



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

TESIS

Desarrollo y documentación de un sistema de calidad
para la planta purificadora de agua AQUAFIELDS

Que para obtener el grado de:

Maestro en Administración (Organizaciones)

Presenta: Ing. Martin Campos Munive

Tutor: M.A. Héctor Horton Muñoz

México D.F.

Octubre 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

El desarrollo del siguiente trabajo se lo quiero dedicar en primera instancia a Dios, que me puso en el camino para ingresar en el programa de maestría en Administración (Organizaciones), en esta hermosa casa de estudios que es la UNAM.

De igual forma quiero agradecer a la persona que me animo a entrar a la maestría y a lo largo de este tiempo no ha dejado de apoyarme estando siempre a un lado, mi esposa Jacqueline Martínez López, y por supuesto a mi hija Camila Campos Martínez, que a pesar de ser una niña, me ha dejado trabajar sacrificando su tiempo conmigo.

También quiero agradecer a mis padres, los cuales hicieron un sacrificio enorme al proporcionarme los estudios necesarios para que pudiera ingresar en esta maestría.

No quiero dejar de lado a los maestros con los que lleve algún curso y compartieron su conocimiento con nosotros así como el apoyo brindado para no desistir y terminar nuestros estudios de posgrado, a todos ellos GRACIAS.

Me gustaría agradecer de igual forma al comité de becas de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM por el apoyo brindado para la realización de mis estudios, al maestro Héctor Horton Muños, por ayudarme a elaborar el presente trabajo ya que siendo mi tutor me brindo su ayuda durante este tiempo y a la Dra. Hyun Sook Lee Kim, quien me apoyo para mejorar el desarrollo del presente trabajo GRACIAS.

De igual manera me gustaría agradecer a los sinodales por su revisión y mejora del presente trabajo.

Y por último a todos aquellos que no mencione, pero que fueron parte importante en este proceso de formación, gracias.

Índice

Agradecimientos	i
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	v
Introducción	1
I. Metodología del Estudio	5
1.1 Problema del Estudio	5
1.2 Objetivo del Estudio	5
1.3 Método del Estudio	5
1.4 Justificación del Estudio	6
II. Marco teórico y conceptual	7
2.1 Evolución de la calidad	7
2.1.1 Herramientas de control de calidad	17
2.1.2 Fundación y arranque de ISO	20
2.2 Concepto de sistemas de calidad	25
2.2.1 Definición de sistema de calidad	27
2.2.2 Actividades de un sistema de calidad	28
2.2.3 Estructura de la Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000	31
2.3 Implementación de un sistema de calidad	40
2.3.1 Auditorias de calidad	45
2.3.2 El manual de calidad	46
2.3.3 Norma NMX-CC-9001-IMNC-2008	52
2.4 La industria de la purificación de agua en México	53
2.4.1 ¿Cuánta agua se extrae por las embotelladoras?	54
2.4.2 Las empresas de agua embotellada y sus canales de distribución en México	58
III. Proceso de purificación del agua para el consumo humano	59
3.1 Monitoreo y evaluación de la calidad del agua en México	61
3.1.1 Red de monitoreo	62

3.1.2 Calidad del agua	65
3.2 Desinfección del agua	68
3.2.1 Mecanismo de desinfección del agua	72
3.3 Proceso de la purificación de agua	74
3.3.1 Para agua normal	75
3.3.2 Para agua con mayor cantidad de sales (Equipo de ósmosis inversa)	84
IV. Sistema de calidad para la planta purificadora de agua	
AQUAFIELDS	86
4.1 Antecedentes de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS	86
4.2 Visión, misión, valores y objetivos de la planta purificadora de	
agua AQUAFIELDS	87
4.2.1 Visión	87
4.2.2 Misión	88
4.2.3 Valores	88
4.2.4 Objetivos	88
4.3 Estructura organizacional de la planta purificadora de agua	
AQUAFIELDS	89
4.3.1 Descripción de la estructura organizativa	89
4.3.2 Ventas	92
4.4 Recursos materiales de la planta purificadora de agua	
AQUAFIELDS	95
4.4.1 Flujo del proceso productivo	95
4.4.2 Servicios proporcionados por la planta purificadora de agua	
AQUAFIELDS	99
4.5 Manual de calidad para la planta purificadora de agua	
AQUAFIELDS	100
V. Conclusiones	143
VI. Recomendaciones	145
Referencias bibliográficas	146
Anexos	151

Índice de tablas

Tabla 1	Evolución de la población en México.....	2
Tabla 2	Sitios de la red de monitoreo, 2007	61
Tabla 3	Muestro para monitoreo biológico, 2007.....	64
Tabla 4	Número de sitios de monitoreo	66
Tabla 5	Límites permisibles de calidad del agua	72
Tabla 6	Características de los filtros de carbón activado.....	79
Tabla 7	Dureza del agua	80
Tabla 8	Precio de los productos AQUAFIELDS, 2009.....	92
Tabla 9	Tendencia de ventas de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS	93

Índice de figuras

Figura 1	Ciclo de Deming	9
Figura 2	La reacción en cadena de Deming	10
Figura 3	Gráfica de Pareto.....	18
Figura 4	Histograma	18
Figura 5	Diagrama de causa y efecto	19
Figura 6	Gráfica de dispersión.....	19
Figura 7	Hoja de verificación	20
Figura 8	Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.....	34
Figura 9	Estructura de la cadena para el sistema de calidad	41
Figura 10	Modelo para la implantación del sistema de calidad	44
Figura 11	Índice de un Manual de calidad	51
Figura 12	Regiones Hidrológico - Administrativas	64
Figura 13	Porcentaje según categoría DBO5	67
Figura 14	Porcentaje según categoría DQO.....	67
Figura 15	Porcentaje según categoría SST.....	68
Figura 16	Logotipo AQUAFIELDS	87
Figura 17	Organigrama de la planta purificadora AQUAFIELDS	89
Figura 18	Gráfica de ventas febrero 2009-febrero 2010.....	94
Figura 19	Proceso productivo, AQUAFIELDS	96

Introducción

La presente tesis fue con la finalidad de apoyar el desarrollo de un negocio familiar con la aplicación de los conocimientos adquiridos previos y durante mi estadía en la Maestría en Administración (Organizaciones).

