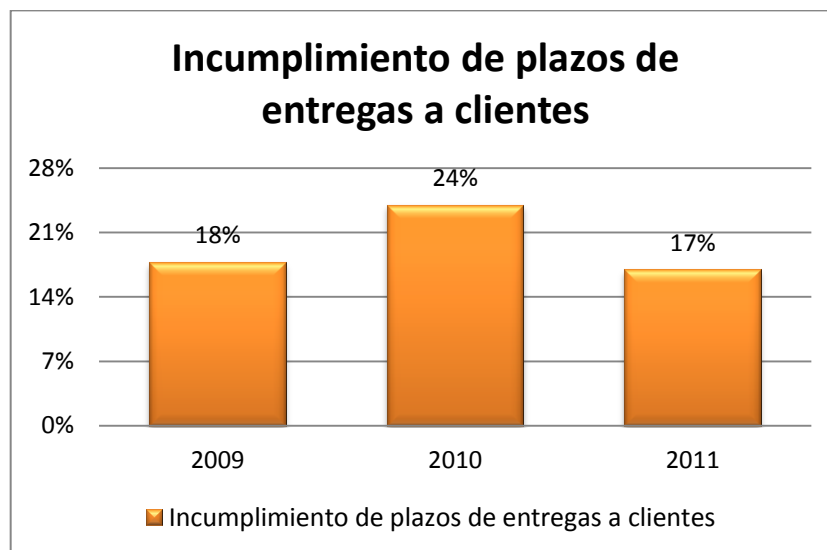


Gráfico 3.12 *Incumplimiento de plazos de entrega a clientes*

En los últimos tres años, la cantidad de entregas a clientes fuera del plazo establecido en relación al número total de entregas es en promedio del 20%.

El gráfico 3.13 muestra el análisis de las causas responsables del incumplimiento de plazos de entrega:

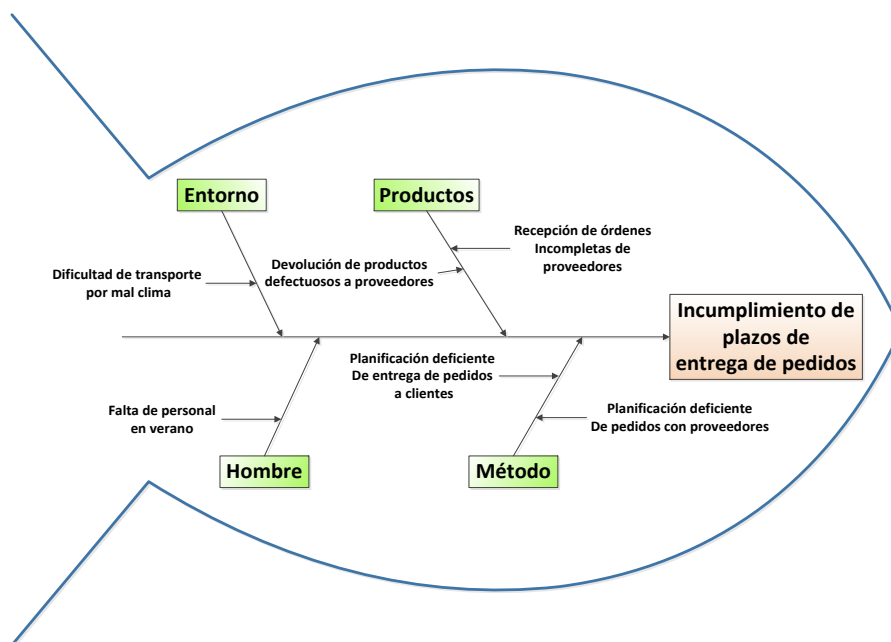


Gráfico 3.13 *Diagrama Ishikawa – Incumplimiento de plazos de entrega*

Ver Apéndice F

El análisis realizado demuestra que el incumplimiento de plazos de entrega está relacionado con errores en los métodos usados por la compañía, tanto para planificar la recepción de pedidos (gestión de aprovisionamiento) como para programar la entrega de pedidos a sus clientes, puesto que no se están considerando todos los factores que intervienen en este proceso; entre estos factores se tiene: estacionalidades donde la demanda aumenta o donde el personal toma vacaciones por época de verano. Además, la gestión ineficiente de proveedores es un factor importante que influye en el cumplimiento

de plazos de entrega puesto que recibir órdenes con productos incompletos, en mal estado o equivocados, perjudica a la empresa en el despacho de sus pedidos; no obstante la responsabilidad de este proceso es propia de la empresa ya que es quien decide con que proveedores trabajar y planifica la gestión de aprovisionamiento.

### **IMPACTO ECONÓMICO DEL PRINCIPAL PROBLEMA ENCONTRADO**

Los estudios muestran que 6 de cada 100 clientes de la empresa están insatisfechos y de estos el 31% atribuye su insatisfacción a problemas con la calidad de los productos. Conociendo que el promedio de compra de un cliente es de aproximadamente 28000 euros al año y que la encuesta fue contestada por 205 clientes (clientes frecuentes), se puede concluir que de no realizar acciones correctivas a este problema, la empresa puede perder aproximadamente 344 mil euros anuales que representa su volumen de compra, cifra que a su vez aumenta por el efecto multiplicador que representa perder a cada cliente insatisfecho. Por este motivo es importante diseñar un Sistema de Control de Calidad que asegure una correcta gestión del área, corrija los problemas encontrados y sea sostenible en el tiempo.

# CAPÍTULO 4

## 4. DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

### 4.1 Asignación de un equipo líder

La asignación de responsabilidades a los miembros del equipo para la elaboración del presente trabajo es importante para asegurar el éxito del Sistema de Control de Calidad diseñado, los mismos que deben estar comprometidos con el cumplimiento de los objetivos trazados.

*“Se ha alcanzado la excelencia como líder cuando la gente lo sigue a uno a todas partes, aunque sólo sea por curiosidad”*<sup>12</sup>

La característica principal de un líder es la credibilidad, él debe creer en su trabajo y el equipo debe estar seguro con su dirección. En la implementación de la presente tesis, es clave la toma de decisiones y un excelente manejo del grupo involucrado con el sistema; considerando el perfil optimista, dinámico, perseverante y flexible del director general y del jefe de calidad de la empresa; se los designa responsables de la puesta en marcha del Sistema de Control de Calidad diseñado.

---

<sup>12</sup> Colin Powell

## 4.2 Planificación estratégica

### 4.2.1 FODA



Gráfico 4.1 *Matriz FODA*

Como se observa en el Gráfico 4.1, existen aspectos que afectan positiva y negativamente a la empresa en estudio, tanto interna como externamente, uno de ellos es el aumento del impuesto de valor agregado de 18% a un 21% que influye directamente en la economía del país, esta alza perjudica al sector comercial puesto que más impuestos implican menos

actividad económica y menos consumo, lo que implica a su vez más crisis para las empresas y para el país en general.

Otro de los aspectos que afectan negativamente a la compañía es el bajo poder de negociación de proveedores, ya que la compañía maneja una amplia variedad de proveedores asiáticos con los que trabaja con determinados volúmenes de compra que no son tan representativos para el proveedor. Siendo esto una debilidad fuerte para la empresa, esta debe considerar un plan eficiente para selección de proveedores a los que pueda confiarles altos volúmenes de compra.

En cuanto a los factores positivos que destaca en general la empresa es su continuo crecimiento internacional en la comercialización de sus productos alrededor del mundo.

#### **4.2.2 Definición de la estructura organizacional**

La compañía mantiene la siguiente estructura organizacional, en la cual tiene definidas claramente su misión y visión.



**Misión**

“Brindar una asistencia resolutive, integral y personalizada a nuestros clientes, fomentando la satisfacción e incrementando nuestra eficiencia, así como unas prácticas, globales y continuadas, que aseguren la sostenibilidad ambiental de nuestros procesos, productos y materiales a fin de controlar y reducir nuestro impacto en el medio ambiente”

**Visión**

“Ser líder en el mercado de sistemas de regulación y control de fluidos, consolidando su crecimiento para poder dar respuesta a las nuevas exigencias del mercado, sin dejar de lado nuestro compromiso social”

**Valores**

Aportar valores a la comunidad y proteger el medio ambiente.

Tratar a los colaboradores con respecto y dignidad.

En la empresa se aplica diariamente en el trabajo los principios guía de la misión.

De hecho, la responsabilidad social corporativa es algo que el grupo toma muy en serio y que cubre todos los aspectos de la compañía.

- **Compromiso con los trabajadores:**

Creer en la importancia de tratar a las personas con respeto y dignidad. Desde la Gerencia y con la colaboración de RRHH se intenta crear el mejor clima laboral. La gestión de prevención de riesgos laborales previene los accidentes en las instalaciones.

Disponen de un plan de acogida para el personal de nueva incorporación.

- **Compromiso con la No discriminación:**

Se involucran para lograr la igualdad de hombres y mujeres en su plantilla. Además no hay distinción ni de procedencia, ni de raza, ni de religión, ni de sexo en las oportunidades de promoción de los colaboradores.

Ayudan en lo posible a los colaboradores extranjeros en la documentación oficial de residencia, y en sus necesidades básicas para mejorar su vida en su país.

- **Compromiso con el medioambiente:**

Ayudan a conservar el medio ambiente, no sólo desde el sistema de gestión ambiental, sino en toda la cadena productiva, colaborando con proveedores y clientes para lograr la conservación de la naturaleza y la prevención de la contaminación a escala global.

- **Compromiso con las comunidades:**

Intentan ser un vecino responsable y contribuir activa y positivamente en L'Hospitalet de Llobregat y poblaciones circundantes. Colaboran con diferentes entidades de integración social.

Desde la empresa se intenta que también los colaboradores contribuyan a modo personal, al voluntariado en la sociedad.

Finalmente recuerdan que la solidaridad es tarea de todos, no solo de las empresas y sobretodo es una actitud. No es algo que se dice o sólo se piensa. Es algo que se hace.

### **Ventaja Competitiva**

- **Internacionalización:**

La creación en el año 1996 de la compañía internacional de Hong Kong, permite materializar una visión de la empresa que consideraban que el ámbito de actuación era el mundo; no sólo en lo que se refiere a la comercialización sino en todo el proceso empresarial de diseño, aprovisionamiento y fabricación.

La filosofía es desarrollar las operaciones en aquellas localizaciones que mejoren la competitividad, ya sea por la cualificación del personal, por la red de proveedores o por la oportunidad comercial. Pocas empresas del tamaño del grupo tienen un nivel de presencia mundial similar; ello representa una ventaja competitiva a la hora del acceso a

nuevos mercados, tanto para la producción como para la comercialización.

- **Tecnología medioambiental:**

La labor industrial incide directamente en el medioambiente: el control de fluidos es vital para el ahorro a gran escala de agua, tanto a nivel doméstico, como industrial o público. El producto que fabrican en la compañía permite minimizar pérdidas en la operación de los diferentes ciclos del agua y por otro lado contribuye a reducir el consumo del usuario final.

### **Objetivos Generales**

- ✓ Cumplir con los requisitos y mejorar de manera continuada la eficacia del sistema integrado de gestión de la calidad y ambiental.
- ✓ Cumplir con la legislación aplicable a los productos que se suministran y la reglamentación ambiental aplicable y con otros requisitos que, de manera voluntaria, la empresa pueda suscribir relacionados con aspectos

medioambientales, como pueda ser la prevención de la contaminación.

- ✓ Consolidar la confianza de los clientes, mejorando constantemente su atención.
- ✓ Perfeccionar los productos innovando tanto en el diseño como en la producción y control de los mismos.
- ✓ Mejorar el control y el seguimiento de los proveedores.
- ✓ Realizar una correcta identificación de los productos que permita controlar la trazabilidad.
- ✓ Identificar y eliminar las posibles fuentes de error.
- ✓ Mejorar la gestión logística.
- ✓ Reducir el impacto ambiental, controlando y gestionando correctamente los residuos, así como haciendo un uso responsable de los recursos energéticos e hídricos.
- ✓ Proseguir el proceso de internacionalización, tanto a nivel europeo como en el resto del mundo.

### **4.2.3 Definiciones estratégicas del área de calidad**

La empresa en estudio no tiene definido misión ni visión en cada uno de sus departamentos, para lo cual se plantea la siguiente misión y visión para el departamento de calidad, cuya área es la analizada en el presente trabajo.

#### **Misión**

“Asegurar que los productos que comercializa la empresa cumplan satisfactoriamente con los estándares de calidad requeridos en las normas establecidas por la firma así como las exigencias de sus clientes”

#### **Visión**

“Ser un departamento de excelencia que aporte al cumplimiento de los objetivos organizacionales, asegurando al 100% la calidad de sus productos, hasta finales del 2013”

### **4.3 Mapa estratégico**

Las gráficas 4.2 y 4.3, a continuación, detallan los mapas estratégicos tanto organizacional como del departamento de calidad:

### 4.3.1 Organizacional

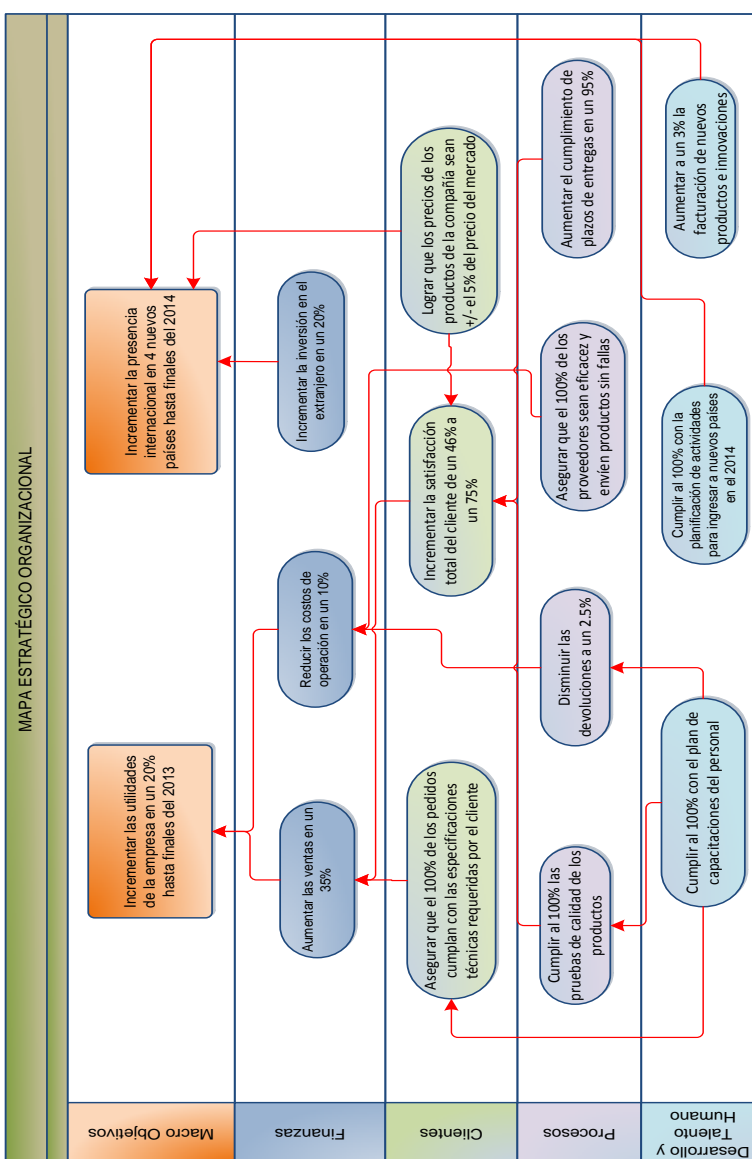


Gráfico 4.2 Mapa estratégico organizacional

Ver Apéndice G



El gráfico 4.2 muestra el mapa estratégico organizacional de la empresa, en la cual alinea sus objetivos en dos macro-objetivos comunes que persigue la organización, indica las relaciones entre sí que tienen los objetivos y los relaciona según cada perspectiva.

La propuesta de valor de la organización está descrita en los objetivos de la perspectiva de procesos, puesto que estos están relacionados con el core de la empresa. Para el logro de incrementar las utilidades de la empresa, es preciso cumplir satisfactoriamente los objetivos core, que son las pruebas de calidad de los productos para inspección y plazos de entregas. Estos dos se relacionan directamente con las devoluciones de los clientes y los proveedores, por ello es importante trazar objetivos en estos cuatro aspectos.

### 4.3.2 Área de calidad

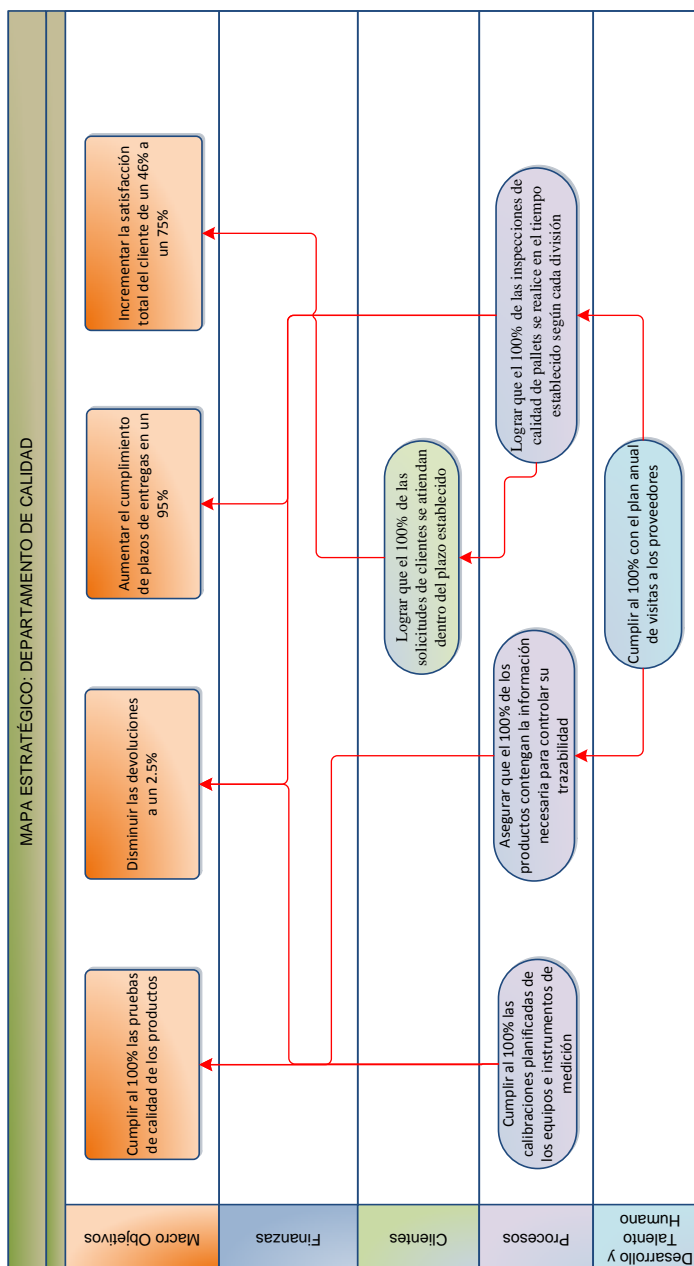


Gráfico 4.3 Mapa estratégico del área de calidad

Ver Apéndice H

En el gráfico 4.3, se describen los objetivos del área de calidad y la relación existente entre ellos. El cumplimiento del plan de calibraciones es un objetivo clave en el proceso de control de calidad, puesto que sin los equipos e instrumentos calibrados no es exitoso el control de calidad ya que no se puede asegurar que la inspección de los productos es confiable.

Así mismo, cumplir con el plan de visitas a proveedores es un objetivo importante para el buen desempeño de los mismos, sin proveedores altamente calificados no se puede asegurar productos de calidad ni cumplimiento de entregas de pedidos, aspectos claves para la satisfacción de los clientes.