El objetivo de este estudio es el desarrollo de un sistema de calidad que se verá documentado en un manual de calidad siguiendo como referencia la Norma Mexicana. Sistemas de gestión de la calidad – requisitos. NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la norma Internacional ISO – 9001:2000, que garantice la confiabilidad de los procesos de purificación de agua de la planta purificadora AQUAFIELDS. Lo anterior con la finalidad de mejorar la calidad y diferenciarse en el mercado de la purificación de agua.

Con el desarrollo del estudio se logro elaborar el manual de calidad para la planta purificadora AQUAFIELDS, además de introducirlos a los conceptos y herramientas de calidad necesarios para la ejecución y revisión del mismo.

La planta purificadora AQUAFIELDS se encuentra ubicada en el Estado de México, y su capacidad de producción es de 500 garrafones de 20 litros diarios para lo cual cuenta con una plantilla de 8 personas.

A lo largo del presente trabajo, conoceremos cuales son algunas de las causas que han generado la mala calidad del agua que consumimos, los conceptos de un sistema de calidad, lo referente a la norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la norma Internacional ISO – 9001:2000, la forma de monitoreo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en los diferentes acuíferos que existen en México, el proceso de desinfección del agua y el desarrollo del sistema de calidad.

En los últimos años la contaminación y el abasto de agua se ha convertido en un problema que afecta a cualquier ser viviente que necesita este vital líquido para sobrevivir. El agua es fisiológicamente necesaria para la supervivencia humana.

Las fuentes de contaminación del agua pueden ser naturales o artificiales, la contaminación natural es generada por el ambiente, y la artificial por las actividades humanas (Martínez *et al.*, 2009, p. 3). Entre los factores o agentes que causan su contaminación están: agentes patógenos, desechos que requieren oxígeno, sustancias químicas orgánicas e inorgánicas, nutrientes vegetales que ocasionan crecimiento excesivo de plantas acuáticas, sedimentos o material suspendido, sustancias radioactivas y el calor (*Ibid*, p.36).

Además del problema de contaminación debemos considerar el aumento de población. La tabla 1 muestra la tendencia creciente de la población mexicana del año 1990 al año 2005, basada en los censos poblacionales a nivel nacional. Es notable observar que la población del Estado de México ha crecido significativamente (13.56 %), en comparación con la del Distrito Federal (8.4%). Situación que ha causado escasez de agua a la población mexicana que vive en estas zonas (INEGI, 2005).

Tabla 1 Evolución de la población en México

(Unidad: Persona)

Población/Año	1990	1995	2000	2005
Total	81,249,645	91,158,290	97,483,412	103,263,388
Distrito Federal	8,235,744	8,489,007	8,605,239	8,720,916
Estado de México	9,815,795	11,707,964	13,096,686	14,007,495

Fuente: INEGI (2005). Localidades y su población por municipio según tamaño de localidad. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/iter2005/selentcampo.aspx?c=10395&s=est>. Fecha de consulta: 6 de Mayo de 2010.

El acuífero del valle de Toluca dota del vital líquido a aproximadamente 12 millones de habitantes en el Estado de México y Distrito Federal, proveyendo de agua a la segunda concentración urbana más grande el mundo –después de Tokio, Japón-. Cubre un área de 2,738.00 km², comprendiendo 23 municipios del Estado de México.

Es uno de los 653 acuíferos sobre-explotados del país y se encuentra en estado crítico debido al acelerado proceso de abatimiento y pérdida de la calidad de sus aguas (Sandoval *et al.*, 2006, p. 134).

Por estas razones la preocupación permanente por tener agua potable de buena calidad que cumpla con las regulaciones de ley a menor costo y tiempo posible es una labor que se debe llevar a cabo mediante las diferentes técnicas de purificación del agua que se han desarrollado. La desinfección del agua destinada al consumo humano ha significado una reducción en el número de enfermedades transmitidas por el agua, como son el cólera y tifoidea.

Es así que las personas al buscar esa calidad de agua han optado por comprar agua purificada ya sea por las empresas grandes como Bonafont, Ciel, Electropura, entre otros y en algunos lugares en plantas purificadoras de agua, ocasionando un incremento de estas plantas en diferentes localidades con la finalidad de cubrir un abasto cada vez mayor. Según registros de la Secretaría de Salud, en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México se encuentran instaladas 101 plantas purificadoras de agua (véase anexo A).

En un análisis hecho por la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco) a 14 marcas de agua purificada de garrafón se había detectado que seis de ellas presentaban algunas irregularidades en el manejo sanitario del líquido (Alcántara, 1999).

En la Metodología del estudio (Capítulo 1) se conocerán las fuentes de las cuales se obtuvo información para la realización del presente trabajo, además del problema, objetivos y justificación para su desarrollo.

En el Marco teórico y conceptual (Capítulo 2), conoceremos la definición de un sistema de calidad y los pasos a seguir para su implantación tomando como referencia la norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 a, entre los que se encuentra el desarrollo de un manual de calidad por la empresa que toma la decisión de llevarlo a

cabo. Por otra parte, conoceremos la distribución y explotación de pozos de agua por parte de las grandes compañías por ejemplo; Ciel, Electropura y Bonafont, entre otros.

Durante el proceso de purificación de agua para el consumo humano (Capítulo 3), conoceremos la red de monitoreo que controla el organismo para su cuidado en México (CONAGUA) y los resultados de la evaluación en la calidad del agua utilizando tres indicadores: 1) Demanda Bioquímica de oxígeno a cinco días (DBO5), 2) Demanda Química de Oxígeno (DQO) y 3) Sólidos Suspendidos Totales (SST).

También podremos entender lo referente a la desinfección del agua y como se desarrolla el proceso de purificación del agua para poder ser consumida por el hombre sin el riesgo de contraer alguna enfermedad producida por agua infectada de algún microorganismo.

Una vez conocida la información de los capítulos anteriores y tomándola como referencia, se describirá (Capítulo 4) la planta purificadora de agua AQUAFIELDS además del Manual de calidad donde se documento el Sistema de Calidad que le ayudará a mejorar su proceso de producción.