#### **4.4 Tablero de control**

##### **4.4.1 Establecimiento de Indicadores, Metas, Métricas y Parámetros**

###### **Fichas de Indicadores Organizacionales**

Margen Bruto de Utilidad.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Margen Bruto de Utilidad		
<b>Objetivo:</b>	Incrementar las utilidades de la empresa a un 20% hasta finales del 2013		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	$(\text{Ingresos} - \text{Egresos}/\text{Ingresos}) * 100$		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Balance General mensual		
<b>Responsable:</b>	Jefe Financiero		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
20%		< 12	Inaceptable
		$12\% \leq x < 20\%$	Aceptable
		$\geq 20\%$	Excelente

Tabla 4.1 *Ficha del Indicador – Margen Bruto de Utilidad*

Con el indicador “Margen Bruto de Utilidad”, mostrado en la tabla 4.1, se logra medir mensualmente la variación y comportamiento de las utilidades obtenidas, cuya finalidad es conocer el crecimiento económico de la compañía a través del incremento de sus utilidades. Cabe recalcar que este indicador se ve directamente afectado por las pérdidas generadas por las devoluciones, por esta razón se debe trabajar en eliminar las causas por las que los clientes rechazan los productos recibidos.

#### Presencia internacional.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Presencia Internacional		
<b>Objetivo:</b>	Incrementar la presencia internacional en 4 nuevos países hasta finales del 2014		
<b>Frecuencia:</b>	Bianual		
<b>Métrica:</b>	N° de países nuevos donde está presente la empresa en los últimos dos años		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de ingreso a nuevos países		
<b>Responsable:</b>	Jefe Comercial		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
4		< 2	Inaceptable
		$2 \leq x < 4$	Aceptable
		$\geq 4$	Excelente

Tabla 4.2 *Ficha del Indicador – Presencia Internacional*

El indicador mostrado en la tabla 4.2, busca medir bianualmente la expansión de la empresa, para que de esta manera el grupo sea reconocido no solo a nivel nacional sino también internacional y así cumplir satisfactoriamente con su visión de ser líder en el mercado de sistemas de regulación y control de fluidos.

### Ventas.-


FICHA DEL INDICADOR			
Nombre:	Ventas		
Objetivo:	Aumentar las ventas en un 35%		
Frecuencia:	Mensual		
Métrica:	$(\text{Ventas en el mes del año actual} - \text{Ventas en el mes del año anterior}) / \text{Ventas en el mes del año anterior} * 100$		
Fuentes de Obtención:	Registro de ventas mensuales		
Responsable:	Jefe de Ventas		
Meta:		Semáforo:	
35%		< 25%	Inaceptable
		$25\% \leq x < 35\%$	Aceptable
	$\geq 35\%$	Excelente	

Tabla 4.3 Ficha del Indicador - Ventas

Que los proveedores entreguen los productos a tiempo, en la cantidad justa y condiciones de calidad óptima, es un factor clave de éxito para lograr incrementar las ventas de la empresa. La tabla 4.3 muestra el indicador de Ventas, donde se mide el comportamiento de las ventas mensualmente, haciendo una comparativa con el año actual vs el año anterior,

esto es dado a las estacionalidades que se presentan en cada época del año.

#### Productos Vendidos.-


FICHA DEL INDICADOR		
<b>Nombre:</b>	Productos Vendidos	
<b>Objetivo:</b>	Aumentar los productos vendidos por cada división en un 25%	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Métrica:</b>	(Unidades vendidas en el mes del año actual - Unidades vendidas en el mes del año anterior) / Unidades vendidas en el mes del año anterior *100	
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de productos vendidos mensual	
<b>Responsable:</b>	Jefes Comerciales de cada división	
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>
25%		< 20%
		20% ≤ x < 25%
		≥ 25%
		Inaceptable
		Aceptable
		Excelente

Tabla 4.4 *Ficha del Indicador – Productos Vendidos*

La Tabla 4.4 está relacionada con el indicador “Ventas” puesto que para conseguir el aumento en las ventas es importante incrementar la cantidad de productos vendidos. Como la empresa tiene varias líneas de negocio no se puede medir el incremento o reducción de las unidades vendidas por mes, por lo cual se mide por cada división; es decir, las unidades vendidas de la línea hidrosanitaria es comparada con las unidades vendidas de la línea hidrosanitaria del mismo mes del año anterior, y así con las demás divisiones.

### Costos de operación.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Costos de Operación		
<b>Objetivo:</b>	Reducir los costos de operación en un 10%		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	$(\text{Costo de operación en el mes del año actual} - \text{Costo de operación en el mes del año anterior}) / \text{Costo de operación en el mes del año anterior} * 100$		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Estado de Resultados mensual		
<b>Responsable:</b>	Jefe Financiero		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
10%		> 13%	Inaceptable
		$13\% \geq x > 10\%$	Aceptable
		$\leq 10\%$	Excelente

Tabla 4.5 *Ficha del Indicador – Costos de Operación*

Así mismo, para lograr el aumento en las utilidades de la compañía no solo se deben aumentar los ingresos sino que se debe buscar la disminución de los egresos, y para conseguirlo se traza como objetivo la reducción de los costos operativos. El indicador mostrado en la tabla 4.5 es medido mensualmente y se incluyen los costos de ventas, costos administrativos y demás costos que influyen en la operación de la empresa; entre estos costos están las pérdidas ocasionadas por las devoluciones las cuales se buscan minimizar con el desarrollo de este trabajo.

### Inversión extranjera.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Inversión Extranjera		
<b>Objetivo:</b>	Incrementar la inversión en el extranjero en un 20%		
<b>Frecuencia:</b>	Anual		
<b>Métrica:</b>	$(\text{Inversión extranjera año actual} - \text{Inversión extranjera año anterior}) / \text{Inversión extranjera año anterior} * 100$		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Presupuesto de inversiones		
<b>Responsable:</b>	Jefe Financiero		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
20%		< 13%	Inaceptable
		$13\% \leq x < 20\%$	Aceptable
		$\geq 20\%$	Excelente

Tabla 4.6 *Ficha del Indicador – Inversión Extranjera*

El objetivo del indicador mostrado en la tabla 4.6, es incrementar la inversión en el extranjero, cuya finalidad de este incremento es ampliar las ventas y de igual forma que su marca sea extendida en el mercado donde están presentes o donde pretenden estarlo.

### Precios acordes al mercado.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Precios acordes al mercado		
<b>Objetivo:</b>	Lograr que los precios de los productos de la compañía sean $\pm 5\%$ del precio del mercado		
<b>Frecuencia:</b>	Anual		
<b>Métrica:</b>	$\text{Precio empresa} - \text{Precio promedio del mercado} / \text{Precio promedio del mercado} * 100$		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Precios de la competencia		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Marketing		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
$\pm 5\%$		$> 8\% / < -8\%$	Inaceptable
		$5\% < x \leq 8\% / -5\% > x \geq -8\%$	Aceptable
		$-5\% \leq x \leq 5\%$	Excelente

Tabla 4.7 *Ficha del Indicador – Precios acordes al mercado*



La empresa, además de su búsqueda en generar utilidades, también busca la fidelidad de sus clientes y la captación de nuevos a través de la oferta de productos de calidad y a buen precio; para esto el indicador de la tabla 4.7, considera que se puede obtener una buena participación en el mercado por medio de precios competitivos y accesibles, garantizando una permanencia constante dentro del sector de control de fluidos.

#### Plan de ingreso a nuevos países.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Plan de ingreso a nuevos países		
<b>Objetivo:</b>	Cumplir al 100% con la planificación de actividades para ingresar a nuevos países en el 2014		
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral		
<b>Métrica:</b>	No. actividades realizadas/No. de actividades planificadas		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Planificación de actividades para ingreso en nuevos países		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Marketing		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
100%		< 80%	Inaceptable
		$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable
		$\geq 100\%$	Excelente

Tabla 4.8 *Ficha del Indicador – Plan de ingreso a nuevos países*

A través del indicador mostrado en la tabla 4.8, se evidencia el cumplimiento de las actividades designadas para la introducción al mercado internacional en un periodo de tiempo; importante para el aumento de ventas a futuro y posición de la organización a nivel internacional.

### Venta de nuevos productos.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Ventas de nuevos productos		
<b>Objetivo:</b>	Aumentar a un 3% la facturación de nuevos productos e innovaciones		
<b>Frecuencia:</b>	Anual		
<b>Métrica:</b>	Facturación de nuevos productos (< 2 años) / Facturación total de la empresa *100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de ventas anual		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Ventas		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
3%		< 1,5%	Inaceptable
		$1,5\% \leq x < 3\%$	Aceptable
		$\geq 3\%$	Excelente

Tabla 4.9 *Ficha del Indicador – Venta de nuevos productos*

Para el crecimiento económico de la empresa es preciso incrementar el desarrollo tecnológico e innovaciones en los productos que expende la organización. La tabla 4.9 muestra un indicador que además de ayudar a aumentar las ventas también ayuda a la creación de nuevos productos que en futuro pueden ser productos estrellas, el indicador “Ventas de nuevos productos” es medido anualmente con bienes que estén en el mercado en un tiempo menor de 2 años, a los cuales se los denominará *nuevos productos* o *innovaciones*.

## Fichas de Indicadores de Calidad

### Cumplimiento de especificaciones técnicas.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Cumplimiento de especificaciones técnicas		
<b>Objetivo:</b>	Asegurar que el 100% de los pedidos cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por el cliente		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	N° de pedidos que cumplen especificaciones técnicas / Total de pedidos *100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de reclamos de clientes referente a pedidos		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
100%		< 88%	Inaceptable
		$88\% \leq x < 100\%$	Aceptable
	$\geq 100\%$	Excelente	

Tabla 4.10 *Ficha del Indicador – Cumplimiento de especificaciones técnicas*

Para poder cumplir eficazmente con los requerimientos de los clientes en cuanto a los pedidos que demanden, se debe tener en cuenta que cada pedido debe ser despachado conforme a las especificaciones técnicas de cada producto y más aun a lo que el cliente solicite, por tal motivo el indicador mostrado en la tabla 4.10, asegura el cumplimiento de las exigencias de los clientes en cuanto a sus pedidos y se mide mensualmente para llevar un control riguroso de satisfacción de clientes.

### Proveedores Fiables.-


FICHA DEL INDICADOR									
<b>Nombre:</b>	Proveedores fiables								
<b>Objetivo:</b>	Asegurar que el 100% de los proveedores sean eficaces y envíen productos sin fallas								
<b>Frecuencia:</b>	Semestral								
<b>Métrica:</b>	No. de proveedores que presentaron fallas / No. total de proveedores * 100								
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de evolución de proveedores								
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad								
<b>Meta:</b>									
100%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Semáforo:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 90%</td> <td>Inaceptable</td> </tr> <tr> <td><math>90\% \leq x &lt; 100\%</math></td> <td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 100\%</math></td> <td>Excelente</td> </tr> </tbody> </table>	Semáforo:		< 90%	Inaceptable	$90\% \leq x < 100\%$	Aceptable	$\geq 100\%$	Excelente
Semáforo:									
< 90%	Inaceptable								
$90\% \leq x < 100\%$	Aceptable								
$\geq 100\%$	Excelente								

Tabla 4.11 *Ficha del Indicador – Proveedores Fiables*

Para que una empresa tenga la certeza que está brindando un producto de calidad, debe asegurarse que sus proveedores sean eficientes y cumplidos. El indicador mostrado en la tabla 4.11 busca medir semestralmente la cantidad de proveedores que no satisfacen las exigencias de la empresa, cuya finalidad es asegurar que la totalidad de sus proveedores sean los más idóneos para la fabricación de sus productos y así ofrecer 100% productos de calidad.

### Producto defectuoso.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Producto defectuoso de proveedores		
<b>Objetivo:</b>	Reducir a 100 ppm la cantidad de material defectuoso proveniente de proveedores		
<b>Frecuencia:</b>	Trimestral		
<b>Métrica:</b>	$(\text{Unidades defectuosas} * 1000000) / \text{Unidades vendidas}$		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de unidades defectuosas detectadas y registro de cantidad de productos vendidos		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
100 ppm		$\geq 150$	Inaceptable
		$150 > x > 100$	Aceptable
		$\leq 100$	Excelente

Tabla 4.12 *Ficha del Indicador – Producto defectuoso*

Con el fin de controlar el cumplimiento del objetivo anterior, se establece el indicador de la tabla 4.12 que mide la cantidad de producto defectuoso proveniente de proveedores en relación al total de unidades vendidas. Este indicador es analizado trimestralmente y medido en partes por millón, dado que la cantidad defectuosa en relación al total de productos vendidos es muy pequeña como para ser medida porcentualmente.

### Plan de Capacitaciones.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Plan de capacitaciones		
<b>Objetivo:</b>	Cumplir al 100% con el plan de capacitaciones del personal		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	$\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones realizadas} / \text{N}^\circ \text{ de capacitaciones programadas} * 100$		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Planificación de capacitaciones mensual		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Recursos Humanos		
<b>Meta:</b>		Semáforo:	
100%		$< 80\%$	Inaceptable
		$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable
		$\geq 100\%$	Excelente

Tabla 4.13 *Ficha del Indicador – Plan de capacitaciones*

Tener un personal capacitado en una empresa es tan fundamental para el aumento de la productividad de la compañía como para el desarrollo profesional de los empleados, por lo tanto es indispensable capacitar a todo el personal para que de esta manera cada uno tenga el conocimiento necesario y cumpla con sus funciones eficientemente. El indicador mostrado en la tabla 4.13 mide el cumplimiento de la planificación anual de capacitaciones de la empresa y es medido mensualmente para detectar a tiempo las capacitaciones programadas que no hayan sido realizadas en el tiempo establecido.

#### Pruebas de Calidad.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Pruebas de calidad		
<b>Objetivo:</b>	Cumplir al 100% las pruebas de calidad de los productos		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	N° de productos inspeccionados / N° total de productos a inspeccionar *100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registros de ensayos		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
100%		< 85%	Inaceptable
		$85\% \leq x < 100\%$	Aceptable
	$\geq 100\%$	Excelente	

Tabla 4.14 *Ficha del Indicador – Pruebas de calidad*

Todo cliente quiere obtener en sus manos un producto que satisfaga sus necesidades y sea de calidad, el indicador

mostrado en la tabla 4.14, busca que cada producto que llegue a la empresa sea inspeccionado y sea ensayado de acuerdo a su pauta de control de calidad. Este indicador es medido mensualmente con el fin de controlar rigurosamente todos sus productos y así evitar quejas o devoluciones por parte de clientes.

#### Devoluciones.-


FICHA DEL INDICADOR		
<b>Nombre:</b>	Devoluciones	
<b>Objetivo:</b>	Disminuir las devoluciones a un 2,5%	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Métrica:</b>	# de devoluciones / Total de pedidos *100	
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registros de pedidos y devoluciones mensuales	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Almacén	
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>
2,5%		> 3% Inaceptable
		$3\% \geq x > 2,5\%$ Aceptable
	$\leq 2,5\%$ Excelente	

Tabla 4.15 *Ficha del Indicador - Devoluciones*

Las devoluciones son uno de los mayores problemas que presenta la compañía, es por este motivo que el indicador de devoluciones mostrado en la tabla 4.15, busca medir y dar seguimiento al porcentaje de productos devueltos cuya finalidad es disminuirlo y evitar futuras quejas y devoluciones.

### Cumplimiento de plazos de entrega.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Cumplimiento de plazos de entregas		
<b>Objetivo:</b>	Aumentar el cumplimiento de plazos de entregas a un 95%		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	# de líneas servidas a tiempo / Total de líneas *100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de entregas		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Almacén		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
95%		< 88%	Inaceptable
		$88\% \leq x < 95\%$	Aceptable
		$\geq 95\%$	Excelente

Tabla 4.16 *Ficha del Indicador – Cumplimiento de plazos de entregas*

El indicador “Cumplimiento de plazos de entregas” mostrado en la tabla 4.16 es medido mensualmente para un control minucioso del cumplimiento de líneas servidas a tiempo, sirve para conseguir clientes más satisfechos, más fieles, más recurrentes y por tanto más rentables.

### Satisfacción del cliente.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Satisfacción del cliente		
<b>Objetivo:</b>	Incrementar la satisfacción total del cliente de un 46% a un 75% hasta finales del 2013		
<b>Frecuencia:</b>	Semestral		
<b>Métrica:</b>	Número de clientes encuestados totalmente satisfechos / Total de clientes encuestados *100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Encuestas		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Marketing		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
75%		< 60%	Inaceptable
		$60\% \leq x < 75\%$	Aceptable
		$\geq 75\%$	Excelente

Tabla 4.17 *Ficha del Indicador – Satisfacción del cliente*



La satisfacción del cliente es un aspecto muy determinante en la organización porque el cliente es el que decide si comprar o no comprar el producto, por lo cual es importante mantener al cliente contento y satisfecho con los productos y servicios que se le brindan. El indicador de la tabla 4.17 mide el grado de satisfacción de los clientes basado en información adquirida de encuestas realizadas semestralmente. La información más relevante que se obtiene de las encuestas es la valoración que tienen los clientes hacia la empresa, la percepción de calidad, plazos de entregas, precios, asesoramiento técnico, facilidad de contacto con la empresa y la imagen corporativa que proyectan.

### Calibraciones.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Calibraciones		
<b>Objetivo:</b>	Cumplir al 100% las calibraciones planificadas de los equipos e instrumentos de medición		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	N° de productos calibrados en la fecha prevista/N° total de productos programados a calibrar		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de calibraciones		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
100%		< 80%	Inaceptable
		$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable
	$\geq 100\%$	Excelente	

Tabla 4.18 *Ficha del Indicador - Calibraciones*

Para que las inspecciones de calidad sean exitosas y no emitan resultados erróneos que puedan perjudicar a la organización en la entrega de productos de mala calidad, es necesario que los instrumentos y equipos de medición sean calibrados en el tiempo requerido; lamentablemente los registros muestran que la empresa no ha cumplido eficientemente con el programa de calibraciones, es por esto que la ficha “Calibraciones” ayuda a controlar el cumplimiento de dicho programa a lo largo del año.

#### Trazabilidad de productos.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Trazabilidad de productos		
<b>Objetivo:</b>	Asegurar que el 100% de los productos contengan la información necesaria para controlar su trazabilidad		
<b>Frecuencia:</b>	Mensual		
<b>Métrica:</b>	N° de productos con información de trazabilidad / N° total de productos * 100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de trazabilidad de productos		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
100%		< 80%	Inaceptable
		$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable
	$\geq 100\%$	Excelente	

Tabla 4.19 *Ficha del Indicador – Trazabilidad de productos*

Con el indicador mostrado en la tabla 4.18, se busca que todos los productos permitan controlar su trazabilidad, para ello se usan códigos que son gravados en cada uno de los productos que expende la compañía.

Cada código es independiente y tiene un número de referencia con el que se identifica todo el producto que procede de la misma. El número de código, permite la trazabilidad en todos los procesos de fabricación que sufre el material.

Siendo la organización una empresa comercializadora, los registros que manejan para el control de trazabilidad de sus productos son los parámetros de producción más significativos y que afectan a sus características como: composición química, características dimensionales y mecánicas, acabado superficial, presión nominal, entre otros valores dependiendo de cada tipo de producto. Además del registro de todos estos parámetros que ayudan a ofrecer productos de excelente calidad, también se incluyen datos como nombre del proveedor que fabricó la pieza, país y fecha de fabricación, número de lote.

### Tiempo de Inspecciones de Calidad.-

FICHA DEL INDICADOR									
<b>Nombre:</b>	Tiempo de inspecciones de calidad								
<b>Objetivo:</b>	Lograr que el 100% de las inspecciones de calidad de pallets se realice en el tiempo establecido según cada división								
<b>Frecuencia:</b>	Mensual								
<b>Métrica:</b>	N° de pallets revisados en el tiempo establecido / N° de pallets revisados de la división *100								
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registros de inspecciones de calidad								
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad								
<b>Meta:</b>									
100%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Semáforo:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 80%</td> <td>Inaceptable</td> </tr> <tr> <td><math>80\% \leq x &lt; 100\%</math></td> <td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 100\%</math></td> <td>Excelente</td> </tr> </tbody> </table>	Semáforo:		< 80%	Inaceptable	$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable	$\geq 100\%$	Excelente
Semáforo:									
< 80%	Inaceptable								
$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable								
$\geq 100\%$	Excelente								

Tabla 4.20 *Ficha del Indicador – Tiempo de inspecciones de calidad*

Las inspecciones en calidad consisten en examinar, medir, contrastar o ensayar los productos que se ofrecen para detectar la conformidad o no conformidad con los requisitos especificados. El tiempo de estas inspecciones suele variar de acuerdo al tipo de producto a inspeccionar, puesto que se conoce que existen diferentes líneas de negocio y se busca controlarlo mediante el indicador mostrado en la tabla 4.20. Cada una de las referencias tiene una pauta de control donde se establece la forma de inspección o tipo de ensayo que corresponde a cada pieza, además del tiempo máximo de inspección. Este tiempo debe ser respetado estrictamente para evitar retrasos en la elaboración de los pedidos y en la entrega de los mismos, ya que para efectuar el despacho de un pedido

es necesario que los productos contengan el sello de control de calidad.