Por último se darán las conclusiones y recomendaciones (capítulo 5), que surgieron de la elaboración del presente trabajo para la planta purificadora de agua AQUAFIELDS.



I. Metodología del Estudio

1.1 Problema del Estudio

A la planta purificadora de agua AQUAFIELDS ubicada en el municipio de Ixtapaluca, le interesa diferenciarse en el mercado de la purificación de agua con el fin de asegurar la calidad de agua requerida para el consumo humano se ve en la necesidad de conocer los conceptos y herramientas necesarias para desarrollar un sistema de calidad que será documentado en un manual de calidad, en el cual cada uno de los integrantes que forma AQUAFIELDS conozca los objetivos, funciones y procesos adecuados para la purificación de agua y así cubrir las necesidades de calidad y costo de sus clientes.

1.2 Objetivo del Estudio

Desarrollar un sistema de calidad para la planta purificadora de agua AQUAFIELDS, que será documentado en un manual de calidad y basado en la norma Mexicana. Sistemas de Gestión de la calidad – Requisitos. NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la norma ISO – 9001:2000.

1.3 Método del Estudio

Este estudio está basado en fuentes secundarias tales como libros, revistas, tesis, páginas web, entre otros. Además, de observaciones que se realizaran en todos los departamentos de la empresa para poder desarrollar el sistema de calidad adecuado para la planta purificadora de agua AQUAFIELDS.

1.4 Justificación del Estudio

La planta purificadora AQUAFIELDS, en la actualidad se ve en la necesidad de mejorar su producto debido al número significativo de empresas dedicadas a la purificación de agua para consumo humano en el municipio de Ixtapaluca. Por tal motivo, la planta purificadora de agua AQUAFIELDS le interesa investigar los siguientes puntos: ¿Cómo se compone un sistema de calidad? ¿Cómo se monitorea la calidad del agua por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ¿Cómo la empresa puede lograr ser más competitiva? Para satisfacer a estas preguntas la empresa decidió el año pasado desarrollar un sistema de calidad y documentarlo por medio de un manual de calidad. Los beneficios que le traerá a la empresa implementar dicho sistema será dar a conocer su producto con una certificación de calidad, la cual atraerá a más clientes y lograra que sus clientes actuales permanezcan leales a sus productos y a la misma empresa. Con lo antes expuesto se espera que tenga liquidez, incrementar su productividad y mejores utilidades.



II. Marco teórico y conceptual

En la mayoría de las empresas, especialmente las que cuentan con actividades de producción, tienden a realizar actividades de calidad realizada con mayor o menor formalidad. Por esta razón es que dichas empresas tratan que el personal esté calificado de alguna manera, se fijan objetivos, se usan procedimientos, se llevan registros, etc.

Es casi imposible que una empresa pueda funcionar sin aplicar algunos de los criterios de calidad. No es posible que una organización pueda funcionar sin registros, ni procedimientos, con personal incapacitado para su función, sin asignar responsabilidades para cumplir funciones, sin tomar medidas ante las fallas que se producen, sin tener identificados los materiales, sin realizar mantenimiento, sin controlar las compras, etc. (Curso de protección radiológica nivel técnico, 2007, p. 381).

2.1 Evolución de la calidad

Al comienzo la calidad consistía en seleccionar los alimentos y vestido, que le beneficiarían, no había procesos de manufactura. El surgimiento de comunidades trajo como consecuencia la creación del mercado, donde el usuario y el productor se conocían perfectamente y negociaban cara a cara; no había, especificaciones ni garantías, y cada usuario se protegía a través de un estrecho contacto con el productor (Cantú, 1997, p. 20).

En otras palabras, la calidad de diseño se obtenía más fácilmente y además era más sencillo lograr la calidad de conformancia y la satisfacción del consumidor. Al empezar a crearse las primeras ciudades, se crea un mercado relativamente estable para bienes y servicios, lo que permitió el desarrollo inicial de especificaciones para productos y procesos, lo que dio como resultado nuevas formas de organización.

Con el crecimiento y desarrollo del comercio proliferaron pequeños talleres, los comerciantes interfirieron entre el fabricante y el usuario, y los productores se empezaron a mover entre ciudades. Es en este momento cuando surge la necesidad de contar con especificaciones, muestras, garantías y otros medios para mostrar el contacto equivalente cara a cara entre fabricante y usuario.

La calidad se puede definir como la capacidad de lograr objetivos de operación buscados (Pillou, 2004). Por otro lado, la norma ISO 8402-94 define la calidad como “El conjunto de características de una entidad que le otorgan la capacidad de satisfacer necesidades expresas e implícitas”.

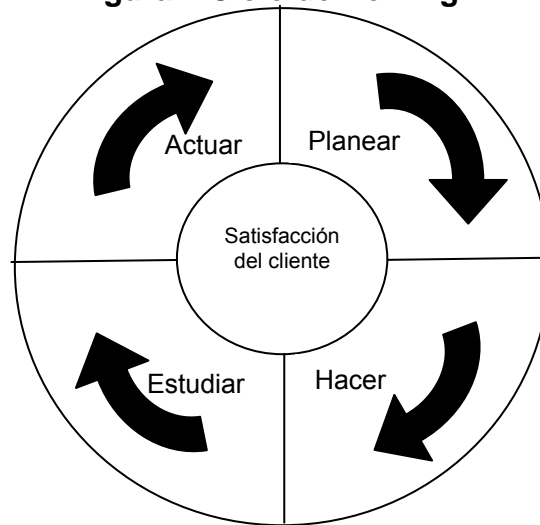
Kaoru Ishikawa (1992, pp. 45 – 50) ofrece algunas ideas de cómo expresar la calidad.

- 1) Determinar la unidad de garantía.
- 2) Determinar el método de medición.
- 3) Determinar la importancia relativa de las características de calidad.
- 4) Llegar a un consenso sobre defectos y fallas.
- 5) Revelar los defectos latentes.
- 6) Observar la calidad estadísticamente.
- 7) “Calidad del diseño” y “calidad de aceptación”.

De acuerdo con García *et al.* (2003), la calidad puede representarse en un ciclo de acciones correctivas y preventivas llamado "ciclo de Deming" (planear, hacer, estudiar y actual), como se muestra en la figura 1.