### Plan de visitas a proveedores.-


FICHA DEL INDICADOR			
<b>Nombre:</b>	Plan de visitas a proveedores		
<b>Objetivo:</b>	Cumplir al 100% con el plan anual de visitas a los proveedores		
<b>Frecuencia:</b>	Anual		
<b>Métrica:</b>	N° de visitas realizadas / N° de visitas programadas *100		
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Planificación de visitas a proveedores durante el año		
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad		
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>	
100%		< 80%	Inaceptable
		$80\% \leq x < 100\%$	Aceptable
	$\geq 100\%$	Excelente	

Tabla 4.21 *Ficha del Indicador – Plan de visitas a proveedores*

Para poder controlar que los proveedores sean eficaces al momento de fabricar y enviar piezas de calidad, la empresa debe asegurar que el proceso de producción y expedición de productos sea el más adecuado, idóneo y cumpla con las especificaciones establecidas en el pedido requerido. Para cerciorarse de que se están efectuando a cabalidad las exigencias trazadas, la organización realiza visitas técnicas periódicas a cada uno de sus proveedores y para medir el cumplimiento de estas visitas el indicador de la tabla 4.21, relaciona las visitas ejecutadas respecto a las visitas programadas en cada año.

### Eficacia de atención al cliente.-


FICHA DEL INDICADOR		
<b>Nombre:</b>	Eficacia de atención al cliente	
<b>Objetivo:</b>	Lograr que el 100% de las solicitudes de clientes se atiendan dentro del plazo establecido	
<b>Frecuencia:</b>	Mensual	
<b>Métrica:</b>	N° de solicitudes atendidas en el plazo establecido / Total de solicitudes	
<b>Fuentes de Obtención:</b>	Registro de solicitudes de clientes	
<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad y Jefes Comerciales de cada división	
<b>Meta:</b>		<b>Semáforo:</b>
100%		< 85% Inaceptable
		85% ≤ x < 100% Aceptable
		≥ 100% Excelente

Tabla 4.22 *Ficha del Indicador – Eficacia de atención al cliente*

La eficiencia en el servicio al cliente es una de las fortalezas que debe tener una empresa para mantener a sus clientes y para superar a la competencia. Por lo tanto, el indicador mostrado en la tabla 4.22, busca medir mensualmente la eficiencia en la atención al cliente.

#### 4.4.2 Gráficas de Tendencias

Las gráficas de tendencias a continuación se construyen a base de datos históricos que registra la empresa. Se usa información recopilada hasta Julio del 2012 y se sugiere la elaboración de estas gráficas para los indicadores nuevos propuestos a partir de próximos datos registrados.

### Satisfacción total del cliente.-

El gráfico 4.4 muestra los porcentajes de clientes satisfechos en los últimos tres años, con datos obtenidos de los resultados de las encuestas anuales que realiza la compañía. Se puede observar que el promedio del índice de satisfacción total de clientes no alcanza el 50%; puesto que el presente trabajo busca reducir el índice de devoluciones y asegurar el nivel de calidad esperado por los clientes, principal causa de insatisfacción actual, se fija una meta desafiante del 75%, índice que se espera alcanzar en los próximos dos años.

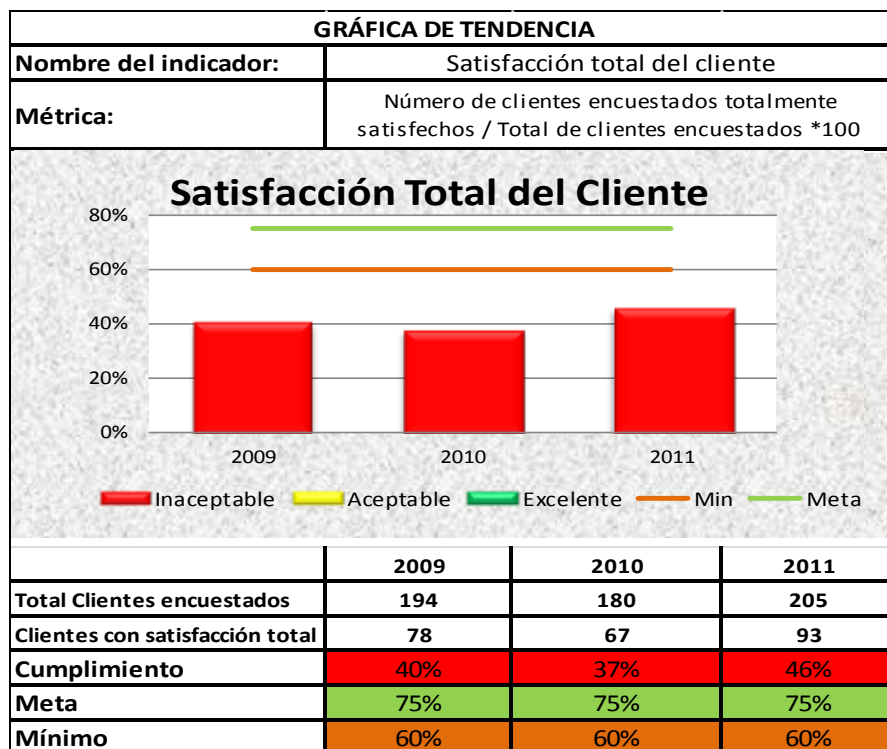


Gráfico 4.4 *Gráfica de Tendencia – Satisfacción total del cliente*

#### Calibraciones.-

Como se menciona en el capítulo 3 del presente trabajo, pese a que la compañía tiene un programa de calibración de sus equipos y herramientas, este no se cumple a cabalidad; el gráfico 4.5 muestra el cumplimiento del programa establecido para el año 2012 durante su primer semestre.



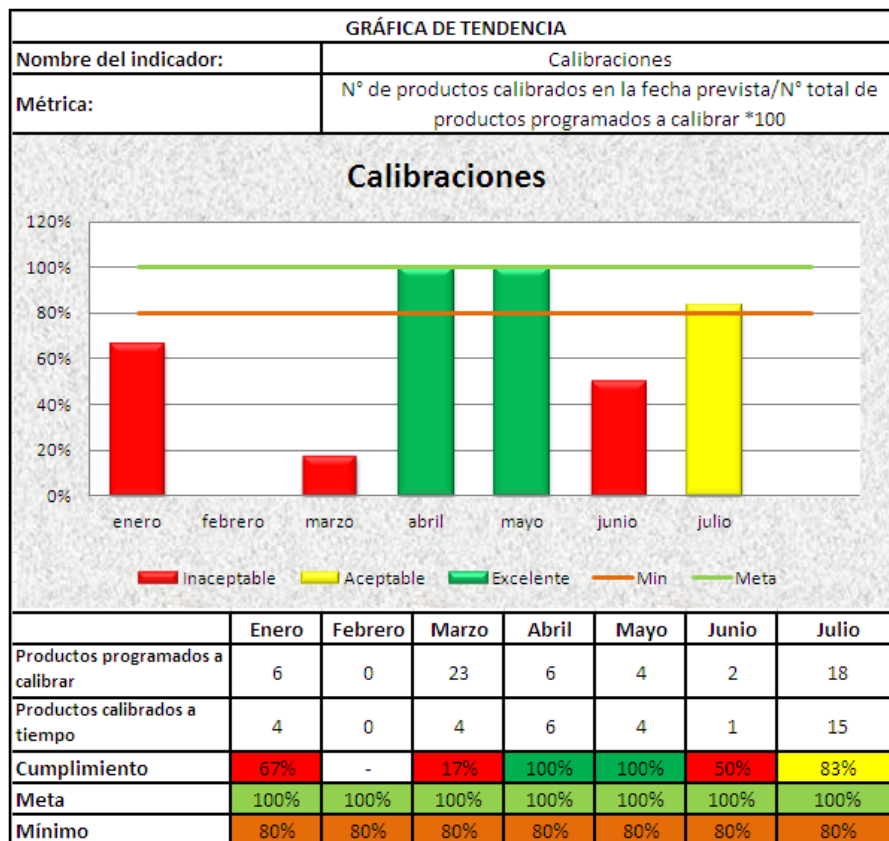


Gráfico 4.5 *Gráfica de Tendencia – Calibraciones*

Se fija una meta de cumplimiento del 100% de calibraciones programadas, puesto que es necesario asegurar que los equipos y herramientas utilizados en el control de calidad se encuentran en condiciones óptimas y permitan una medición real de los parámetros inspeccionados.

### Cumplimiento de Plazos de entrega.-

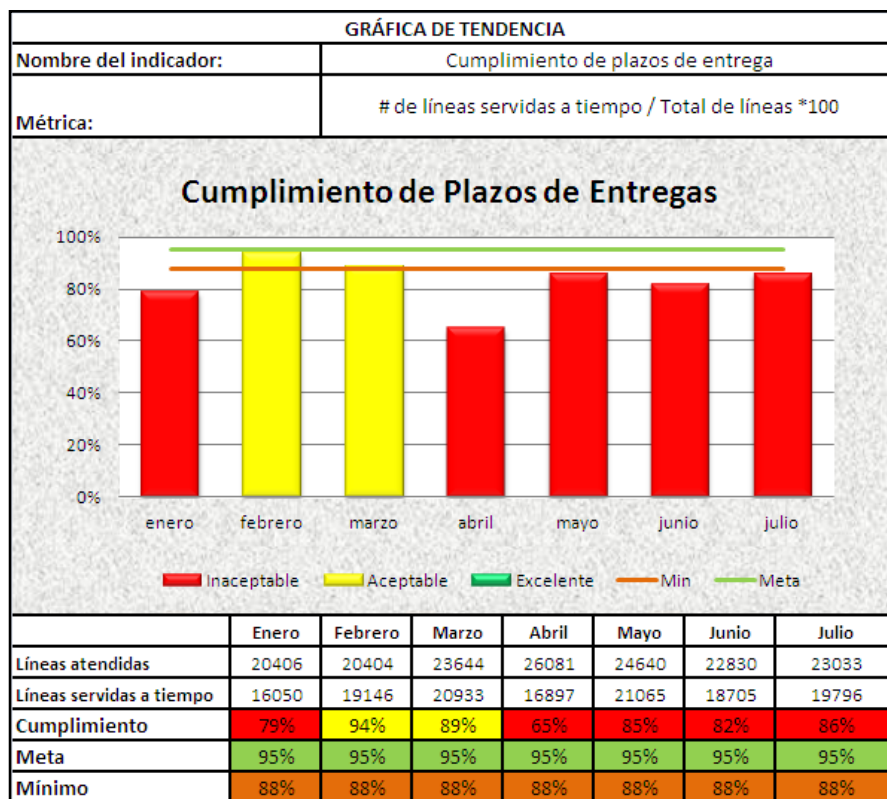


Gráfico 4.6 *Gráfica de Tendencia – Cumplimiento de plazos de entrega*

El gráfico 4.6 muestra los resultados del cumplimiento de plazos de entrega durante el primer semestre del año 2012, donde en promedio se cumple con el 83% de plazos de entregas. El presente trabajo presenta iniciativas estratégicas que permitirán a la compañía controlar la calidad del proceso

de aprovisionamiento, control en recepción y despacho de productos, asegurando el cumplimiento de los tiempos de entrega establecidos salvo casos no gestionables. Se fija una meta del 95% aceptando mínimo un valor del 88%.

#### Devoluciones.-

Las devoluciones constituyen una de las principales causas de insatisfacción de clientes, el gráfico 4.7 muestra el comportamiento de este indicador en los últimos 7 meses, donde en promedio la empresa recibe un 4% de devoluciones con respecto a los pedidos entregados. Con el desarrollo de las iniciativas se busca bajar este indicador a máximo el 3%, siendo la meta un 2.5%.

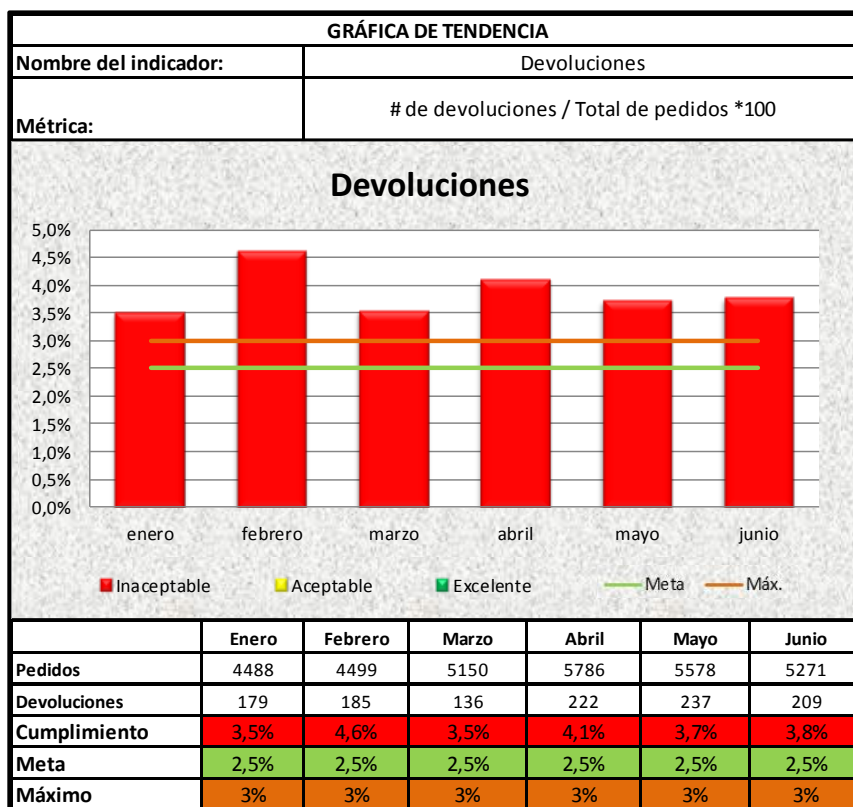


Gráfico 4.7 Gráfica de Tendencia – Devoluciones

#### Material defectuoso.-

El gráfico 4.8 muestra la variación de cantidad de material defectuoso proveniente de proveedores durante los cuatro trimestres del año 2011, este indicador es medido en partes por millón (ppm) y se espera tener máximo 150 en cada trimestre, fijándose como meta 100ppm trimestrales.

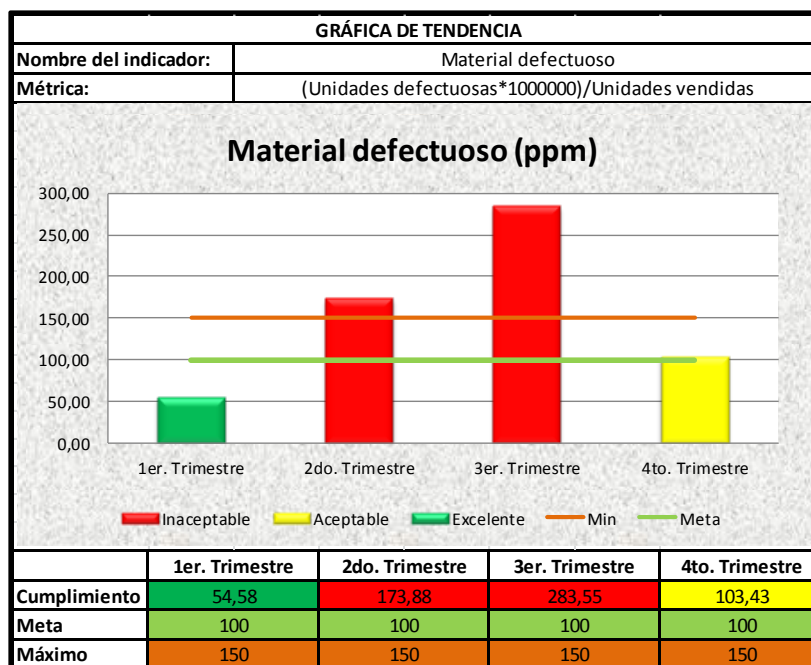


Gráfico 4.8 *Gráfica de Tendencia – Material defectuoso*

#### 4.4.3 Construcción de Tableros de Control

Los tableros de control permiten visualizar de manera ordenada, el resultado del conjunto de indicadores propuesto, lo que permite realizar seguimiento al cumplimiento de las metas propuestas. La tabla 4.23 muestra los valores de indicadores cuyos datos son registrados actualmente por la empresa:

TABLERO DE CONTROL					
Indicador	Métrica	Meta	Frecuencia	jul-12	
Presencia Internacional	No. de países nuevos donde está presente la empresa en los últimos dos años	↑ 4	Bianual	2	
Ventas	$\frac{\text{Ventas en el mes del año actual} - \text{Ventas en el mes del año anterior}}{\text{Ventas en el mes del año anterior}} \times 100$	↑ 35%	Mensual	11%	
Productos vendidos	$\frac{\text{Unidades vendidas en el mes del año actual} - \text{Unidades vendidas en el mes del año anterior}}{\text{Unidades vendidas en el mes del año anterior}} \times 100$	↑ 25%	Mensual	39%	
Ventas de nuevos productos	$\frac{\text{Facturación de nuevos productos (<2 años)}}{\text{Facturación total de la empresa}} \times 100$	↑ 3%	Anual	1,4%	
Devoluciones	$\frac{\text{No. de devoluciones}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	2,5%	Mensual	4%	
Cumplimiento de plazos de entrega	$\frac{\text{No. de líneas servidas a tiempo}}{\text{Total de líneas}} \times 100$	95%	Mensual	86%	
Satisfacción del cliente	$\frac{\text{No. de clientes encuestados totalmente satisfechos}}{\text{Total de clientes encuestados}} \times 100$	75%	Semestral	37%	
Calibraciones	$\frac{\text{No. de productos calibrados en la fecha prevista}}{\text{Total de productos programados a calibrar}} \times 100$	100%	Mensual	83%	
Material defectuoso	$\frac{\text{Unidades defectuosas} \times 1000000}{\text{Total unidades vendidas}}$	100 ppm	Trimestral	103,43 ppm	
	Indicadores Organizacionales				
	Indicadores de Calidad				

Tabla 4.23 Tablero de Control  
Ver Apéndice I

#### 4.5 Reportes

Para asegurar la confiabilidad de los datos utilizados para el cálculo de los indicadores presentados, se diseñan los formatos mostrados en la para el registro de los mismos:

La tabla 4.24, muestra el formato diseñado para registrar si se cumple o no con las especificaciones técnicas solicitadas por los clientes para cada pedido entregado.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				
<b>INDICADOR:</b>	Cumplimiento de especificaciones técnicas			
<b>META:</b>	100%			
Fecha	No. de Pedido	Cliente	Cumplió todas las especificaciones técnicas?	Registrado Por:
12/05/2012	1354	cliente 1	Si	JM
14/05/2012	1143	cliente 2	No	HG
20/05/2012	1465	cliente 3	Si	TR

Tabla 4.24 *Registro cumplimiento de especificaciones técnicas*

Para llevar un control de los proveedores fiables, se diseña el formato de la tabla 4.25 donde se registra si se presentaron fallas en el pedido recibido.