Mientras para Kotler y Armstrong (2008, p. 206), la calidad tiene un impacto directo en el desempeño del producto o servicio; por lo tanto, está relacionada estrechamente con el valor y la satisfacción del cliente. En el sentido más limitado, la calidad se puede definir como “sin defectos”. Pero la mayor parte de las compañías centradas en el cliente van más allá de esta limitada definición: definen la calidad como la creación de valor y satisfacción para el cliente.

Figura 1 Ciclo de Deming



Fuente: García Manuel, P.; Quispe Carlos, A.; y Ráez Luis, G. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos, Industrial data, Lima, p. 91.

Por otro lado, Stanton *et al.* (2000, p. 284) menciona que la evaluación de la calidad de un producto se basará en si la experiencia con él rebasa nuestras expectativas, cumple con ellas o las defrauda.

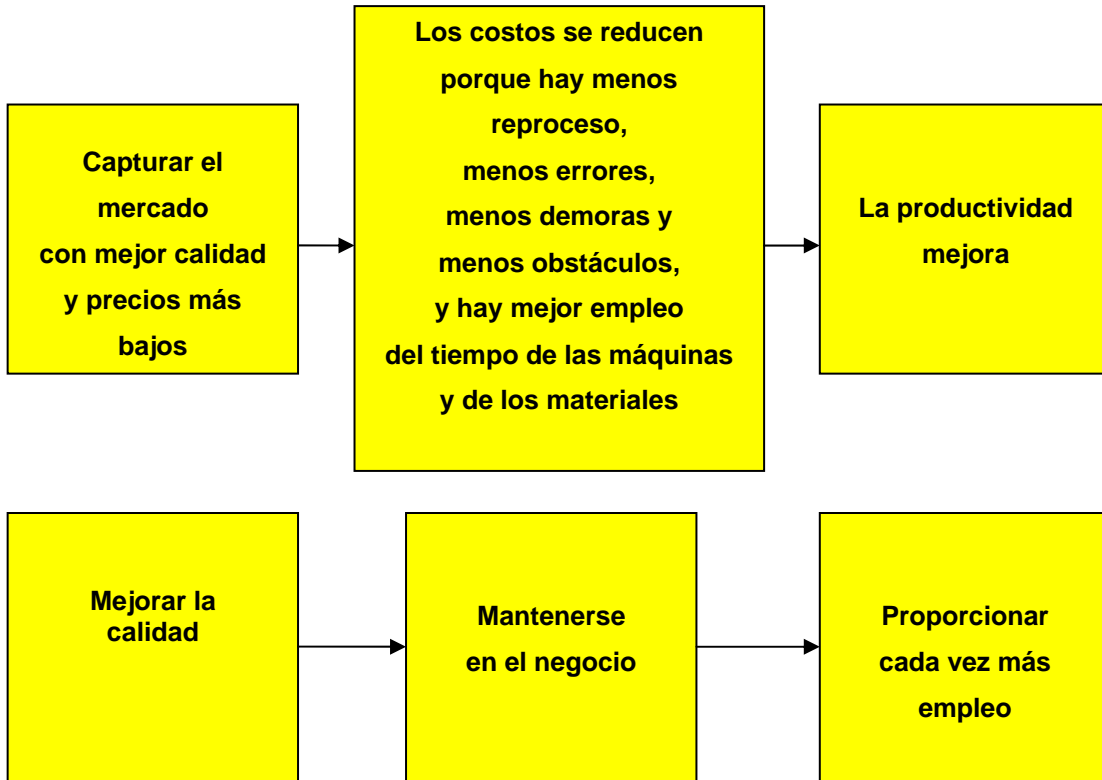
Para obtener una ventaja o impedir una desventaja, un número creciente de organizaciones, agencias del gobierno y entidades no lucrativas, han puesto en práctica programas de administración de calidad total (TQM). Este tipo de administración no sólo requiere procedimientos, políticas y prácticas específicas, sino también una filosofía que compromete a la organización a mejorar continuamente la calidad en todas sus actividades.

Otro avance digno de mencionarse relacionado con la calidad, es el llamado ISO9000. ISO 9000 es un conjunto de estándares relacionados con la administración de calidad, que ha sido adoptado por cerca de 163 países del mundo (ISO, 2010; about ISO).

Edward Deming, ocupa el lugar preponderante en el movimiento hacia la calidad, sobre todo, a su planteamiento visionario de la responsabilidad de la administración.

Su planteamiento es conocido como reacción en cadena: si se mejora la calidad, disminuyen los costos. La reducción de los costos justamente con el mejoramiento de la calidad se traduce en mayor productividad (Deming, 1989, p.9) La figura 2 presenta la reacción en cadena de Deming.

Figura 2 La reacción en cadena de Deming



Fuente: Walton, M (1992). ¿Cómo administrar con el método deming?, Novena reimpresión, Colombia: Norma, p.28.

De acuerdo con Bounds (Aburto, 1992, p. 6), la calidad ha evolucionado a través de cuatro eras: la de inspección (siglo XIX), que se caracterizó por la detección y la solución de los problemas generados por la falta de uniformidad del producto; la era del control estadístico del proceso (década de los treinta) enfocada al control de los procesos y la aparición de métodos estadísticos para el mismo fin y para la reducción de los niveles de inspección; la del aseguramiento de la calidad (década de los cincuenta), que es cuando surge la necesidad de involucrar a todos los departamentos de la organización en el diseño, planeación y ejecución de políticas de calidad; y la era de la administración estratégica de la calidad total (década de los noventa) donde se

hace hincapié en el mercado y en las necesidades del consumidor, reconociendo el efecto estratégico de la calidad como una oportunidad de competitividad.

En los años 30 con la aplicación industrial del cuadro de control ideado por el Walter Shewhart (Kaoru, 1992, p. 12) de Bell Laboratories desarrolló el control estadístico del proceso y el concepto de la prevención, para el “Control económico de la calidad de productos manufacturados”.

En esta fase Shewhart define al control de la siguiente manera: un fenómeno se dirá que está controlado cuando, a través del uso de experiencias previas, podemos predecir, cuando menos de ciertos límites, como se espera que dicho fenómeno varíe en el futuro.

El control estadístico de procesos de Shewhart se fundamenta en tres postulados que el mismo elaboró, que giran alrededor de la idea de que los sistemas, aún los naturales, no se comportan de acuerdo a un patrón exacto, sino más bien probable, esto es, tienen que ser explicados en términos estadísticos. Dichos postulados son (Aburto, *op. cit.* p. 8):

- I. Las causas que condicionan el funcionamiento de un sistema son variables, por lo cual no sirven para predecir exactamente el futuro.
- II. Los sistemas constantes existen únicamente en la naturaleza, no así en los ámbitos de los sistemas de producción industrial, donde las causas de variación siempre están presentes en la calidad de las materias primas, en los equipos de producción etc.
- III. Las causas de variación pueden ser detectadas y eliminadas.

Shewart entendía la calidad como un problema de variación que puede ser controlado y prevenido mediante la eliminación a tiempo de las causas que lo provocaban, de tal forma que la producción pudiese cumplir con la tolerancia de especificación de su diseño.

Deming (*Ibid*, p.9) quien fuera un gran impulsor de la ideas de Shewhart, definía el control de la calidad como “la aplicación de principios y técnicas estadísticas en todas las etapas de producción para lograr una manufactura económica con máxima utilidad del producto por parte del usuario”.

Hasta la etapa del control estadístico el enfoque de calidad se había orientado hacia el proceso de manufactura: no existía la idea de la calidad en servicios de soporte, y menos la calidad de servicios al consumidor.

Es a principios de los años cincuenta cuando Juran impulsó el concepto del aseguramiento de la calidad “es un sistema que pone el énfasis en los productos, desde su diseño hasta el momento del envío al cliente, y concentra sus esfuerzos en la definición de procesos y actividades que permitan la obtención de productos conforme a unas especificaciones“ (Moreno, 2001, pp. 23 - 26) y que se fundamenta en que el proceso de manufactura requiere de servicios de soporte de calidad, por lo que se debían coordinar esfuerzos entre las áreas de producción y diseño de producto, ingeniería de proceso, abastecimiento, etc.

Para Juran la calidad consiste en “es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto” (Juran, 1983, p.2).

Los beneficios que en el largo plazo se pueden conseguir con la implementación de sistemas de calidad basados en estrategias de prevención de defectos, fue lo que movió a la gente de aquella época a buscar las estrategias clave para lograrlo. En primera instancia, surgieron, en 1956, las ideas de Armand Feigenbaum (Cantú, 1997, p. 33) a las que englobó en el concepto de control de calidad total, basado en el enfoque total de sistemas.

Bajo esta consideración Feigenbaum hizo notar que la calidad no se puede concretar si el proceso de manufactura se trata de controlar en forma aislada.

Esta percepción reforzó la idea que ya había sido introducida por Juran acerca de la responsabilidad de la administración y las áreas de servicio para con la calidad del producto.

Para Feigenbaum era muy importante que las compañías contaran con procesos bien planeados y documentados para:

- a. El control de diseños nuevos.
- b. El control de adquisición de materiales.
- c. El control del producto.
- d. La realización de estudios especiales del proceso.

De esta forma Feigenbaum, definió el Control de Calidad Total como “un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes”(Kaoru, 1992, p. 84).

En Estados Unidos, aparecen las aportaciones de Philip Crosby (Cantú, 1997, p. 32), el cual propone un programa enfocado más hacia las relaciones humanas que hacia los aspectos técnicos de la manufactura, al que llamo *cero defectos*.

Este programa fue desarrollado en la compañía Martin, que se encontraba produciendo los misiles Pershing para la armada de los Estados Unidos. Esta empresa se orientaba hacia la motivación y concientización de los trabajadores para realizar el trabajo bien a la primera vez.

Esta experiencia aportó el conocimiento de que la calidad es también una cuestión de actitud hacia hacerlo bien.

Producto de este aprendizaje, Crosby, publicó una cantidad considerable de libros, entre los que destacan: *La calidad no cuesta*, *Calidad sin lágrimas*, *La organización eternamente exitosa*, etc.

Para Crosby la calidad se resume en cuatro principios absolutos (Philip, 1987, pp. 65 - 97):

- 1) Calidad es cumplir los requisitos del cliente.
- 2) El sistema de calidad es la prevención.
- 3) El estándar de desempeño es cero defectos.
- 4) La medición de la calidad es el precio del incumplimiento.

Al haber conocido el enfoque occidental de la calidad, podemos continuar con las aportaciones de los japoneses cuando dieron a conocer al mundo sus desarrollos en calidad mediante la difusión de los círculos de calidad; sin embargo, sus principios eran realmente algo más profundo, producto de la introducción de las ideas previamente comentadas por parte de Deming y Duran (Kaoru, 1994, pp. 1 - 9).

La intervención de ambos despertó el interés de los japoneses por el control de calidad resaltando dos aspectos: el control estadístico de proceso y el alto involucramiento de la alta administración. De entre los muchos japoneses que contribuyeron a los desarrollos a la teoría de calidad en ese país el más destacado es Kaoru Ishikawa (Kaoru, 1992, pp. 68 - 75).

Para Kaoru Ishikawa, quizá el autor japonés de mayor reconocimiento, el control de la calidad consiste en “desarrollar, diseñar, elaborar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”.

Para Ishikawa (1992, p. 41), hacer control de calidad significa:

- 1) Emplear el control de calidad como base.

- 2) Hacer el control integral de costos, precios y utilidades.
- 3) Controlar la cantidad (volumen de producción, de ventas y de existencias) así como la fecha de entrega.

Además, el control de calidad se hace para lograr aquella calidad que cumpla los requisitos de los consumidores. El primer paso es saber el verdadero significado del concepto de calidad (*Ibid*, p.42).

Intentó explicar inicialmente el éxito de su país en el logro de la calidad y la productividad en un contexto puramente cultural. Ishikawa visualizaba el control de la calidad como un factor que revolucionaría la dirección de las empresas siempre y cuando en estas se interiorizaran los siguientes principios (Kaoru, 1992, pp. 68 - 75):

- 1) Primero la calidad; no las utilidades a corto plazo.
- 2) Orientación hacia el consumidor; no hacia el productor. Pensar desde el punto de vista de los demás.
- 3) El proceso siguiente es su cliente.
- 4) Utilizar datos y números en las presentaciones; utilización de métodos estadísticos.
- 5) Respeto a la humanidad como filosofía administrativa; administración totalmente participante.
- 6) Administración interfuncional.