REGISTRO DE PROVEEDORES FIABLES				
<b>INDICADOR:</b>	Proveedores fiables			
<b>META:</b>	100%			
Fecha	No. de Pedido Recibido	Proveedor	Presentó fallas?	Registrado Por:
10/05/2012	23456	Alfa	No	JM
15/05/2012	25654	Gama	No	HG
18/05/2012	28765	Beta	Si	TR

Tabla 4.25 Registro de proveedores fiables

En la tabla 4.26, se debe registrar el cumplimiento de las capacitaciones programadas, como muestra el ejemplo:

REGISTRO DE CAPACITACIONES REALIZADAS			
<b>INDICADOR:</b>	Plan de Capacitaciones		
<b>META:</b>	100%		
Tema de capacitación	Fecha Programada	Fecha Realizada	Registrado Por:
Manejo de Herramientas de Control de Calidad	20/05/2012	20/05/2012	DM
Técnicas de Captación de nuevos clientes	17/05/2012	18/05/2012	DM
Buenas prácticas de almacenamiento de productos	01/06/2012	01/05/2012	AM

Tabla 4.26 Registro de capacitaciones realizadas



La tabla 4.27 muestra en ejemplo de cómo se deben registrar las fechas de cumplimiento del plan de ingreso a nuevos países:

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE INGRESO A NUEVOS PAÍSES			
<b>INDICADOR:</b>	Plan de ingreso a nuevos países		
<b>META:</b>	100%		
Actividad	Fecha Programada	Fecha Realizada	Registrado Por:
Propuesta de Países a ingresar	12/04/2012	12/04/2012	AT
Estudio de potenciales clientes	15/05/2012	15/05/2012	PH
Investigación de comportamiento de potenciales clientes	20/05/2012	20/05/2012	AT

Tabla 4.27 Registro plan de ingreso a nuevos países

Las devoluciones deben ser registradas en el formato diseñado de la tabla 4.28:

REGISTRO DE DEVOLUCIONES				
<b>INDICADOR:</b>	Devoluciones			
<b>META:</b>	2,5%			
Fecha	No. de Pedido devuelto	Cliente	Motivo de Devolución	Registrado Por:
20/04/2012	1354	cliente 1	Entrega tardía	JM
17/05/2012	1143	cliente 2	Fallas de productos	HG
01/06/2012	1465	cliente 3	Incumplimiento de especificaciones técnicas	TR

Tabla 4.28 Registro de devoluciones

Para el registro de líneas servidas a tiempo, se diseña la tabla 4.29, donde se debe indicar la fecha pactada con el cliente para la entrega del pedido y la fecha real de cumplimiento.

<b>REGISTRO LÍNEAS SERVIDAS A TIEMPO</b>			
<b>INDICADOR:</b>	Cumplimiento de plazos de entrega		
<b>META:</b>	95%		
<b>Línea</b>	<b>Fecha de entrega Pactada</b>	<b>Fecha real de entrega</b>	<b>Registrado Por:</b>
Hidrosanitaria	20/05/2012	20/05/2012	JM
Instrumentación Industrial	17/06/2012	17/06/2012	HG
Hidrosanitaria	01/07/2012	01/07/2012	TR

Tabla 4.29 Registro líneas servidas a tiempo

El cumplimiento del plan de calibraciones, también debe ser registrado (tabla 4.30), para poder gestionar soluciones oportunas en caso de que se incumpla con el mismo y así asegurar el estado técnico de los equipos utilizados en la medición y control de los productos que expende la compañía.

REGISTRO DE CALIBRACIONES REALIZADAS			
<b>INDICADOR:</b>	Calibraciones		
<b>META:</b>	100%		
Fecha	Instrumento Calibrado	Estado	Registrado Por:
20/05/2012	Sonda Calibrador Temperatura	Calibrado	JM
17/06/2012	Báscula Almacén	Calibración incompleta	HG
01/07/2012	Espectómetro	Calibrado	TR

Tabla 4.30 *Registro de calibraciones realizadas*

Cada inspección tiene un tiempo estimado para su realización, el formato de la tabla 4.31 registra el tiempo real de inspección con el fin de determinar si se están empleando correctamente los recursos en el área de calidad.

REGISTRO DE REVISIÓN DE PALLETS				
<b>INDICADOR:</b>	Tiempo de Inspección de Calidad			
<b>META:</b>	100%			
Fecha	Pallet No.	Tiempo estimado de Inspección	Tiempo real de Inspección	Registrado Por:
20/05/2012	2354	1:00	1:10	JM
17/06/2012	8764	0:50	0:45	HG
01/07/2012	9863	0:30	0:28	TR

Tabla 4.31 *Registro de revisión de pallets*

El cumplimiento del plan de visitas a proveedores debe ser registrado en la tabla 4.32, como se muestra en el ejemplo:

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE PLAN DE VISITA A PROVEEDORES			
<b>INDICADOR:</b>	Plan de visitas a proveedores		
<b>META:</b>	100%		
Proveedor	Fecha Programada	Fecha Realizada	Registrado Por:
Alfa	12/05/2012	12/05/2012	AT
Beta	15/05/2012	15/05/2012	PH
Omega	20/05/2012	20/05/2012	AT

Tabla 4.32 *Registro plan de visita a proveedores*

En la tabla 4.33, se deben registrar los tiempos de resolución de las solicitudes de los clientes de la empresa:

REGISTRO DE RESPUESTA A SOLICITUDES DE CLIENTES				
<b>INDICADOR:</b>	Eficiencia de atención al cliente			
<b>META:</b>	100%			
Cliente	Solicitud	Plazo de resolución	Tiempo de Resolución	Registrado Por:
cliente 1	Asistencia técnica para instalación de productos	3 días	2 días	AT
cliente 2	Cambio de referencia	2 días	1 día	PH
cliente 3	Asistencia técnica para uso de producto	1 día	1 día	AT

Tabla 4.33 Registro respuesta solicitudes de clientes

Finalmente se diseña el formato de la tabla 4.34 donde se deben registrar las unidades defectuosas encontradas en cada uno de los pedidos recibidos:

REGISTRO DE UNIDADES DEFECTUOSAS				
<b>INDICADOR:</b>	Material defectuoso			
<b>META:</b>	100 ppm			
Fecha	Pedido No.	Unidad Defectuosa	Detalle de defecto	Registrado Por:
16/04/2012	23876	3340 05	Rosca interior de la carcasa, base reguladora, defectuosa. RBM.	AT
20/04/2012	43276	67100 1 4 45 67	Acumulación de cal en el cartucho termostático.	PH
07/05/2012	45379	H20	Sin etiqueta. J2 + tornillo montaje.	AT

Tabla 4.34 *Registro de unidades defectuosas*

Con la finalidad de conseguir un seguimiento claro y preciso de los objetivos enunciados en las fichas de indicadores, se diseñan reportes globales de la evolución de los mismos. Las tablas 4.35 y 4.36 muestran los reportes diseñados para los indicadores Organizacionales y de Calidad respectivamente:

REPORTE GENERAL ORGANIZACIONAL DEL BSC						
<b>*Score Total:</b>						
Peligro		≤ 68%	Precaución	68% - 80%	Excelente	≥ 80%
Fecha:	01-may-12					
Responsable:	Miquel Paris					
Puesto:	Gerente General					
Revisión N°:	1					
INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	RESULTADO AÑO 2011	META	STATUS INDICADOR	SCORE %	
Margen Neto de Utilidad	%		20			
Presencia Internacional	países	2	4		50,00	
Ventas	%	11	35		31,43	
Productos Vendidos	%	39	25		156,00	
Costos de Operación	%		10			
Inversión Extranjera	%		20			
Cumplimiento de especificaciones técnicas	%		100			
Precios acordes al mercado	%		± 5			
Proveedores fiables	%		100			
Plan de capacitaciones	%		100			
Plan de ingreso a nuevos países	%		100			
Ventas de nuevos productos	%	1,4	3		46,67	
				<b>Score Total*</b>	<b>71,02</b>	

Tabla 4.35 Reporte General Organizacional del BSC

REPORTE GENERAL DEL BSC DEL DEPARTAMENTO DE CALIDAD						
*Score Total:						
Peligro		≤ 68%	Precaución	68% - 80%	Excelente	≥ 80%
Fecha:	02-may-12					
Responsable:	Xavier Carzola					
Puesto:	Gerente de Calidad					
Revisión N°:	1					
INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	RESULTADO AÑO 2011	META	STATUS INDICADOR	SCORE %	
Pruebas de calidad	%		100			
Devoluciones	%	3,99	2,5		62,66	
Cumplimiento de plazos de entrega	%	83,06	95		87,43	
Satisfacción del cliente	%	46	75		61,33	
Calibraciones	%	68	100		68,00	
Material Defectuoso	ppm	150,38	70		46,55	
Trazabilidad de productos	%		100			
Tiempo de inspecciones de calidad	%		100			
Plan de visitas a proveedores	%		100			
Eficacia de atención al cliente	%		100			
<b>Score Total*</b>					<b>65,19</b>	

Tabla 4.36 *Reporte General del BSC del Departamento de Calidad*

#### 4.6 Declaración de iniciativas estratégicas

Con el fin de solucionar los principales problemas existentes en la empresa, logrando mejoras cuánticas que impulsen su desarrollo, se plantean iniciativas estratégicas enfocadas al cumplimiento de los objetivos trazados en el mapa estratégico de calidad, presentadas en el gráfico 4.9.



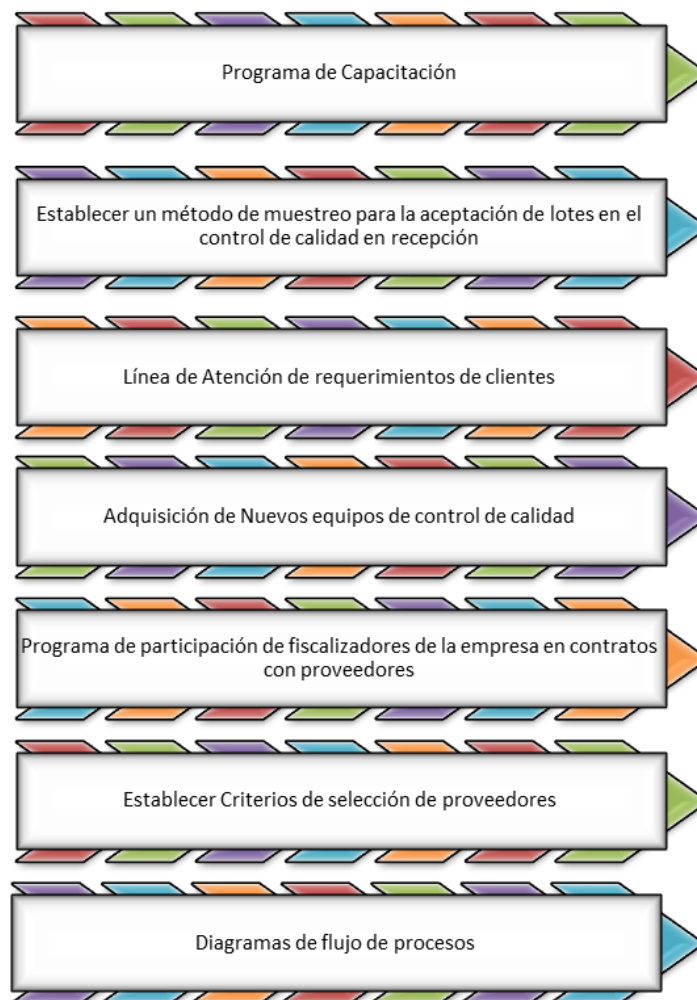


Gráfico 4.9 *Lista de Iniciativas estratégicas*

**Programa de capacitación.-** Se plantea formular un plan de capacitación basado en las necesidades del personal con el fin de asegurar que sus colaboradores adquieran los conocimientos precisos

e indispensables que les permita cumplir eficientemente con sus funciones.

**Línea de atención de requerimientos de clientes.-** El resultado de las encuestas realizadas a clientes de la empresa, muestra que parte de su insatisfacción se debe a que el sistema de atención de requerimientos es complejo, les resulta difícil la comunicación de sus necesidades. Por esto se plantea la creación de una línea exclusiva de atención de requerimientos, de esta manera se logra una rápida comunicación pero se debe asegurar además una atención satisfactoria, completa y en el mínimo tiempo.

**Adquisición de nuevos equipos de control de calidad.-** Otro de los problemas que aqueja a la empresa, son las falencias en el control de calidad, se detecta la necesidad de equipos especializados en ciertas pruebas indispensables para asegurar la calidad de los productos que se comercializan. Por esto se plantea la adquisición de dichos equipos.

**Establecer un método de muestreo para la Aceptación de Lotes en el control de calidad en recepción.-** La empresa debe realizar un riguroso control de calidad de los productos que comercializa, pero por cuestiones de recursos tanto económicos como humanos y sobretodo

tiempo no es posible revisar todos los productos que son entregados a los clientes de la empresa. Es por esto que es muy importante determinar el tamaño de las muestras a las que se realiza el control, asegurando de esta manera que la decisión de aceptar o rechazar un lote determinado sea la correcta.

**Programa de participación de fiscalizadores de la empresa en contratos con proveedores.-** El análisis de causas de los problemas de calidad que tiene la empresa, permite determinar que parte de estos se deben a fallas de los proveedores quienes en ocasiones no cumplen con todos los requerimientos solicitados o no cumplen a tiempo con los pedidos actividad que es fundamental para que la empresa a su vez cumpla con sus clientes. Por eso se considera un programa de participación de empleados del grupo como fiscalizadores de los proveedores; es decir, quienes se encarguen del control de calidad, cumplimiento y ejecución adecuada del contrato establecido con la empresa.

**Criterios de selección de proveedores.-** La gestión de aprovisionamiento es fundamental, constituye uno de los pilares para asegurar el cumplimiento de los parámetros pactados con el cliente; es por esto, que la selección de los proveedores debe ser rigurosa y la

decisión tomada a base del análisis de los más ínfimos detalles que afectan al aseguramiento de la calidad.

**Diagramas de flujo de procesos.-** Como se menciona en el capítulo anterior, la empresa cuenta con procedimientos documentados pero son poco amigables para el personal, los procedimientos de la empresa no están presentados de manera clara, por este motivo, se ve la necesidad de realizar diagramas el flujo para facilitar una rápida comprensión. y ejecución.

#### **4.7 Matriz de priorización de iniciativas**

Las iniciativas estratégicas planteadas, son evaluadas según el impacto que tienen en el cumplimiento de los objetivos definidos anteriormente. Esta evaluación se realiza bajo parámetros de medición que van en una escala de 0 a 3, representando el 3 un alto grado de impacto.


CRITERIO		INICIATIVAS ESTRATÉGICAS							Cobertura
		Programa de Capacitación	Línea de Atención de requerimientos de clientes	Establecer un método de muestreo para la aceptación de lotes en el control de calidad en recepción	Adquisición de Nuevos equipos de control de calidad	Programa de participación de fiscalizadores de la empresa en contratos con proveedores	Establecer Criterios de selección de proveedores	Diagramas de Flujo de Procesos	
3.- Alto									
2.- Medio									
1.- Bajo									
0.- Ninguna									
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS									
CLIENTES	Lograr que el 100% de las solicitudes de los clientes se atiendan dentro del plazo establecido	1	2	0	0	0	0	0	3
PROCESOS	Asegurar que el 100% de los productos contengan la información necesaria para controlar su trazabilidad	0	0	0	0	2	2	0	4
	Cumplir al 100% las pruebas de calidad de los productos	2	0	3	3	1	1	1	11
	Disminuir devoluciones a un 2.5%	1	1	3	2	2	2	1	12
	Asegurar que el 100% de los proveedores sean eficaces y envíen productos sin fallas	0	0	3	0	3	3	0	9
	Aumentar el cumplimiento de los plazos de entrega en un 95%	1	0	2	0	1	3	1	8
	Lograr que el 100% de inspecciones de calidad se realicen dentro del tiempo establecido según cada división	2	0	2	3	0	1	2	10
	Cumplir al 100% con las calibraciones planificadas de los equipos e instrumentos de medición	1	0	0	2	0	0	0	3
DESARROLLO HUMANO	Complir al 100% con el plan anual de visitas a proveedores	1	0	0	0	2	2	0	5
<b>Impacto Estratégico Total</b>		<b>9</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	
Ranking		5	7	2	4	3	1	6	

Tabla 4.37 Matriz de Priorización de Iniciativas

Los resultados de la matriz de priorización de iniciativas (tabla 4.37), muestran las iniciativas que tienen mayor impacto en el cumplimiento de los objetivos del área de calidad, según estas puntuaciones se decide desarrollar las dos primeras del ranking mostrado:

- Establecer criterios de selección de proveedores
- Establecer un método para la aceptación de lotes en el control de calidad en recepción.

# **CAPÍTULO 5**

## **5. METODOLOGÍA PARA SELECCIÓN DE PROVEEDORES**

### **5.1 Justificación**

La gestión de aprovisionamiento es fundamental, constituye uno de los pilares para asegurar el cumplimiento de los parámetros pactados con el cliente; es por esto, que la selección de los proveedores debe ser rigurosa y la decisión final debe basarse en el análisis de los más ínfimos detalles que afectan a que esta gestión sea exitosa. Un proveedor que no satisface las necesidades de la empresa eficientemente, desencadena un sinnúmero de problemas que afectan

a su buen desempeño provocando principalmente pérdidas de tiempo, económicas y de imagen a la compañía.

Con el fin de seleccionar los mejores proveedores, quienes deben ser capaces de suplir eficientemente las necesidades de la empresa, entregando productos de la mejor calidad, en el tiempo y la cantidad requerida, se diseña un método de selección que permite elegir a los colaboradores de la empresa idóneos, considerando los criterios fundamentales que contribuirán al cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

## **5.2 Criterios y políticas propuestas**

### **5.2.1 Nuevos proveedores**

Para la incorporación de un nuevo proveedor en la compañía se propone el cumplimiento de las siguientes políticas:

- Tener por lo menos 1 año de experiencia en el mercado de interés.
- Estar certificados por la norma de calidad ISO 9001:2008.



- Permitir que se hagan inspecciones semestrales a sus procesos, con el fin de asegurar el cumplimiento de estándares de calidad.
- Estar de acuerdo con aceptar los convenios de pago establecidos por la compañía al concretar un pedido.

Existen criterios objetivos que pueden ser calificados cuantitativamente y criterios subjetivos que son calificados según la percepción de los respectivos responsables. Los criterios que se proponen para incorporar un nuevo proveedor a la empresa son los siguientes:

***Criterios Objetivos:***

**Precio.-** Siempre se debe procurar escoger proveedores con precios razonables, que estén acordes a la calidad del producto o servicio que ofrecen, y a los precios promedio del mercado; esto a su vez permite ofrecer precios competitivos a los clientes de la empresa. Al evaluar el precio del producto, es importante tener en cuenta también los gastos que podrían adicionarse a éste, como los gastos de seguros y embalajes.

La evaluación de este factor depende del tipo del producto que el proveedor vende a la compañía, los rangos aceptados deben ser actualizados periódicamente por el departamento comercial.

**Tiempo de entrega promedio.-** La empresa realiza pedidos según la necesidad de suplir a la vez las solicitudes de sus clientes; procurando cuidar el cumplimiento de los plazos establecidos y asegurando la calidad prometida. Por ello, es necesario considerar el tiempo de entrega que en promedio es capaz de cumplir un proveedor, este tiempo es considerado desde que se realiza el pedido hasta que el producto es entregado.

**Distancia.-** Determinar quién asume el costo del transporte de la mercadería desde su origen hasta las instalaciones de la empresa depende de los términos de negociación con el proveedor; sin embargo, de cualquier manera este coste se ve reflejado en el coste final del producto y se puede asegurar que el valor del transporte es directamente proporcional a la

distancia a la que se encuentre el proveedor. Por esto, es importante considerar este factor con el fin de encontrar la mejor opción al menor costo final.

**Calidad.-** La calidad en términos generales se refiere al “conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas”<sup>13</sup> y está determinada por la percepción que el cliente tiene del producto; para calificar este factor, es importante que los responsables de esta evaluación tengan claro las necesidades de sus clientes y los estándares bajo los cuales se desempeña la empresa de manera que se pueda establecer la cantidad de requisitos que es capaz de satisfacer cada proveedor candidato.

***Criterios Subjetivos:***

**Canales de pago.-** En este criterio, se evalúan las formas de pago que ofrece el proveedor, por ejemplo, si ofrece la posibilidad de hacer pagos vía transferencia bancaria, o vía Internet, así como el plazo del pago, evaluando flexibilidad de

---

<sup>13</sup> BUREAU VERITAS, Gestión de la Calidad Total

pagos en efectivo, créditos, diferidos; buscando siempre que el financiamiento o plazo del crédito otorgado sea el mayor posible, sin que ello implique recargo alguno.

**Servicio post venta.-** En el servicio de post venta es importante evaluar las garantías que el proveedor es capaz de brindar, cuáles otorga y durante qué periodo. También se evalúa la capacidad de asistencia técnica que pueda brindar en el uso de sus productos, el servicio de mantenimiento, su política de devoluciones y la posibilidad de canjear productos de baja rotación.