También impulsó fuertemente la idea de que el mejoramiento de las operaciones de la empresa puede provenir de los propios trabajadores, quienes bien entrenados para trabajar en equipo y mediante el uso de procedimientos y técnicas apropiados para la solución de problemas, podrían contribuir grandemente al mejoramiento de la calidad y el incremento de la productividad.

Es así como surgen los círculos de control de calidad “es un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller, utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros”, las siete herramientas básicas y una metodología que se apoya en éstas para la solución de problemas.

En la era de la administración estratégica de la calidad total, la tendencia apunta hacia la dirección y administración de las empresas mediante el uso de todos los conceptos y técnicas más desarrollados de la calidad total (Aburto, 1992, p. 15). Bajo este enfoque, los administradores de las empresas tienen que estar seguros que conocen y entienden las expectativas de los grupos de interés e influencia, que se traducen en la definición de la misión y la visión de las empresas, así como los valores socio-culturales de la misma.

Ese conocimiento creará el marco de referencia dentro del cual la administración realizará su planeación estratégica, de la que resultará el despliegue de políticas de calidad a toda la organización con respecto a la planeación del proceso productivo, del proceso administrativo y el diseño de productos y servicios.

Una vez identificados los autores principales que influyeron en la evolución de la calidad, es importante conocer los costos que se generan en las empresas cuando se habla de calidad y su clasificación.

Los costos de calidad son “aquellos costos asociados con la definición, creación y control de la calidad así como la evaluación de la conformidad con la calidad y aquellos costos asociados con las consecuencias de no cumplir los requisitos o exigencias de calidad dentro de la fabrica como en manos de los clientes (Cuervo, 2000, p. 153).

Es importante señalar la clasificación de Dale (1994), el cual los divide en dos tipos:

1. Costos de control, se miden en dos segmentos: a) Costos de prevención, asociados con actividades encaminadas a planificar, mantener y elevar el nivel de calidad determinado, así como mantener al mínimo los costos por fallas; b) y costos de evaluación, asociados con las actividades relacionadas con la evaluación de la calidad con el objetivo de asegurar su correspondencia con los requerimientos establecidos.
2. Costos por fallas en el control, causados por los materiales y productos que no satisfacen los requisitos de calidad. Se dividen en: a) costos por fallas internas, que incluyen los costos de calidad insatisfactorias, que se detectan dentro de la compañía; b) y costos por fallas externas, asociados con los defectos que se encuentran después de ser entregado el producto al cliente y que se manifiestan fuera de la empresa.

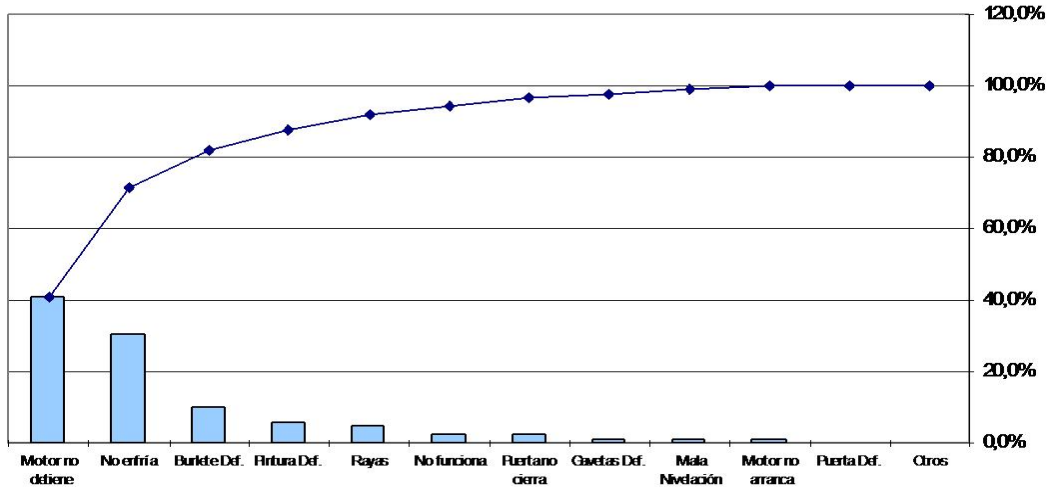
Una vez que los costos de calidad han sido identificados y estructurados, es necesario analizarlos a fin de que sirvan de base para el desarrollo de acciones futuras. El propósito principal de este análisis es establecer lo que cuesta mantener determinado nivel de calidad. Tal acción es necesaria para informar a la gerencia como está funcionando el programa de gestión de calidad y poder ayudar a identificar las oportunidades que permitan mejorarla, así como reducir los costos.

2.1.1 Herramientas de control de calidad

Existen herramientas básicas que han sido adoptadas en las mejoras de la calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización. Convierten los datos numéricos en información que sirve para entender acciones (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000). Estas son algunas:

- 1) Gráfica de Pareto. Consolida una comparación ordenada de factores relativos a un problema, como se muestra en la figura 3.

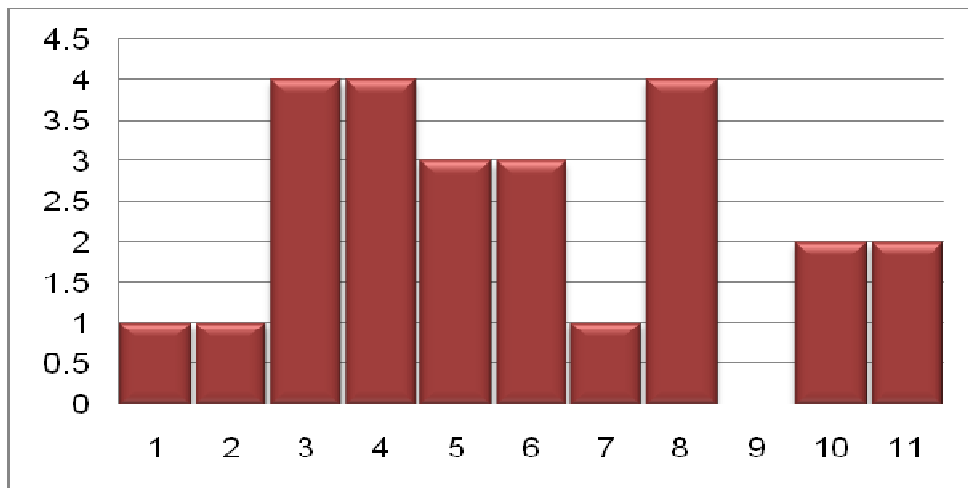
Figura 3 Gráfica de Pareto



Fuente: Sociedad latinoamericana para la calidad. Herramientas para la calidad. Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org>, consultado el 07 de mayo de 2010

2) Histograma. Muestra la frecuencia con que ocurren los datos entre los límites superior e inferior, como se muestra en la figura 4.

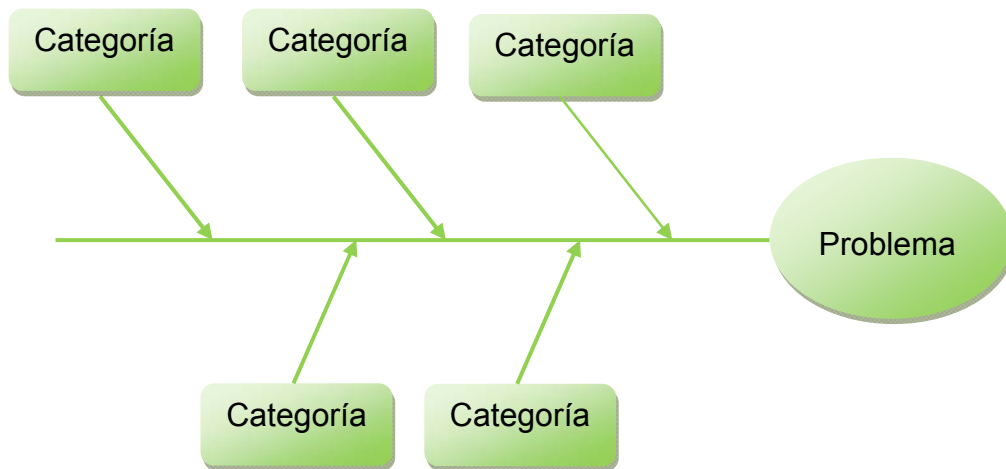
Figura 4 Histograma



Fuente: Sociedad latinoamericana para la calidad. Herramientas para la calidad. Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org>, consultado el 07 de mayo de 2010

3) Diagrama de causa y efecto. Herramienta de estudio para conocer las causas que pueden contribuir a un problema, por ejemplo la figura 5.

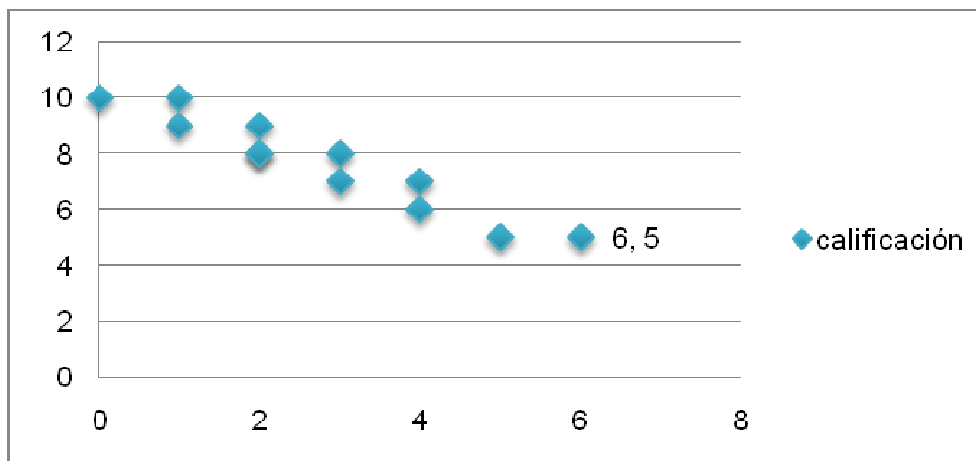
Figura 5 Diagrama de causa y efecto



Fuente: Sociedad latinoamericana para la calidad. Herramientas para la calidad. Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org>, consultado el 07 de mayo de 2010

- 4) Diagrama de dispersión. Se le conoce también como Diagrama de correlación. Es el gráfico del valor de una característica comparado con otra, se puede ver un ejemplo en la figura 6.

Figura 6 Gráfica de dispersión



Fuente: Sociedad latinoamericana para la calidad. Herramientas para la calidad. Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org>, consultado el 07 de mayo de 2010

- 5) Hoja de verificación. Método organizado para el registro de datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso, se puede observar en la figura 7.

Figura 7 Hoja de verificación

Defecto	DÍA				TOTAL
	1	2	3	4	
Tamaño erróneo					26
Forma errónea					9
Departamento equivocado					8
Peso erróneo					37
Mal acabado					7
TOTAL	25	20	21	21	87

Fuente: Sociedad latinoamericana para la calidad. Herramientas para la calidad.
 Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org>, consultado el 07 de mayo de 2010

2.1.2 Fundación y arranque de ISO

ISO nació de la unión de dos organizaciones. Una fue la ISA (Federación Internacional de las sociedades de la Estandarización Nacional), establecida en Nueva York en 1926 y administrada desde Suiza. La otra fue la UNSCC (comité Coordinador de Estándares de las Naciones Unidas), establecida en 1944 y administrada en Londres.

Oficialmente ISO, fue establecido durante la conferencia de organizaciones de estandarización nacional, llevada a cabo del 14 al 26 de octubre de 1946.

Uno de los primeros trabajos de esa conferencia fue el establecimiento del nombre, los ingleses y los estadounidenses querían el nombre de "International "Standards Coordinating Association" (Asociación Coordinadora de Estándares Internacionales), sin embargo la palabra "coordinating" no les gustaba, por lo que derivó en International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización) (Lamprecht, 1995, p. 23).