**Niveles de tecnología e innovación.-** Con la medición de este factor, se busca evaluar el nivel de tecnología empleada por los proveedores, con el fin de determinar si este recurso favorece su capacidad fabril ante los productos que diseña la compañía.

### **5.2.2 Proveedores actuales**

Debido a que la empresa en estudio se dedica a la comercialización de productos, se ve en la necesidad de realizar compras periódicas a los distintos proveedores actuales, es decir los proveedores existentes que han sido previamente seleccionados; sin embargo, se debe considerar que dentro de este grupo tiene la opción de escoger quien suple cada una de las necesidades que se presentan. Para esto, se propone realizar una nueva selección a base del historial de los proveedores; que permita el análisis de su comportamiento cada vez que se trabaja con ellos, calificando los criterios y cumplimiento de políticas que se detallan a continuación.

#### **Políticas:**

- No serán considerados los proveedores cuyo tiempo promedio histórico de entrega sea mayor al requerido en el pedido que se desea suplir.
- Los proveedores que hayan incumplido más de 3 veces con especificaciones de pedidos, no serán considerados

hasta que el proveedor y la empresa lleguen a un acuerdo para mitigar esta falencia.

- Los proveedores que según el sistema de evaluación hayan perdido más de 50 puntos (Ver sección 5.3, tabla 5.9 a 5.11) no serán considerados en el proceso de selección hasta que se compruebe que sus falencias han sido corregidas.

***Criterios:***

**Tiempo promedio de entrega.-** Pese a que previamente este criterio se evalúa, es importante volverlo a considerar ya que va a depender de la premura que la empresa tenga de recibir el material solicitado. Por ello se califica este criterio según el historial registrado de cada proveedor.

**Retraso en entrega.-** El retraso en la entrega de un pedido se considera una grave falta, ya que a su vez influye en el cumplimiento de tiempos de entrega pactado con los clientes de la empresa.

**Incumplimiento de especificaciones de pedido.-** Se debe considerar que cada producto posee características propias que requieren de mayor o menor cuidado, que es importante cumplir con las distintas normas bajo las cuales se trabaja y que cada cliente maneja sus propios requisitos; todos estos argumentos conllevan a la determinación de especificaciones en cada pedido, cuyo cumplimiento debe ser preciso.

**Productos defectuosos (%).**- Lo ideal es que todos los productos que recibe la empresa funcionen perfectamente y cumplan con todas las especificaciones técnicas requeridas; sin embargo se deben considerar factores que en ocasiones salen del control de los colaboradores de la firma. Por esto se propone determinar un rango de cantidad de productos defectuosos permitidos en cada pedido recibido, lo cual depende del tipo de producto.

**Entrega de cantidad correcta.-** Es lógico esperar que la cantidad recibida sea exactamente la solicitada en el pedido; sin embargo suelen existir diferencias que en ocasiones

pueden perjudicar el desempeño de la empresa; por esta razón, se propone determinar rangos de aceptación de errores en estas cantidades como se detallan en la tabla 5.11.

### **5.3 Diseño de la herramienta para el proceso de selección de proveedores**

#### **Nuevos proveedores:<sup>14</sup>**

Para la selección de nuevos proveedores se propone utilizar un sistema basado en el método de Brow y Gibson, muy utilizado en diseño de planta para seleccionar la localización de la empresa. Este método trata de una evaluación ponderada combinando factores cuantificables con factores subjetivos que se valoran en términos relativos.

El método de Brow y Gibson, es un método de evaluación desarrollado en 1972 por P. Brown y D. Gibson. El modelo integra las medidas objetivas para factores de riesgo de decisión y también permite que los encargados de tomar decisiones estén conscientes de los criterios críticos. Este método transforma atributos objetivos en alternativas con

---

<sup>14</sup> GARCÍA, Ingrid (2010). Explicación de Método de Brow & Gibson



una calificación entre 0 y 1, representado generalmente en porcentaje, de modo que la suma de calificaciones de todos los factores objetivos debe ser 100%. Los atributos subjetivos son convertidos en valores numéricos según su importancia, sumando todos 1.

Para el cálculo de los factores objetivos se toma en cuenta el precio del producto estrella que ofrecen los proveedores candidatos a ser seleccionados, el tiempo en días que demoran en entregar el producto, la calidad del producto que ofrece y la distancia en Km que se encuentra el proveedor de la empresa ya que esta distancia repercute en el tipo de transporte al momento del envío de productos a la compañía, siendo un factor influyente en el costo de transportación.

Estas consideraciones son evaluadas numéricamente con la finalidad de determinar la calificación que se otorga a cada proveedor de acuerdo a sus ofertas.

### **Método de cálculo**

La calificación de factores objetivos se calcula de la siguiente manera:

1. Posteriormente al ingreso de los valores correspondientes a los factores objetivos de cada proveedor en la tabla, se realiza una

sumatoria total de estos factores colocando esta suma en el cuadro “Total Ti” como se muestra en la Tabla 5.1.

2. Luego, se obtiene el recíproco de la sumatoria obtenida haciendo una inversión del valor de la sumatoria ( $1/Ti$ ), con el fin de otorgar mayor calificación a la alternativa que más conviene a la empresa.
3. Finalmente, se determina la calificación porcentual de factores objetivos de cada proveedor dividiendo el recíproco correspondiente para el total de todos los recíprocos.

CÁLCULOS DE FACTORES OBJETIVOS							
Proveedor	Precio del producto (\$)	Tiempo promedio de entrega (días)	Distancia (Km)	Calidad (# Req. Incumplidos)	Total Ti	Recíproco ( $1/Ti$ )	FO
x	120	220	10	9	359	2,78552E-03	31%
y	80	220	9	10	319	3,13480E-03	35%
z	60	250	6	7	323	3,09598E-03	34%
Total						9,01629E-03	100%

Tabla 5.1 *Cálculos de Factores Objetivos*

Para la evaluación de los factores subjetivos, es necesario realizar una comparación pareada entre los factores y las opciones de proveedor considerando el peso asignado a cada factor de evaluación.

CÁLCULOS DE FACTORES SUBJETIVOS					
Factor	1	2	3	Sum. Pref.	Peso Asignado
Tecnología e Innovación	0,5		0,5	1	33%
Facilidad de pago	0,5	0,4		0,9	30%
Servicio Post venta		0,6	0,5	1,1	37%
			<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

Tabla 5.2 *Cálculos de Factores Subjetivos*

El cálculo para asignar el peso a los factores subjetivos se lo realiza comparando entre dos factores cada vez (valores entre 0 a 1); por ejemplo: Tecnología e Innovación vs Canales de pago, Canales de Pago vs Servicio Post-venta y Tecnología e Innovación vs Servicio Post-venta. Luego de esto, se suman los valores teniendo así el total por cada factor subjetivo y finalmente se obtiene el peso porcentual dividiendo el valor total de cada factor para el total de todos los factores, como se muestra en la tabla 5.2.

La comparación pareada entre los factores, mostrada en la tabla 5.3 es más compleja puesto que se debe calcular puntajes relativos a cada factor y proveedor. Esta paridad se la realiza de acuerdo a lo descrito a continuación:

1. Se define un valor de 0 a 1 entre dos proveedores cada vez para cada factor subjetivo.
2. Se realiza la sumatoria total a cada proveedor por factor subjetivo.
3. Finalmente, para cada factor subjetivo, se obtiene el puntaje relativo de cada proveedor en términos porcentuales.

COMPARACIÓN PAREADA															
Factor	Tecnología e Innovación					Facilidad de pago					Servicio Post venta				
	1	2	3	Suma	Rj	1	2	3	Suma	Rj	1	2	3	Suma	Rj
x	0,55		0,6	1,15	0,38	0,8		0,6	1,4	0,47	0,3		0,2	0,5	0,17
y	0,45	0,5		0,95	0,32	0,2	0,3		0,5	0,17	0,7	0,4		1,1	0,37
z		0,5	0,4	0,9	0,30		0,7	0,4	1,1	0,37		0,6	0,8	1,4	0,47
			Total	3				Total	3				Total	3	

Tabla 5.3 *Comparación Pareada*

La calificación de cada uno de los proveedores es calculada a través de la suma producto entre el puntaje relativo y su peso asignado, teniendo una calificación entre 0 a 1 como se muestra en la Tabla 5.4.

PUNTAJE DE FACTORES SUBJETIVOS				
Factor subjetivo	Puntaje Relativo (Pj)			Peso asignado
	x	y	z	
Tecnología e Innovación	0,38	0,32	0,30	33%
Facilidad de pago	0,47	0,17	0,37	30%
Servicio Post venta	0,17	0,37	0,47	37%
FS	0,33	0,29	0,38	

Tabla 5.4 *Puntaje de Factores Subjetivos*

Luego de obtener esta calificación se suman los resultados de los factores objetivos y subjetivos para cada candidato (*Ver tabla 5.5*) considerando su ponderación que a manera de ejemplo se propone asignar 70% FO y 30% FS. Finalmente, se decide la alternativa ganadora; es decir, el proveedor seleccionado con el cual se iniciará una compra, en este caso el proveedor “z”.

	FO	FO (70%)	FS	FS (30%)	TOTAL
X	31%	21,6%	33%	9,9%	31,5%
Y	35%	24,3%	29%	8,7%	33,0%
Z	34%	24,0%	38%	11,4%	35,5%

Tabla 5.5 *Resultados de decisión*

**Proveedores actuales o existentes:**

Para la selección del proveedor que suple un determinado pedido, se diseña una metodología para calificar su desempeño a base de un minucioso historial de comportamiento en cada pedido entregado a la compañía, los datos de dicho historial son obtenidos a través de los formatos mostrados en las tablas 5.6 y 5.7.

Check list de cumplimiento de especificaciones de pedido:

La tabla 5.6 es un registro que debe utilizarse cada vez que se recibe un pedido, donde se detallan las especificaciones acordadas con el proveedor al momento de gestionar la compra, indicando si se cumplieron o no.

<b>CHECK LIST - CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DE PEDIDO</b>		
<b>Pedido No.</b>	4600	
<b>Fecha:</b>	15 de Junio de 2012	
<b>Proveedor:</b>	Beta	
<b>División:</b>	Instrumentación Industrial	
<b>Especificaciones</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Apilamiento máximo 3 cajas por pallet	x	
Empaque reforzado	x	
Cubierta impermeable		x
Confirmación de entrega 24:00 antes	x	
Material entregado antes de las 11:00		x
-		
-		
-		
-		
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Observaciones:</b>	Novedades reportadas al departamento de Compras	
<b>Revisado por:</b> Xavi Cazorla	<b>Firma</b>	

Tabla 5.6 *Check list – Cumplimiento de especificaciones de pedido*

Registro de productos defectuosos recibidos:

El registro mostrado en la tabla 5.7, detalla información de la cantidad recibida y la cantidad de productos defectuosos detectadas en el control de calidad en recepción, describiendo el defecto encontrado en cada producto.

REGISTRO DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS RECIBIDOS					
<b>Pedido No.</b>	4564				
<b>Fecha:</b>	30 de mayo de 2012				
<b>Proveedor:</b>	Alfa				
<b>División:</b>	Hidrosanitaria				
Referencia	Producto	Cantidad Recibida	Cantidad Defectuosa	%	Detalle del problema
12860	3340 05	200	10	5%	Rosca interior de la carcasa, base reguladora, defectuosa. RBM.
13646	3036 04	350	8	2%	Rota por la tapa. KI. Ha causado siniestro, cia. Aseguradora implicadas.
13648	3304 09	2000	20	1%	Poros. AIRAGA 5009
13653	1172 04	560	5	1%	No corta. TP.
13665	1160 04	750	12	2%	CORTA 17 SEGUNDOS, A 2,5 BAR.
<b>Observaciones:</b> Todos los defectos fueron comunicados al proveedor el día de la inspección.					
<b>Revisado por:</b> Xavi Cazorla					<b>Firma</b>

Tabla 5.7 Registro de productos defectuosos recibidos



Esta información es registrada en la tabla 5.8:

Hoja de Datos Proveedores												
Pedido No.	Línea	Proveedor	Fecha de pedido	Fecha de entrega acordada	tiempo de entrega (días)	Fecha de entrega cumplida	Retraso	Cantidad Requerida (u)	Cantidad entregada (u)	Cantidad correcta	¿Cumplió especificaciones del pedido?	¿% productos defectuosos?
	Industrial	alfa	05/05/2012	23/05/2012	18,00	25/08/2012	94,00	120,00	115,00	95,8%	si	0,06%
	Grifería	beta	03/05/2012	20/05/2012	17,00	20/08/2012	92,00	47,00	47,00	100,0%	no	1,00%
	Hidrosanitaria	gama	23/04/2012	23/05/2012	30,00	23/07/2012	61,00	50	50	100,0%	si	0,00%
	Grifería	charlie	03/04/2012	25/04/2012	22,00	25/09/2012	153,00	97,00	95,00	97,9%	si	0,00%
	Hidrosanitaria	delta	03/04/2012	05/05/2012	32,00	04/07/2012	60,00	75	65	86,7%	si	1,00%
	Industrial	alfa	01/04/2012	21/04/2012	20,00	27/09/2012	159,00	200,00	190,00	95,0%	si	0,05%
	Hidrosanitaria	delta	30/03/2012	18/04/2012	19,00	17/09/2012	152,00	86,00	90,00	104,7%	no	0,30%
	Industrial	alfa	23/03/2012	20/04/2012	28,00	21/08/2012	123,00	47	50	106,4%	si	0,50%
	Industrial	omega	20/03/2012	20/03/2012	0,00	22/08/2012	155,00	56	55	98,2%	si	1,00%
	Instrumentación Industrial	beta	17/03/2012	02/04/2012	16,00	04/09/2012	155,00	132,00	132,00	100,0%	si	2,00%
	Hidrosanitaria	gama	10/03/2012	12/04/2012	33,00	15/08/2012	125,00	49,00	45,00	91,8%	si	0,00%
	Grifería	beta	05/03/2012	30/03/2012	25,00	28/08/2012	151,00	100	100	100,0%	si	0,00%
	Grifería	charlie	05/03/2012	01/04/2012	27,00	01/08/2012	122,00	67	67	100,0%	no	0,20%
	Intrumentación Industrial	beta	01/03/2012	02/04/2012	32,00	05/09/2012	156,00	121	120	99,2%	si	1,60%

Tabla 5.8 Hoja de Datos de Proveedores

Ver Apéndice J

A base de esta información se analiza el comportamiento de cada proveedor de las diferentes divisiones. Para esto se establece un sistema de puntuaciones de cada uno de los criterios considerados, (Ver tablas 5.9, 5.10 y 5.11) con los cuales se calcula el total de puntos perdidos para cada colaborador.

Productos defectuosos (%)	
Rango	Puntos perdidos
$0\% < X < 2\%$	20
$2\% \leq X < 5\%$	60
$X \geq 5\%$	99

Tabla 5.9 Puntos perdidos – Productos defectuosos (%)

Retrasos (días)	
Rango	Puntos perdidos
$3 < X \leq 7$	5
$7 < X \leq 15$	10
$X > 15$	20

Tabla 5.10 Puntos perdidos – Retrasos (días)

Cantidad correcta (%)	
Rango	Puntos perdidos
$95\% < X \leq 99\%$	5
$90 \leq X < 95$	20
$X < 90$	60

Tabla 5.11 Puntos perdidos – Cantidad correcta (%)

Finalmente se establece el ranking de proveedores como se observa en la tabla 5.12, considerando tres criterios claves para la decisión final.



Línea		(Todas)	
Etiquetas de fila	Valores	incumplimientos de especificaciones en pedido (# veces)	PUNTOS PERDIDOS
alfa	Tiempo de entrega (Promedio en días)		
alfa	22	3	100
beta	23	3	140
charlie	24,5	1	50
delta	25,5	1	80
gama	33	1	65
omega	31	1	35

Tabla 5.12 Ranking de Proveedores

Por lo tanto, el colaborador seleccionado es quien tenga menos puntos perdidos, haya incumplido en menos ocasiones con especificaciones de pedidos y cuyo promedio de tiempo de entrega se ajuste más a las necesidades requeridas por la empresa.

#### **5.4 Beneficios esperados**

- Esta iniciativa contribuye a mejorar el desempeño organizacional a través de una efectiva selección de proveedores, lo que facilita incrementar los beneficios a lo largo de toda la cadena de suministro.
- Optimiza el tiempo de selección de proveedores asegurando que el electo cumple con todos los estándares requeridos por la empresa; obteniendo como resultado proveedores confiables altamente calificados.
- Permite realizar una eficaz evaluación, selección y posterior seguimiento de los proveedores, en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos establecidos.
- Facilita el proceso de inspección de los productos antes de comercializarlos, ya que se espera minimizar la cantidad de

productos defectuosos recibidos de los proveedores, optimizando el proceso de abastecimiento.

- Evita que la empresa incurra en los desperdicios de tiempo y dinero que implica trabajar con proveedores ineficientes.
- Permite una rápida búsqueda sustitutiva de proveedores, en caso de categorizar a uno de los actuales colaboradores como deficiente.
- Contribuye a la sostenibilidad de las certificaciones de calidad que actualmente posee la empresa.

# **CAPÍTULO 6**

## **6. ESTABLECIMIENTO DEL MÉTODO DE MUESTREO PARA LA ACEPTACIÓN DE LOTES EN EL CONTROL DE CALIDAD EN RECEPCIÓN**

### **6.1 Justificación**

El control de recepción o muestreo de aceptación es el que se aplica al recibir materias primas, productos elaborados o servicios administrativos que serán introducidos en un proceso de fabricación, distribución y/o administrativo para comprobar cómo cumplen unas especificaciones de calidad. Sus técnicas suponen un compromiso de calidad entre fabricante y comprador o personal de servicio y usuario.

La contribución a la toma de muestras de los expertos en estadística, ha sido básicamente el establecer el tamaño de las mismas y establecer los riesgos que ayuden al responsable a tomar decisiones más inteligentes con respecto a la aceptabilidad del producto.

El estudio del presente trabajo se centra en control de recepción por atributos de unidades defectuosas en un lote de productos elaborados, su objetivo es juzgar la calidad del lote según la proporción de unidades defectuosas que recibe el cliente.

El proceso de control de calidad en recepción que actualmente efectúa la empresa en estudio, consiste en detectar productos defectuosos mediante pruebas y ensayos, establecidos en normas de control de calidad para los diferentes tipos de productos que expende la compañía.

Cada línea de negocio tiene diferentes tipos de inspección, entre las cuales son visuales, ensayos destructivos, pruebas de fugas de fluidos, pruebas de caudal, par de arranque y apriete, comprobación de roscas, pruebas de presión, entre otras.

**Línea hidrosanitaria.-** Aproximadamente el 90% de las piezas muestreadas en esta línea son inspeccionadas mediante la

comprobación de roscas con calibres patrones para cada tamaño de rosca de las válvulas, ensayos de fugas de aire, agua y aceite en los bancos de ensayos y pruebas de presión según el soporte máximo de cada tipo de válvulas. La empresa también verifica características como composición química del material y cumplimiento de tolerancias específicas del diseño para lo cual es necesario practicar una prueba de tipo destructiva; en caso que todas las piezas correspondan a un mismo lote de producción del proveedor, esta prueba es practicada a una sola pieza seleccionada al azar con cuyos resultados se infiere sobre el estado de la totalidad de las piezas del lote.

**Línea Industrial.-** Estas piezas son inspeccionadas a través de pruebas de fuga de igual manera que las válvulas de la línea hidrosanitaria, con la diferencia que muchas de las válvulas de esta línea se las somete a un montaje especial para poder ser ensayadas en los bancos de pruebas, por lo que requieren más tiempo de inspección.

**Línea de grifería.-** Los tipos de inspección que se realizan a estas piezas son de tipo visual y de medición de caudal; se realiza una observación minuciosa puesto que no se admite ni una sola irregularidad en el material cromado de los grifos. La prueba de

medición de caudal consiste en verificar la cantidad de agua que sale por los grifos en tres posiciones establecidas (fría, mezcla y caliente) y según la referencia de grifería puede variar en su montaje o nivel de caudal. De igual manera que en línea hidrosanitaria, es necesario verificar que la cantidad de los elementos químicos del recubrimiento de la pieza es la especificada, para ello se practica una prueba destructiva a una de las piezas del lote al azar.

**Línea de instrumentación industrial.-** Los productos de esta línea corresponden a complementos para instalaciones y elementos de medición industrial; se practica una inspección de tipo visual donde se verifica que el producto esté correctamente montado, sin roturas en el material, con todas las especificaciones técnicas descritas y con los manuales para una correcta instalación y funcionamiento del producto dentro de las cajas. Además se efectúa la comprobación de calibración a todos los elementos de medición.

La cantidad de unidades que llega a la empresa varía de acuerdo al pedido que se realiza, en un solo pedido pueden llegar una o varias referencias de una misma línea de negocio; por lo cual es conveniente conocer el número idóneo de piezas a inspeccionar para poder decidir



de acuerdo a los resultados del muestreo si se acepta o rechaza un lote que llega a la compañía.

Determinar el tamaño de muestra para una inspección es uno de los problemas que enfrenta la empresa cuando se van a realizar las pruebas de calidad. El tamaño repercute en recursos como tiempo, materiales y equipos que se requieren para realizar el trabajo. Muestras muy grandes ocasionan demasiados gastos, pero muestras muy pequeñas proporcionan resultados de poca utilidad como para decidir si un lote es de buena o mala calidad.

Esta iniciativa permite determinar el tamaño de muestra óptimo para un mejor control de calidad, así como los niveles de aceptación y rechazo de lotes; asegurando que todas las piezas aceptadas cumplen las normas y requerimientos establecidos por el cliente.

## **6.2 Metodologías para el plan de muestreo de aceptación de lotes<sup>15</sup>**

El muestreo de aceptación se define como el muestreo por el que se toma la decisión de aceptar o rechazar un lote en función de la información obtenida por la muestra.

---

<sup>15</sup> Salamanca, U. de. (2010). *ocw.usual.es*

De manera general los planes de muestreo por atributos para aceptación de lotes, se clasifican en: simples y dobles.

**Plan de muestreo simple:**

Es un procedimiento en el que se toma una muestra aleatoria de  $n$  unidades del lote para su inspección y determinación del destino del mismo en función de la información procedente de la muestra.

La muestra es inspeccionada respecto a un atributo o característica de calidad, que clasifica cada unidad en 'defectuosa' o 'no defectuosa' contabilizando el número de unidades que no cumplen los requisitos establecidos,  $X$ , y se compara con el número de aceptación,  $c$ , si  $X$  es menor o igual que  $c$  se decide aceptar el lote y si es mayor se rechaza, el esquema general se ve en el Gráfico 6.1.

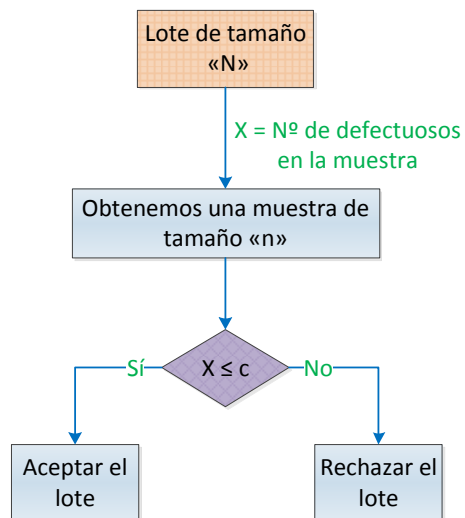


Gráfico 6.1 *Esquema general para la aceptación de un lote*

Consiste, por tanto, en fijar de modo preciso un par de números  $(n, c)$ , donde  $n$  es el tamaño de la muestra y  $c$  el número máximo de unidades defectuosas que puede tener la muestra para que el lote sea aceptado. Por ejemplo, si se recibe un lote grande de productos ( $N$  grande), con una proporción  $p_A$  de artículos defectuosos, el lote se acepta si esta proporción de artículos defectuosos es menor que la proporción fijada previamente con el comprador ( $p_R$ ),  $p_A < p_R$ . Donde  $p_A$  corresponde al nivel de calidad dado por el vendedor en el pedido entregado.

**Plan de muestreo doble:**

Un plan de muestreo doble es un procedimiento en el que se selecciona al azar una muestra de tamaño  $n_1$  de un lote de  $N$  unidades, se inspecciona respecto a un atributo o característica de calidad, que clasifica cada unidad en 'apto' o 'no apto', defectuoso' o 'no defectuoso' contabilizando el número de unidades que no cumplen los requisitos establecidos y, si es necesario, se inspecciona otra muestra de tamaño  $n_2$ .

Al inspeccionar la primera muestra de  $n_1$  unidades, el lote se puede aceptar si el número de elementos defectuosos es menor o igual que uno dado (número de aceptación en la primera muestra,  $Ac_1$ ), se puede rechazar si el número de defectuosos es mayor o igual que un valor dado (número de rechazo,  $Re_1$ ) o se puede pasar a la segunda muestra si el número de defectuosos está entre los dos valores anteriores. Si se pasa a la segunda muestra, el lote es aceptado si la suma de defectuosos de la primera y segunda no superan el número de aceptación segundo ( $Ac_2$ ).

Consiste, por tanto, en fijar de modo preciso seis números ( $n_1$ ,  $Ac_1$ ,  $Re_1$ ,  $n_2$ ,  $Ac_2$ ,  $Re_2$ ), donde  $n_1$  es el tamaño de la primera muestra,  $Ac_1$  es el número de aceptación o máximo de unidades defectuosas que

puede tener la primera muestra para que el lote sea aceptado, y  $Re_1$  el número mínimo de defectuosas que hace rechazar el lote,  $n_2$  es el tamaño de la segunda muestra,  $Ac_2$  es el número de aceptación o máximo de unidades defectuosas que pueden tener entre la primera muestra y la segunda para que el lote sea aceptado, y  $Re_2$  el número mínimo de defectuosas en la primera y segunda muestras que hace rechazar el lote.

Para la decisión del método a utilizar, es necesario considerar que el método de selección de proveedores planteado en el capítulo 5 permite asegurar un mejor desempeño de los proveedores que suplen los productos y que la empresa recibe grandes cantidades de producto a diario los cuales deben ser entregados a sus clientes dentro de los plazos establecidos. Esta segunda iniciativa busca mejorar el proceso de inspección optimizando los recursos empleados; por esto, las autoras proponen utilizar el plan de muestreo simple, el cual permite a la compañía establecer el tamaño de muestra y decidir según los resultados de la inspección si aceptar o rechazar el lote complementando la eficiente gestión de aprovisionamiento y utilizando la cantidad óptima de recursos en este proceso.

### **Procedimiento para el Plan de Muestreo Simple (n, c)**

Para establecer un plan de muestreo (n, c) se requiere definir previamente ( $\alpha$ , pA) y ( $\beta$ , pR), correspondientes a las probabilidades de los errores y a las calidades dada por el vendedor y exigida por el comprador, respectivamente.

Para caracterizar el plan de muestreo se utiliza la curva característica (OC) definida por:

$$OC(p) = \text{Probabilidad (aceptar un lote con una proporción } p \text{ de artículos defectuosos)}$$

Especificar ( $\alpha$ , pA) y ( $\beta$ , pR) equivale a dos puntos a fijar en la curva característica. A medida que aumenta el tamaño de muestra, si los niveles de calidad dados por el vendedor y exigidos por el comprador se mantienen constantes, los errores disminuyen. La determinación del plan de muestreo a partir de dos puntos de la curva característica es laboriosa, es por esto que para simplificar esta tarea se han construido tablas que proporcionan estos valores. Estas tablas son utilizadas siguiendo dos tipos de planes de muestreo:

- Planes de aceptación y rechazo, utilizando normas japonesas y la norma militar.

- Planes de control rectificativo, donde los lotes son inspeccionados al 100% sustituyendo las unidades defectuosas por aceptables. Los más utilizados son los de Dodge-Romig y los dados por las normas militares.

En la empresa en estudio, se inspeccionan los productos elaborados por el proveedor, los mismos que una vez inspeccionados y aprobados son comercializados a sus clientes; cuando es necesario rechazar los lotes se contacta al proveedor para el procedimiento de devolución y/o reposición de la mercadería, dicho procedimiento demanda tiempo ya que en su mayoría se trabaja con proveedores extranjeros. El plan de control rectificativo no es una opción recomendada para la empresa, ya que requeriría de más tiempo hasta proceder a entregar los pedidos a los clientes finales.

Se propone utilizar el plan de aceptación y rechazo usando la Norma americana militar MIL STD 105, cuyo procedimiento de uso se detalla a continuación:

### **Plan de aceptación y rechazo (Norma Militar Estándar)**

El procedimiento consiste en fijar tres números ( $n$ ,  $Ac$ ,  $Re$ ), donde  $n$  es el tamaño de la muestra,  $Ac$  es el número de aceptación o máximo de unidades defectuosas que puede tener la muestra para que el lote sea aceptado, y  $Re$  el número de rechazo. Este último indica que si el número de unidades defectuosas encontradas en la muestra es igual o mayor que él, el lote es rechazado.

Un concepto clave para la utilización de estas tablas es el nivel de calidad aceptable (NCA o AQL), se define como el porcentaje máximo de unidades defectuosas alcanzable por la media del proceso para que se pueda considerar como satisfactorio desde el punto de vista de la inspección por muestreo. Se considera como un porcentaje de defectuosos “aceptable” por el comprador, un compromiso entre la capacidad del proceso del proveedor y las exigencias del cliente. El NCA ha de ser prefijado, generalmente por criterios económicos.

La definición y clasificación de los defectos en críticos, mayores y menores así como el NCA para cada caso deben ser establecidos entre la administración y sus proveedores considerando las siguientes pautas:



**Defecto Crítico.**- Es probable que resulte en condiciones riesgosas o peligrosas para las personas que usan o dependen del producto.

**Defecto Mayor.**- Es un defecto diferente al crítico que es probable que resulte en un fallo o reduzcan materialmente la funcionalidad del producto para su uso previsto.

**Defecto Menor.**- Es una desviación de los estándares establecidos.

En ocasiones la empresa considera innecesaria esta clasificación, en ese caso se establece un solo nivel de calidad aceptable y se toma la decisión según el número total de productos defectuosos.

Las normas militares ofrecen variantes en cuanto a la severidad del muestreo. Permite elegir tres rigores generales de inspección: normal, rigurosa y reducida, como se muestra en el gráfico 6.2. La inspección normal se aplica generalmente al inicio del proceso y cuando la calidad del proveedor es del mismo orden de la que precisa el proceso de fabricación. La rigurosa se aplica cuando el historial de la calidad se deteriora (calidad < necesaria). Y, por último, la reducida cuando el historial de calidad es excepcionalmente bueno (calidad > necesaria). En esta última el tamaño de muestra es menor.

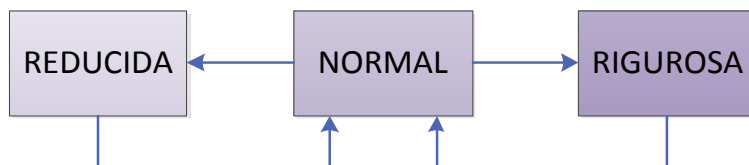


Gráfico 6.2 Rigores Generales de Inspección

Para tomar la decisión de cambiar de un rigor de inspección a otro se sigue el siguiente esquema:

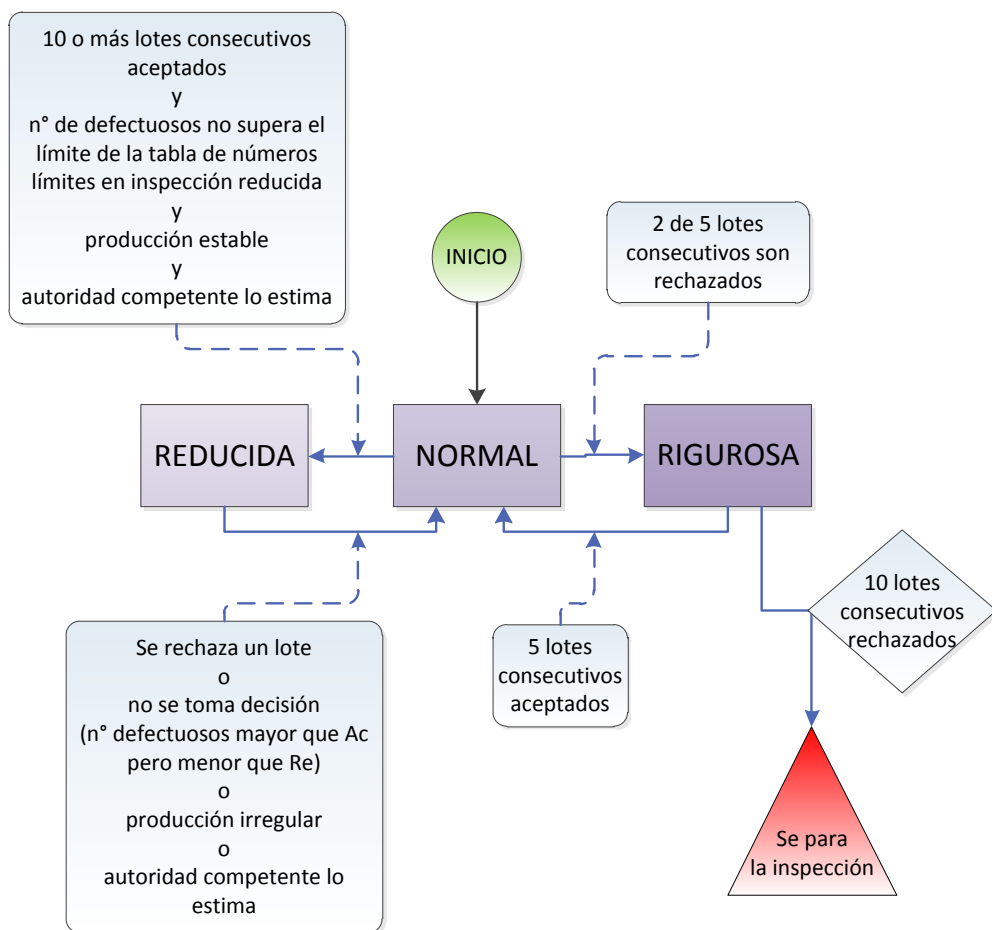


Gráfico 6.3 Esquema General para el Cambio de Rigor de Inspección

Por lo tanto, si se llama  $X$  = “número de defectuosos en la muestra”, cuando el rigor de inspección es reducido, puede ocurrir que:

SUCEDE	DECISIÒN
$X \leq Ac$	Se acepta el lote y se sigue en inspección reducida
$Ac < X < Re$	Se acepta el lote y se pasa a inspección normal
$X \geq Re$	Se rechaza el lote y se pasa a inspección normal

Tabla 6.1 *Decisión de acuerdo al número de defectuosos*

Además, del AQL y del rigor de inspección, se ha de considerar el coste de inspección por unidad de producto: alto (nivel I), medio (nivel II) y bajo (nivel III).

El tamaño del lote y el coste de inspección determinan en las tablas según la norma militar una letra código.

Definida esta letra código y elegido el nivel de calidad aceptable las tablas diseñan un plan de muestreo para cada nivel de inspección: normal, reducida y rigurosa.

Las tablas de la MIL STD 105, conocidas como tablas AQL tienen el formato que se muestra a continuación:

**TABLE A**

Lot size	SAMPLE SIZE CODE LETTERS						
	General Inspection levels			Special Inspection levels			
	I	II	III	S1	S2	S3	S4
2 to 8 9 to 15 16 to 25	A A B	A B C	B C D	A A A	A A A	A A B	A A B
26 to 50 51 to 90 91 to 150	C C D	D E F	E F G	A B B	B B B	B C C	C C D
151 to 280 281 to 500 501 to 1200	E F G	G H J	H J K	B B C	C C C	D E E	E E F
1201 to 3200 3201 to 10000 10001 to 35000	H J K	K L M	L M N	C C C	D D D	E F F	G G H
35001 to 150000 150001 to 500000 500000 and over	L M N	N P Q	P Q R	D D D	E E E	G G H	J J K

Tabla 6.2 Tabla A – Código de letras para tamaño de muestra

**TABLE B**

Sample size code letter	Sample size	SINGLE SAMPLING PLANS FOR NORMAL INSPECTION																				
		Acceptable quality levels (normal inspection)																				
		0,065		0,1		0,15		0,25		0,4		0,65		1,0		1,5		2,5		4		6,5
Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	
A	2																					
B	3																					
C	5																					
D	8																					
E	13																					
F	20																					
G	32																					
H	50																					
J	80																					
K	125																					
L	200																					
M	315	0	1																			
N	500																					
P	800	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22					
Q	1250	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22							
R	2000	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22									

↑ Use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100% inspection.  
 ↓ Use first sampling plan above arrow.

Tabla 6.3 Tabla B – Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal

### 6.3 Aplicación de la metodología en la empresa de estudio

Para aplicar la metodología propuesta se utiliza como referencia un día normal de trabajo en la compañía, en donde llegan diferentes productos y lotes de las líneas de negocio.

Se supone que llegan 4 lotes distintos donde cada uno pertenece a las cuatro líneas de negocio, las cuales se describen a continuación:

#### Línea Hidrosanitaria



Figura 6.1 *Válvula de esfera de latón*

En un nuevo lote con número 201102304, llegan 3190 piezas de la referencia 3029 05 (*Ver figura 6.1*), que corresponde a válvulas de esfera construidas en latón con rosca de  $\frac{3}{4}$ ". En este producto se realizan tres inspecciones: visual, comprobación de roscas a través de calibres patrones y verificación del tipo de material de la pieza (latón) para lo cual se destruye y se procede a una inspección a través del espectómetro. Considerando que todas las piezas pertenecen a un

mismo lote de producción, la prueba destructiva se realiza a una sola pieza de cada lote, con lo cual se puede determinar si todas están construidas del material correspondiente.

### Línea Industrial



Figura 6.2 *Válvula de retención a disco*

Así mismo, se tiene un lote 201103105, donde el proveedor envía a la empresa 1100 piezas de la referencia 2062, que son válvulas de retención a disco (*Ver figura 6.2*). A este tipo de válvulas se comprueba la estanqueidad del disco al presionarlo manualmente, este debe bajar al ejercerle una fuerza y al retirarla debe volver a su posición inicial sin ningún inconveniente. Además, se efectúa una prueba de fugas mediante el banco de ensayos, donde se realiza un montaje especial a cada válvula inspeccionada.

## Línea Grifería



Figura 6.3 Fregadora *monomando* marca *Klip*

De la misma manera, se reciben en un lote 480 grifos de referencia 64201 16 45 66, que corresponde a fregaderas monomandos cromadas (*Ver figura 6.3*). Estos grifos son examinados rigurosamente de forma visual puesto que no se permite ningún rasguño o mancha en el material, se revisa que todas las piezas necesarias para la instalación del grifo estén completas en cada caja, y finalmente se comprueba el nivel de caudal que posee el grifo en las diferentes temperaturas, para esta última prueba se necesita montar la pieza a instalaciones de agua y así observar su funcionalidad.

## Línea Instrumentación Industrial



Figura 6.4 *Manómetro de acero inoxidable*

Finalmente, se tiene el cuarto lote con manómetros de acero inoxidable (*Ver figura 6.4*), el cual es recibido con 1000 unidades de la referencia 8012. Esta referencia se inspecciona de manera visual y a su vez se efectúan pruebas a los manómetros para verificar si estos están bien calibrados.

Al seguir los pasos de la metodología propuesta a aplicar se obtiene lo siguiente:

### **Primero. Definir el tamaño del lote a inspeccionar.**

Se tienen 4 lotes con diferentes unidades en cada uno. Se identifica el total de piezas recibidas en cada lote:

**Línea Hidrosanitaria**= 3190 unidades.

**Línea Industrial**= 1100 unidades.



**Línea Grifería**= 480 unidades.

**Línea Instrumentación Industrial**= 1000 unidades.

Por lo tanto, en el día se tiene un total de 5770 piezas provenientes de proveedores.

### **Segundo. Determinar el nivel de inspección.**

El nivel de inspección, sea este general o especial, determina la relación entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra. Existen tres niveles de inspección generales (I, II y III) y cuatro niveles de inspección especiales (S1, S2, S3 y S4).

Para los niveles de inspección generales, se usa el nivel I cuando se precisa menos discriminación, el nivel II es el comúnmente utilizado cuando la inspección no representa un costo elevado y el nivel III es usado para una mayor discriminación.

Los niveles especiales son usados cuando se trabaja con muestras relativamente pequeñas tolerando porcentajes de riesgo más elevados.

De acuerdo a las pruebas que se someten a los productos al momento de la inspección, es la administración quien debe determinar qué nivel de inspección utilizar. En este trabajo se presentan los posibles resultados considerando el nivel de inspección generalmente utilizado

por las industrias (Nivel II) y también se analizan los resultados con el máximo nivel de inspección especial (Nivel S4) considerando que este proceso es realizado diariamente en la empresa en estudio; esto permite a la administración tomar la decisión correcta según los objetivos de la empresa.

### Tercero. Revisar el código correspondiente.

TABLE A	SAMPLE SIZE CODE LETTERS						
	General Inspection levels			Special Inspection levels			
	I	II	III	S1	S2	S3	S4
Lot size							
2 to 8 9 to 15 16 to 25	A A B	A B C	B C D	A A A	A A A	A A B	A A B
26 to 50 51 to 90 91 to 150	C C D	D E F	E F G	A B B	B B B	B C C	C C D
151 to 280 281 to 500 501 to 1200	E F G	G H J	H J K	B B C	C C C	D D E	E E F
1201 to 3200 3201 to 10000 10001 to 35000	H J K	K M	L M N	C C C	D D D	E F F	G G H
35001 to 150000 150001 to 500000 500000 and over	L M N	N P Q	P Q R	D D D	E E E	G G H	J J K

Tabla 6.4 Tabla A – Código de letras para tamaño de muestra

Teniendo el nivel de inspección y el tamaño de los lotes, se continúa revisando en la Tabla 6.4 el código que corresponde a cada línea de negocio. Para el caso de este estudio se realiza el análisis en los dos niveles de inspección antes mencionados. La tabla 6.5 indica los

códigos correspondientes a los dos niveles de inspección analizados para cada línea de negocio.

Línea	CÓDIGO	
	Nivel de Inspección I	Nivel de Inspección S4
Hidrosanitaria	H	G
Industrial	G	F
Grifería	F	E
Industrial	G	F

Tabla 6.5 Códigos correspondientes a niveles de inspección

**Cuarto. Determinar los niveles de calidad aceptables (NCA) y verificar la cantidad de productos a inspeccionar.**

Antes de establecer los NCA se decide el rigor de inspección a usar, decisión que debe ser tomada por la administración en función del comportamiento del proveedor. Al inicio se trabaja con una inspección normal y según el comportamiento se decide cambiar el rigor siguiendo el procedimiento anteriormente indicado (*Ver Gráfico 6.3*).

Los NCA representan el porcentaje máximo de unidades defectuosas alcanzable por la media del proceso para que se pueda considerar como satisfactorio desde el punto de vista de la inspección por muestreo. Es posible generalizar el concepto de defecto y establecer

un solo nivel de calidad aceptable para cada muestra, sin embargo es recomendable distinguir los posibles defectos, según su severidad.

En este caso se asumen los niveles mostrados en la tabla 6.6:

DEFECTO	NCA
Crítico	0,4
Mayor	1
Menor	2,5

Tabla 6.6 Niveles de calidad aceptables según defectos

Por lo cual, consultando en la tabla de rigor de inspección correspondiente (Ver Tabla 6.7) y según el código identificado en la tabla 6.5, se establecen la cantidad de productos a inspeccionar para cada lote y los números Ac y Re correspondientes a los niveles de calidad aceptables escogidos para los tres tipos de defectos.

**TABLE B**

		SINGLE SAMPLING PLANS FOR NORMAL INSPECTION																							
Sample size code letter	Sample size	Acceptable quality levels (normal inspection)																							
		0,065		0,1		0,15		0,25		0,4		0,65		1,0		1,5		2,5		4		6,5			
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re		
A	2																								
B	3																								
C	5																								
D	8																								
E	13																								
F	20																								
G	32																								
H	50																								
J	80																								
K	125																								
L	200																								
M	315	0	1	0	1	1	2	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22		
N	500			1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22						
P	800	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22								
Q	1250	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22										
R	2000	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22												

↑ Use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100% inspection.  
 ↓ Use first sampling plan above arrow.

Tabla 6.7 Tabla B – Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal

En las tablas 6.8 y 6.9 se observan los resultados para el nivel de inspección I y nivel de inspección S4 respectivamente, donde se indica el tamaño de muestra a inspeccionar para cada línea de negocio y sus diferentes niveles de aceptación y rechazo, identificados para los tres tipos de defectos.

Línea	Nivel de Inspección I						
	Tamaño de Muestra	Def. Críticos (0,4)		Def. Mayores (1)		Def. Menores (2,5)	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
Hidrosanitaria	50	0	1	1	2	3	4
Industrial	32	0	1	1	2	2	3
Grifería	20	0	1	0	1	1	2
Instrumentación Industrial	32	0	1	1	2	2	3

Tabla 6.8 Datos para Nivel de Inspección I

Línea	Nivel de Inspección S4						
	Tamaño de Muestra	Def. Críticos (0,4)		Def. Mayores (1)		Def. Menores (2,5)	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
Hidrosanitaria	32	0	1	1	2	2	3
Industrial	20	0	1	0	1	1	2
Grifería	13	0	1	0	1	1	2
Instrumentación Industrial	20	0	1	0	1	1	2

Tabla 6.9 Datos para Nivel de Inspección S4

**Quinto. Seleccionar muestras aleatorias del lote.**

En cada lote las muestras seleccionadas son escogidas al azar por el inspector, y al final del día se deben haber inspeccionado un total de 134 unidades en caso del nivel de inspección I y 85 en caso del nivel de inspección especial S4.

**Sexto. Decisión a tomar**

Finalmente, se toma la decisión de aceptar o rechazar cada uno de los lotes según los números  $Ac$  (número de aceptación o máximo de unidades defectuosas que puede tener la muestra inspeccionada para que el lote sea aceptado) y  $Re$  (número de rechazo) correspondientes a cada defecto.

**6.4 Impacto económico de implementar la iniciativa propuesta**

El diseño del proceso de inspección detallada en esta iniciativa pretende optimizar los gastos incurridos por inspecciones y devoluciones.

De acuerdo a la hipótesis de un día normal de trabajo planteada anteriormente se puede evidenciar en la tabla 6.10 una comparación entre los costos por inspección que tendría cada línea de negocio según los dos niveles de inspección sugeridos y el costo de inspección que realiza actualmente la empresa.

	Actual	Nivel de inspección "I"	Nivel de inspección "S4"
<b>HIDROSANITARIA</b>			
No. de piezas recibidas por lote	3190	3190	3190
No. de piezas inspeccionadas por lote	10	50	32
% (Piezas inspeccionadas/sobre piezas recibidas)	0	0	0
No. de lotes recibidos al mes	15	15	15
No. de piezas inspeccionadas al mes	150	750	480
Tiempo promedio de inspección de cada pieza (min)	5	5	5
Tiempo total de inspección al mes (hrs)	12,5	62,5	40,0
Costo por hora	3,75 €	3,75 €	3,75 €
Costo total mensual de la inspección	46,88 €	234,38 €	150,00 €
<b>INDUSTRIAL</b>			
No. de piezas recibidas por lote	1100	1100	1100
No. de piezas inspeccionadas por lote	4	32	20
% (Piezas inspeccionadas/sobre piezas recibidas)	0	0	0
No. de lotes recibidos al mes	11	11	11
No. de piezas inspeccionadas al mes	44	352	220
Tiempo promedio de inspección de cada pieza (min)	15	15	15
Tiempo total de inspección al mes (hrs)	11,0	88,0	55,0
Costo por hora	3,75 €	3,75 €	3,75 €
Costo total mensual de la inspección	41,25 €	330,00 €	206,25 €
<b>GRIFERÍA</b>			
No. de piezas recibidas por lote	480	480	480
No. de piezas inspeccionadas por lote	6	20	13
% (Piezas inspeccionadas/sobre piezas recibidas)	0	0	0
No. de lotes recibidos al mes	12	12	12
No. de piezas inspeccionadas al mes	72	240	156
Tiempo promedio de inspección de cada pieza (min)	15	15	15
Tiempo total de inspección al mes (hrs)	18,0	60,0	39,0
Costo por hora	3,75 €	3,75 €	3,75 €
Costo total mensual de la inspección	67,50 €	225,00 €	146,25 €
<b>INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</b>			
No. de piezas recibidas por lote	1000	1000	1000
No. de piezas inspeccionadas por lote	10	32	20
% (Piezas inspeccionadas/sobre piezas recibidas)	0	0	0
No. de lotes recibidos al mes	5	5	5
No. de piezas inspeccionadas al mes	50	160	100
Tiempo promedio de inspección de cada pieza (min)	7	7	7
Tiempo total de inspección al mes (hrs)	5,8	18,7	11,7
Costo por hora	3,75 €	3,75 €	3,75 €
Costo total mensual de la inspección	21,88 €	70,00 €	43,75 €

Tabla 6.10 *Costos de inspección*

Los valores presentados en la tabla 6.10, muestran que los costos de inspección actuales son menores que los sugeridos con el método propuesto; sin embargo, la ineficiencia del proceso de inspección actual se ve reflejada en los altos costos ocasionados por devoluciones de productos entregados a clientes, los cuales pretenden ser reducidos con el método propuesto.

### ANÁLISIS FINANCIERO Y RESULTADOS ESPERADOS

La tabla 6.11 muestra un análisis del efecto económico neto para los dos niveles de inspección estudiados, considerando la reducción esperada en el número de devoluciones.

	ANÁLISIS FINANCIERO		
	Actual	Nivel de inspección "I"	Nivel de inspección "S4"
No. de piezas recibidas por lote	5770	5770	5770
No. de piezas inspeccionadas por lote	30	134	85
No. de lotes recibidos al mes	43	43	43
No. de piezas inspeccionadas al mes	316	1502	956
Tiempo promedio de inspección de cada pieza (min)	42	42	42
Tiempo total de inspección al mes (hrs)	47,33	229,17	145,67
Costo por hora	3,75 €	3,75 €	3,75 €
Costo total mensual de la inspección	177,50 €	859,38 €	546,25 €
Costo de devoluciones	1.557,29 €	348,65 €	549,63 €
Costo total	1.734,79 €	1.208,02 €	1.095,88 €

Tabla 6.11 *Análisis Financiero*

Los resultados obtenidos, muestran que el costo total (costo de inspección más costo de devoluciones) se reduce hasta en un 30%



para el caso del nivel de Inspección I y aproximadamente en un 37% en caso de usar el nivel de inspección especial S4; al aplicar este método se asegura la reducción de errores en la aceptación de lotes no conformes y a su vez una mayor cantidad de clientes totalmente satisfechos.

Con la aplicación de esta metodología, además se espera evitar pérdidas monetarias de aproximadamente 344.400 euros que representan el volumen de compra anual de la proporción de clientes detectados como insatisfechos según las últimas encuestas.

Queda a consideración de los directivos de la empresa elegir qué nivel de inspección usar, el cual debe basarse en criterios como tipo de producto, tipo de inspección y recursos necesarios para cada caso, lo que permitirá decidir el nivel de inspección más conveniente.

# **CAPÍTULO 7**

## **7. MONITOREO Y AUDITORÍA DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EMPRESA**

### **7.1 Monitoreo del sistema de control de calidad**

El monitoreo y control es un conjunto de actividades de gestión realizadas con el fin de verificar si el Sistema de Control de Calidad marcha según lo planificado. Para esto se debe efectuar un seguimiento durante todo el desarrollo de la implementación puesto que es preciso llevar un control de las actividades que se realizan, de los recursos necesarios para llevar a cabo su ejecución, así como

todos los componentes necesarios para que el Sistema de Control de Calidad se desarrolle adecuadamente y no se desvíe del cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente. Se requiere además de una adecuada planificación para que las tareas o metas a cumplir se desarrollen en tiempo.

La empresa debe efectuar reuniones mensuales para monitorear el sistema, el comité debe estar compuesto por:

- Directores de la empresa o representantes de dirección
- Gerente del Departamento de Calidad
- Gerente de Gestión Administrativa
- Gerente Organizacional
- Jefes de cada división

Es importante controlar la asistencia de los miembros del comité a cada una de las reuniones de monitoreo realizadas, para esto se diseña el formato mostrado en la tabla 7.1:

CONTROL ASISTENCIA - REUNIONES			
<b>Tema:</b>	Monitoreo Mensual	<b>Fecha:</b>	30-may-12
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	CARGO	
Paola Malavé		Gerente de Calidad	
Hernando Baquero		Gerente General	
Andrea Neira		Gerente de Gestión Administrativa	
Mara Morán		Gerente Organizacional	
Andrés Salazar		Jefe de Hidrosanitaria	
Manolo Santos		Jefe de Grifería	
Angel Sánchez		Jefe de Industrial	
Carlos Espinel		Jefe de Instrumentación	

Tabla 7.1 *Formato de Control Asistencia*

En estas reuniones se debe revisar el cumplimiento de los planes de acción programados en el último monitoreo, analizar el estado de los indicadores, explorar las causas de los resultados obtenidos, plantear planes de acción para corregir indicadores fuera de meta y mantener o mejorar los indicadores excepcionales, establecer plazos y responsables del cumplimiento de cada plan de acción sugerido y finalmente se elabora la respectiva acta de la reunión realizada (*Ver Apéndice M*).

Con el fin de lograr un efectivo control del cumplimiento de los planes de acción, se diseña el registro de la tabla 7.2, que debe ser revisado al principio de cada reunión estableciendo el estado (abierto o cerrado)

de los planes propuestos en la última reunión realizada, detallando las respectivas observaciones.

CONTROL DE PLANES DE ACCIÓN							
Monitoreo No.		2				Fecha:	30-may-12
Área	Indicador	Resultado	Plan de Acción	Responsable	Plazo máximo	Estado	Observaciones
Calidad	Plan de visitas a proveedores	78%	Revisar mensualmente el cronograma de visitas a proveedores y gestionar oportunamente los recursos para su cumplimiento	Gerente de Calidad	20-jun-12	En proceso	
Ventas	Ventas	25%	Incrementar el precio de los productos de mayor demanda	Jefe de Ventas	27-may-12	Terminado	Culmino con éxito el plan
Comercial	Productos vendidos	125%	Plantear un programa junto con Marketing para lanzar al mercado los nuevos productos que ofrece la empresa	Jefes de Divisiones	28-may-12	Expirado	Se plantea última fecha plazo para el 15 de junio 2012

Tabla 7.2 Formato Control de Planes de Acción

Ver Apéndice K

Los indicadores con resultados excepcionales, deben registrarse según el formato presentado en la tabla 7.3, con el fin de examinarlos y establecer las sugerencias de mejora que fortalezcan al indicador.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INDICADORES EXCEPCIONALES	
<b>INDICADOR:</b>	Plan de visitas a proveedores
<b>OBJETIVO:</b>	Cumplir al 100% con el plan anual de visitas a los proveedores
<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Calidad
<b>FECHA:</b>	30 de marzo del 2012
<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>META</b>
100%	100%
<b>¿Qué acciones se tomaron para lograr estos resultados?</b>	
Se efectuaron todas las visitas en el plazo establecido en el cronograma de visitas a proveedores.	
<b>¿Qué acciones se habían realizado antes?</b>	
No se cumplían las fechas de visitas programadas por tal efecto las empresas colaboradoras no podían recibir al equipo de calidad.	
<b>Sugerencias para fortalecer y estandarizar las acciones de éxito</b>	
Compromiso del equipo de calidad encargado de efectuar las visitas con su respectivo monitoreo.	

Tabla 7.3 *Formato de Análisis de Resultados de Indicadores Excepcionales*

En cuanto al registro de indicadores inaceptables (Ver tabla 7.4), se deben describir minuciosamente las actividades no efectuadas o mal ejecutadas que conllevaron al incumplimiento del indicador y adicionalmente se detallan las acciones que se implementan para eliminar la causa raíz del problema detectado.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INDICADORES INACEPTABLES	
<b>INDICADOR:</b>	Plan de visitas a proveedores
<b>OBJETIVO:</b>	Cumplir al 100% con el plan anual de visitas a los proveedores
<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Calidad
<b>FECHA:</b>	30 de marzo del 2012
<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>META</b>
65%	100%
<b>Descripción de los resultados</b>	
Se evidencia el incumplimiento de visitas en las fechas previstas con proveedores.	
<b>¿Qué sucedió para obtener estos resultados?</b>	
No se efectuaron las visitas en las fechas establecidas y se propuso realizar visitas en otras fechas; sin embargo, los proveedores manifestaron no poder recibir al equipo encargado.	
<b>¿Qué acciones tomar para eliminar la causa raíz?</b>	
1. Realizar un cronograma de visitas para llevar un control adecuado de las fechas programadas con los proveedores.	

Tabla 7.4 *Formato de Análisis de Resultados de Indicadores Inaceptables*

Una vez concluida la reunión se debe llenar la tabla 7.5 que corresponde al formato de informe del monitoreo, donde se consolidan los datos de las revisiones y propuestas realizadas durante la sesión.

INFORME DE MONITOREO						
Monitoreo No.	2	Fecha:	30-ene-12			
Indicador	Resultado	Estado	Hallazgo	Plan de Acción	Responsable	Plazo máximo
Plan de visitas a proveedores	78%	Inaceptable	No se está cumpliendo con el cronograma de visitas a proveedores por falta de presupuesto	Revisar mensualmente el cronograma de visitas a proveedores y gestionar oportunamente los recursos	Gerente de Calidad	Continuo
Ventas	25%	Inaceptable	Aún no se llega la meta propuesta	Revisar y validar el precio de los productos de mayor demanda	Jefe de Ventas	25-mar-12
Productos vendidos	125%	Excepcional	No se ha lanzado el plan de marketing para los nuevos productos. Se propone nueva fecha	Plantear un programa junto con Marketing para lanzar al mercado los nuevos productos que ofrece la empresa	Jefes de Divisiones	30-mar-12

Elaborado Por

Representante de Dirección

Tabla 7.5 *Formato Informe de Monitoreo*

Ver Apéndice L

Finalmente, se plasman los temas tratados y las resoluciones tomadas en un acta de reuniones (*Ver Apéndice M*) que sirve como evidencia de la realización de la reunión y de los compromisos adquiridos por los participantes.

## 7.2 Auditoría del sistema de control de calidad

Con el propósito de evaluar el grado de eficiencia y eficacia con que se cumplen y logran los objetivos estratégicos previstos por la empresa se realiza un examen de revisión que consiste en vigilar y valorar los métodos y desempeño del sistema de control de calidad, así como de



descubrir deficiencias o irregularidades y apuntar sus probables remedios.

Este examen, conocido también como auditoría, tiene la característica de revisar que todos los documentos, acciones y responsabilidades se efectúen de manera correcta y según lo planificado, elaborando al final un informe donde se registren los hallazgos detectados y las acciones correctivas y preventivas que se implementan.

Se deben realizar auditorías trimestrales que ayudan al seguimiento del logro de metas de los indicadores estratégicos y una anual donde se efectúa una revisión general del sistema para velar la permanencia y efectividad del mismo.

## **AUDITORÍA TRIMESTRAL DE INDICADORES**

### **Objetivo**

Comprobar con evidencia la confiabilidad de los datos y el cumplimiento de medición de los indicadores estratégicos, así como los planes y programas que se llevan a cabo para la obtención de la información de dichos indicadores.

### Alcance

Aplicable a todos los indicadores del sistema de control de calidad de la empresa.

### Procedimiento

#### Primero. Programar y planear auditoría

Se debe elaborar el programa y plan de auditoría cada trimestre, según como se indica en las tablas 7.6 y 7.7, y actualizarlos cuando se produzcan cambios considerando que todos los indicadores estratégicos deben ser auditados por lo menos una vez al año.

PROGRAMA DE AUDITORÍA TRIMESTRAL						
<b>FECHA:</b>	20-may-12					
<b>OBJETIVO:</b>	Verificar el cumplimiento de procedimientos de registro, medición y control de indicadores					
<b>ALCANCE:</b>	Indicadores del sistema					
<b>RECURSOS:</b>	Equipo auditor					
<b>CRITERIOS DE AUDITORÍA:</b>	Cumplimiento del Sistema de Control de Calidad					
ÁREA A AUDITAR	RESPONSABLE DEL INDICADOR	DÍAS				
		1	2	3	4	5
Productos defectuosos	Jefe de Calidad	x				
Visitas a proveedores	Jefe de Calidad		x			
Ventas	Gerente de Ventas				x	
Productos vendidos	Jefes de Divisiones			x		
Calibraciones	Jefe de Calidad					x

Tabla 7.6 Formato Programa de Auditoría

PLAN DE AUDITORÍA TRIMESTRAL					
<b>FECHA:</b>	20-may-12				
<b>OBJETIVO:</b>	Verificar el cumplimiento de procedimientos de registro, medición y control de indicadores				
<b>ALCANCE:</b>	Indicadores del Sistema de Control de Calidad				
<b>RECURSOS:</b>	Equipo auditor				
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	Cumplir con el procedimiento establecido para la realización de auditoría del SCC				
<b>CRITERIOS DE AUDITORÍA:</b>	Sistema de Control de Calidad				
INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA	HORA	EQUIPO AUDITOR	OBSERVACIONES
Productos defectuosos	Jefe de Calidad	13-jun-12	9:00	Andrea Neira	-
Visitas a proveedores	Jefe de Calidad	15-jun-12	9:00	Juan José Robles	-
Ventas	Gerente de Ventas	16-jun-12	10:00	Steve Salazar	-
Productos vendidos	Jefes de Divisiones	17-jun-12	15:00	María Montiel	-
Calibraciones	Jefe de Calidad	18-jun-12	12:00	Irene Triviño	-
<b>AUDITOR LIDER:</b> Jefe de Calidad					

Tabla 7.7 *Formato Plan de Auditoría*

## **Segundo. Presentar plan, programa de auditoría y el equipo auditor a los responsables del área a auditar**

Para la presentación del equipo auditor junto con el plan y programa de auditoría se realiza una reunión de apertura con los responsables de los indicadores a auditar. En la reunión deben tratarse temas como:

- Confirmación de agenda prevista en el plan de auditoría.
- Breve resumen de cómo se llevan a cabo las actividades de la auditoría.
- Confirmación de la forma en que se realiza la comunicación de los hallazgos de la auditoría.
- Discusión y aclaración de preguntas e inquietudes de los auditados.

Es recomendable mantener un registro de los asistentes en todas las reuniones que se efectúen, como evidencia de la realización de las mismas. La tabla 7.8 muestra el diseño elaborado para este registro:

CONTROL ASISTENCIA - REUNIONES			
<b>Tema:</b>	Auditoría	<b>Fecha:</b>	30-may-12
NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	CARGO	
Paola Malavé		Gerente de Calidad	
Hernando Baquero		Gerente General	
Andrea Neira		Gerente de Gestión Administrativa	
Mara Morán		Gerente Organizacional	
Andrés Salazar		Jefe de Hidrosanitaria	
Manolo Santos		Jefe de Grifería	
Angel Sánchez		Jefe de Industrial	
Carlos Espinel		Jefe de Instrumentación	

Tabla 7.8 *Formato de Control Asistencia*

### **Tercero. Seleccionar indicadores a auditar**

Para la auditoría de indicadores estratégicos se seleccionan mensualmente al menos cinco indicadores, los cuales son escogidos al azar por el auditor y por la frecuencia de medición de los mismos.

### **Cuarto. Revisar la ficha de los indicadores**

El auditor solicita la ficha de los indicadores escogidos para identificar la información que contiene como forma de cálculo, fuente de obtención, frecuencia de medición y demás datos del indicador.

**Quinto. Verificar fuente de obtención de los indicadores y la disponibilidad de la información**

Se requiere el registro donde se inscriben los datos que se usan para el cálculo de los indicadores.

**Sexto. Realizar cálculo de los indicadores**

El auditor realiza por sí mismo el cálculo de los indicadores para comparar con los resultados obtenidos por los responsables.

**Séptimo. Comparar el resultado de los indicadores con los resultados presentados en el tablero de control**

Los resultados que obtiene el auditor deben ser cotejados con los valores que presenta la empresa en los tableros de control y estos deben ser iguales o aproximados.

**Octavo. Registrar en los formatos pertinentes los hallazgos u observaciones encontradas en la auditoría**

Para registrar los hallazgos que se detectan en el desarrollo de la auditoría se lleva un formato, como se observa en la tabla 7.9, donde se indican las observaciones detectadas.

AUDITORÍA DE DATOS DE INDICADORES				
<b>Fecha:</b>	20-may-12	<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad	<b>Área:</b> Calidad
<b>Indicador auditado:</b>	Productos defectuosos			
<b>Métrica:</b>	Unidades defectuosas*1000000/unidades vendidas (ppm)			
<b>Objetivo:</b>	Reducir a 100ppm la cantidad de material defectuoso proveniente de proveedores			
<b>Meta:</b>	100	<b>Mínimo:</b>		<b>Máximo:</b> 150
<b>Fuente de obtención:</b>	Registro de unidades defectuosas detectadas Registro de productos vendidos			
<b>Resultado publicado en el tablero de control:</b>			<b>Resultado obtenido por el auditor:</b>	
130			130	
<b>¿Ambos resultados concuerdan?</b>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
<b>HALLAZGOS Y/O NO CONFORMIDADES:</b>				
Los datos coinciden con los cálculos del auditor				
<b>ACCIONES A NO CONFORMIDADES (CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS):</b>				
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN DE ACCIONES:</b>				
<b>Firma del Auditado</b>			<b>Firma del Auditor</b>	

Tabla 7.9 *Formato Auditoría de Datos de Indicadores*

**Noveno. Realizar reunión de cierre de auditoría**

El líder del equipo auditor debe convocar la reunión de cierre de auditoría con la asistencia de las mismas personas que fueron convocadas para la reunión de apertura.

El propósito de esta reunión es presentar los hallazgos y las conclusiones de la auditoría de tal manera que sean comprendidos y reconocidos por el auditado.

Así mismo, se debe registrar en el control de asistencia los participantes de dicha reunión.

**Décimo. Generar informe de auditoría**

Luego de la ejecución y la reunión de cierre de la auditoría, se elabora el informe final de auditoría donde se revelan los comentarios acerca del resultado obtenido en el procedimiento de la auditoría.

**Undécimo. Hacer seguimiento de acciones correctivas, preventivas o de mejora**

El seguimiento de los planes de acciones correctivas, preventivas o de mejora es importante realizarlo para cerciorarse que dichos planes fueron implementados y a su vez las no conformidades detectadas

fueron eliminadas. Se utiliza el formato de la tabla 7.10 para darle seguimiento a las acciones planteadas.

ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA O DE MEJORA			Nº:	10
Acción correctiva		Reportado por:	Gerente de Calidad	
Acción preventiva	x	Indicador afectado:	Visitas a Proveedores	
Acción de mejora		Fecha:	20-may-12	
<b>ORIGEN DE LA ACCIÓN:</b>				
No conformidad de auditoría	x	Número de la no conformidad en el informe:	12	
Otra causa:				
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>				
No se ha cumplido el cronograma de visitas a proveedores en su totalidad por falta de recursos económicos disponibles				
Firma de quien identifica el problema		Fecha:		
Firma del responsable de la solución		Fecha:		
<b>ANÁLISIS DE CAUSAS DEL PROBLEMA</b>				
El departamento de calidad no incluyó en su presupuestos todos los valores necesarios para cubrir los costos de visitas a proveedores programadas para el año en curso				
<b>DETALLE DE LA ACCIÓN A TOMAR PARA ELIMINAR LAS CAUSAS</b>				
<b>Descripción:</b>				
Asegurar incluir todos los valores en el presupuesto, necesarios para cumplir con el programa de visitas a proveedores.				
Responsable:		Fecha:		
<b>PLAN DE ACCIÓN</b>				
Actividad	Recursos	Responsable	Fecha	Observaciones
Revisión mensual del cumplimiento de cronograma de visitas a proveedores	Cronograma de visitas a proveedores	Gerente de Calidad	Último día laborable de cada	
<b>VERIFICACIÓN Y CONFIRMACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DEL PROBLEMA</b>				
Las acciones implementadas solucionan definitivamente el problema				
<b>Explicación de los criterios por los que se cierra la acción:</b>				
Firma del responsable de la evaluación o auditor:		Fecha:		
Firma del responsable del indicador :		Fecha:		

Tabla 7.10 *Formato Seguimiento Acción Correctiva, Preventiva o De mejora*



## **AUDITORÍA ANUAL AL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

### **Objetivo**

Valorar el rendimiento anual del sistema de control de calidad.

### **Alcance**

Aplicable a todo el sistema de control de calidad de la empresa.

### **Procedimiento**

#### **Primero. Programar y planear auditoría**

De igual manera que en la auditoría trimestral, se debe elaborar un programa y plan de auditoría para disponer un cronograma al cual se debe regir el equipo auditor. El programa y plan de auditoría son realizados anualmente y actualizados oportunamente cuando se produzcan cambios. El programa y el plan de auditoría para esta auditoría tienen los formatos de las tablas 7.11 y 7.12 respectivamente:

PROGRAMA DE AUDITORÍA ANUAL							
<b>FECHA:</b>	20-may-12						
<b>OBJETIVO:</b>	Verificar el cumplimiento de actividades a auditar						
<b>ALCANCE:</b>	Sistema de Control de Calidad						
<b>RECURSOS:</b>	Equipo auditor						
<b>CRITERIOS DE AUDITORIA:</b>	Cumplimiento del Sistema de Control de Calidad						
ÁREA A AUDITAR	ACTIVIDAD A AUDITAR	RESPONSABLE AUDITADO	SEMANAS				
			1	2	3	4	5
Calidad	Definición de lotes	Xavier Carzola	x	x			
Gerencia General	Misión y Visión	Miguel Paris		x	x		

Tabla 7.11 Formato Programa de Auditoría Anual

PLAN DE AUDITORÍA ANUAL					
<b>FECHA:</b>	20-may-12				
<b>OBJETIVO:</b>	Verificar el cumplimiento de las actividades para la implementación correcta del sistema				
<b>ALCANCE:</b>	Sistema de Control de Calidad				
<b>RECURSOS:</b>	Equipo auditor				
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	Cumplir con el procedimiento establecido para la realización de auditoría del SCC				
<b>CRITERIOS DE AUDITORIA:</b>	Sistema de Control de Calidad				
ACTIVIDAD A AUDITAR	RESPONSABLE	FECHA	HORA	EQUIPO AUDITOR	OBSERVACIONES
Definición de lotes	Jefe de Calidad	13-jul-12	9:00	Cristina Valdivieso	
Misión y Visión	Jefe de Calidad	15-jul-12	9:00	Maria Castro	
<b>AUDITOR LIDER:</b> Jefe de Calidad					

Tabla 7.12 Formato Plan de Auditoría Anual

**Segundo. Realizar reunión de apertura**

Para asegurar la formalidad de la auditoría se convoca una reunión de apertura entre el equipo auditor y los responsables de las áreas involucradas en el proceso de la auditoría. A su vez, se presenta el plan y programa de auditoría para conocimiento de los auditados.

Como se indica anteriormente, en toda reunión se evidencia la asistencia de los participantes a través de un control de asistencia (Ver tabla (7.8) y puede complementarse con fotos. Los temas a tratar en las reuniones de apertura son relacionados a las actividades a efectuar durante el periodo que dure la auditoria, tales como:

- Confirmación de agenda prevista en el plan de auditoría.
- Breve resumen de cómo se llevan a cabo las actividades de la auditoría.
- Confirmación de la forma en que se realiza la comunicación de los hallazgos de la auditoría.
- Discusión y aclaración de preguntas e inquietudes de los auditados.

### **Tercero. Evaluar el rendimiento del sistema**

La evaluación del rendimiento del sistema se ve reflejada en el cumplimiento de las actividades descritas en la lista de verificación de la tabla 7.13, este check list determina los factores claves para que el sistema tenga sostenibilidad e identifica la evolución del sistema por medio del cumplimiento de dicho cuestionario.

Además, evalúa aspectos importantes del sistema, relacionados a la estructura organizacional, diseño de indicadores y seguimiento de las iniciativas propuestas; los cuales brindan una idea clara del despliegue del sistema de control de calidad.

Para verificar si se efectúan las actividades descritas en dicho cuestionario el auditor debe cerciorar con evidencia el cumplimiento de las mismas, solicitando de ser necesario registros, tablas, gráficos, fotos o demás documentos que certifiquen este cumplimiento.

A continuación, la tabla 7.13 muestra el formato del check list propuesto:

LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD			
<b>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Se revisa continuamente la misión y visión de la empresa?		
2	¿Los empleados de la organización incluidos los altos mandos siguen la filosofía de la empresa?		
3	¿La organización ha descrito objetivos que se derivan de la visión y estrategia?		
<b>DISEÑO DE INDICADORES</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
4	¿Los indicadores muestran la evolución de los principales objetivos y factores críticos de éxito?		
5	¿Existen definiciones claras por escrito de los indicadores?		
6	¿Dentro de la definición se especifica claramente el alcance del indicador?		
7	¿Se ha definido la unidad de medida de los indicadores? Undiades, %, ppm, etc.		
8	¿Las fuentes de obtención de datos están claramente definidas?		
9	¿Se ha establecido claramente la presentación de los resultados de cada indicador? Gráficos, tablas, colores, etc.		
10	¿Cada indicador tiene definido su respectivo responsable?		
<b>SEGUIMIENTO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
11	¿Se cumplen las políticas de selección de proveedores?		
12	¿Se registra oportunamente el cumplimiento de especificaciones de pedido?		
13	¿Se lleva correctamente el control de productos defectuosos recibidos?		
14	¿Se alimenta adecuadamente la hoja de datos de proveedores según los registros de su comportamiento?		
15	¿Se respetan los rangos de puntuación para establecer el ranking de proveedores?		
16	¿Se respeta el ranking para seleccionar al proveedor que supla el pedido?		
17	¿Se consideran todos los criterios necesarios para el proceso de selección de nuevos proveedores?		
18	¿Se selecciona de acuerdo al procedimiento establecido para nuevos proveedores?		
19	¿Se elije al proveedor con mejores resultados?		
<b>SEGUIMIENTO DE PLAN DE MUESTREO</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
20	¿Se define correctamente el tamaño de lote a inspeccionar diferenciando cada una de las divisiones?		
21	¿Se respeta el nivel de inspección decidido por la dirección?		
22	¿Se utilizan adecuadamente las tablas AQL?		
23	¿Se inspecciona el total de piezas indicadas en los tamaños de muestras para cada división?		
24	¿Se toma la decisión de aceptar o rechazar los lotes de acuerdo a la cantidad de defectos críticos, mayores y menores establecidos en las tablas AQL?		

Tabla 7.13 *Formato Lista de Verificación del Sistema de Control de Calidad*

**Cuarto. Registrar los hallazgos u observaciones encontradas en la auditoría**

Cualquier hallazgo encontrado durante el proceso de auditoría debe ser registrado para llevar el control de las acciones de mejora o preventivas, oportunamente planteadas por el responsable auditado. Las observaciones encontradas se detallan en el formato presentado en la tabla 7.14:

AUDITORÍA DE EVOLUCIÓN DE SCC					
<b>Fecha:</b>	20-may-12	<b>Responsable:</b>	Jefe de Calidad	<b>Área:</b>	Calidad
<b>Actividad auditada:</b>	Definición de tamaño de lotes				
<b>Objetivo:</b>	Obtener el tamaño de muestra a inspeccionar por cada lote y división				
<b>Fuente de obtención:</b>	Registro de inspección Registro de lotes recibidos en almacén				
<b>Cumple:</b>			<b>No cumple:</b>		
x					
<b>HALLAZGOS Y/O NO CONFORMIDADES:</b>					
El proceso se efectúa como lo estipulado en el sistema de control de calidad.					
<b>ACCIONES A NO CONFORMIDADES (CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS):</b>					
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN DE ACCIONES:</b>					

\_\_\_\_\_  
Firma del Auditado

\_\_\_\_\_  
Firma del Auditor

Tabla 7.14 *Formato Auditoría de Evolución de SCC*

**Quinto. Realizar reunión de cierre de auditoría**

La reunión de cierre se efectúa al término de la auditoría con los altos mandos de la empresa y el equipo auditor, donde se revelan hallazgos encontrados y una conclusión general del proceso.

Así mismo, se registra en el control de asistencia los participantes de dicha reunión.

**Sexto. Generar informe de auditoría**

Se debe elaborar un informe en el cual se detalle minuciosamente y con claridad las observaciones, conclusiones y comentarios detectados.

**Séptimo. Hacer seguimiento de acciones correctivas, preventivas o de mejora**

El seguimiento de los planes de acciones correctivas, preventivas o de mejora es importante para el progreso del sistema. Se utiliza de igual manera el formato propuesto de la auditoría trimestral.

# CAPÍTULO 8

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 Conclusiones

- La planificación estratégica proporciona a la empresa una estructura clara del desarrollo de las actividades organizacionales que la conduzcan al logro de objetivos y metas.
- El uso de herramientas como mapa estratégico, tableros de control y fichas de indicadores interrelacionan cada una de las áreas involucradas en la planificación estratégica, permitiendo visualizar de manera clara el desempeño actual con respecto a las metas fijadas.



- Las iniciativas estratégicas constituyen un enfoque al cumplimiento de la planificación, direccionando las actividades de los miembros de la empresa hacia el éxito del sistema propuesto para el control de calidad.
- El correcto empleo de los sistemas de calidad debe permitir disminuir los costes de operación y a la vez incrementar el valor añadido de los productos. La suma de estas dos situaciones brinda a la empresa una ventaja competitiva con respecto a los competidores.
- Los proveedores son colaboradores claves para la empresa, su eficiente gestión repercute en los resultados de sus costos y el servicio brindado a sus clientes; por esto es importante su correcta selección cuidando obtener productos de calidad a precios competitivos.
- El establecimiento del método de muestreo para la aceptación de lotes en el control de calidad en recepción busca optimizar este proceso; asegurando la calidad de los productos expendidos por la compañía junto a un equilibrio de la inversión requerida para lograrlo.

- El programa de monitoreo es clave en el proceso de implementación puesto que brinda sostenibilidad al sistema, vela la evolución y mantiene la continuidad del mismo.
- Las reuniones de seguimiento proyectadas en los procesos de monitoreo y auditoría son importantes para la asignación de responsables, toma de decisiones y acciones a ejecutar en caso de desviación de objetivos otorgándole al sistema el ajuste y control debido.
- Las auditorías planificadas periódicamente aseguran la confiabilidad del Sistema de Control de Calidad, verificando el cumplimiento de las actividades a seguir que constituyen el camino para el logro de objetivos estratégicos.

## **8.2 Recomendaciones**

- Para que el sistema de control de calidad propuesto tenga éxito, es necesario el compromiso de los responsables de cada uno de los indicadores planteados en el capítulo 4, es recomendable que todos los miembros de la empresa entiendan e interioricen la

importancia del trabajo que ejecutan, que los datos registrados sean reales y permitan tomar decisiones correctas.

- A lo largo del desarrollo del presente trabajo, se han propuesto formatos para el registro de los diferentes datos necesarios para el seguimiento del sistema planteado, se recomienda entrenar a los usuarios para que dichos formatos sean utilizados correctamente.
- Es importante realizar la gestión de aprovisionamiento de la manera más rigurosa, para lo cual se recomienda prestar total atención al cumplimiento del método selección de proveedores propuesto en el capítulo 5, el cual permite optimizar recursos de aprovisionamiento asegurando la calidad esperada por los clientes.
- El nivel de inspección a usar en el método de muestreo propuesto en el capítulo 6, queda a consideración de los directivos; sin embargo, debido a la naturaleza de los productos y aplicando el método de selección de proveedores desarrollado en el capítulo 6, las autoras recomiendan utilizar el nivel de inspección especial S4, el cual permite reducir aproximadamente en un 65% el costo actual provocado por las devoluciones.
- Se recomienda entrenar a cada uno de los miembros responsables de los procesos involucrados en el sistema, para que usen

correctamente los formatos de registros propuestos en el desarrollo del presente trabajo como reportes de indicadores, comportamiento de proveedores, monitoreo y auditorías.

- Es importante que los altos mandos vigilen continuamente que los compromisos presentados en cada sesión y registrados en su respectiva acta (Apéndice M) sean implementados con éxito y en los plazos establecidos.
- Es recomendable cumplir con los planes de auditoría y monitoreo planteados en el capítulo 7 los cuales dan confiabilidad y sostenibilidad al sistema de control de calidad diseñado.