Derivado de que “International Organization for Standardization” tendría diferentes abreviaciones en diferentes idiomas “IOS” en Inglés, “OIN” en Francés por Organization Internationale de Normalisation, se decidió siempre usar “ISO”, como la forma abreviada del nombre de la organización en cualquier país y en cualquier idioma (ISO, 2010; ISO’s name).

En la actualidad, se relaciona el nombre del organismo ISO con el vocablo “isos”, palabra derivada del griego que significa “igual”, ya que es muy adecuado puesto que su énfasis principal es la de buscar la estandarización internacional para facilitar el intercambio de bienes y servicios.

Su sede se encuentra en Ginebra, Suiza. Se formó con la participación de 25 países, la misma ISO no menciona qué países fueron (ISO, 2010; Founding of ISO).

El trabajo de preparación de las normas internacionales se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado por dicho comité. Otras organizaciones públicas y privadas, en coordinación con ISO, también han participado en estos trabajos de estandarización.

Una vez conocida la manera en que se formó y obtuvo su nombre la ISO, es necesario ver el desarrollo de las normas de sistemas de calidad, en donde a fines de los cincuenta y principios de los sesentas, las agencias de adquisiciones del gobierno de los EEUU, comenzaron a mostrarse cada vez más preocupados sobre la fiabilidad y desempeño del equipo suministrado a las fuerzas armadas. En un intento de controlar la calidad, las fábricas se poblaron de gran número de inspectores.

Estos, junto con otros organismos de inspección de tercera parte, pronto fueron vistos como un medio muy costoso e ineficaz de asegurar la calidad de los proveedores. La Marina de los Estados Unidos con su norma MIL Q 21549 y la Fuerza Aérea de los Estados Unidos con su norma AF 1523 introdujeron el concepto de las normas de sistemas de calidad a fines de los años cincuenta.

A partir de esto se evoluciona hacia la norma de sistemas de calidad reconocida ampliamente que fue la MIL Q 9858A, desarrollada en respuesta a la creciente preocupación sobre la fiabilidad y desempeño del equipo suministrado a la fuerza armada, unificando los requisitos a sus proveedores (Esponda, 2001, p21).

El Reino Unido fue el primero en reconocer los beneficios de las normas de sistemas de calidad como medio de mejorar los negocios. Al adoptar las normas de calidad primeramente para establecer el control de los negocios, reducir el desperdicio y mejorar los procesos, el Reino unido demostró los beneficios del enfoque del sistema de calidad para la administración de los negocios.

Esto además vino acompañado por un movimiento que se dio entre los principales clientes para alejarse de la inspección y girar hacia una filosofía que se basara en la evaluación de la capacidad de un proveedor para cumplir con las necesidades establecidas del cliente. Los clientes podían evaluar a los proveedores en diversas formas, incluyendo:

- Visitas a los proveedores e inspección de productos y actividades de producción.
- Supervisión continua del desempeño del proveedor.

En ocasiones los proveedores encontraban que las visitas de evaluación por parte de los clientes terminaban afectando el orden de sus negocios.

Para resolver estos problemas, el gobierno del Reino Unido aceptó una recomendación para que se desarrollara una norma de sistemas de calidad que pudiera utilizarse tanto por un cliente como por un organismo certificador de tercera parte para evaluar al proveedor.

La norma propuesta debía cumplir con las necesidades de muchas industrias, clientes y proveedores. No fue sino hasta 1979 y como consecuencia de que el Reino Unido y en general la comunidad europea impulsaran a ISO, que oficialmente se

constituye el TC 176 (Technical Committee-Comité técnico 176) de ISO. Su principal función: la construcción de las normas necesarias para los sistemas de calidad.

El comité TC 176 trabajó ocho años homologando los distintos enfoques y requisitos hasta que, en 1987 se publicaron por primera vez las normas de aseguramiento de la calidad.

De manera similar, el trabajo que había realizado anteriormente el Reino Unido en el renglón de la certificación de tercera parte y la calificación de auditores sirvió de modelo para el desarrollo de esquemas similares a través del mundo.

Las normas ISO de la serie 9000 editadas en 1987 así como las correspondientes a la primera revisión de 1994, comprendían un conjunto de normas de entre las cuales sobresalían las siguientes:

- I. ISO 9000- parte 1, 2, 3 y 4. Que de manera general proporcionaban una guía para la selección de las normas, su uso y su aplicación.
- II. ISO 9001, Sistema de Calidad – Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable al proyecto/diseño, la fabricación, la instalación y el servicio.
- III. ISO 9002, Sistema de Calidad – Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación e instalación y servicio.
- IV. ISO 9003, Sistema de calidad – Modelo para el aseguramiento de la Calidad aplicable a la inspección y pruebas finales.
- V. ISO 9004, de la parte 1 a la 8. Que proporcionaban directrices para aplicación de las normas en diferentes tipos de empresas.

Cabe hacer mención que un gran número de países adoptaron las normas ISO 9000 inmediatamente después de su publicación, como sus normas nacionales.

Esta tercera edición de la Norma ISO 9001 anula y reemplaza la segunda edición (ISO 9001:1994), así como a las Normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994.

Está constituye la revisión técnica de estos documentos. Aquellas organizaciones que hayan utilizado las normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994 pueden utilizar esta Norma Internacional excluyendo ciertos requisitos, de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.2.

Esta edición de la Norma ISO 9001 incorpora un título revisado, en el cual ya no se incluye el término “Aseguramiento de la calidad”.

De esta forma se destaca el hecho de que los requisitos de los sistemas de gestión de la calidad establecidos en esta edición de la Norma ISO 9001, además del aseguramiento de la calidad del producto pretenden también aumentar la satisfacción del cliente.

En México a finales de la década de los ochenta se comienzan a formar los grupos de trabajo para elaborar las normas sobre Sistemas de Calidad. Se establece el comité técnico nacional de sistemas de calidad (CONTENSISCAL), mismo que tiene como función principal la de elaborar y revisar los proyectos de normas mexicanas de sistemas de calidad. En el año de 1991, se publica en México por primera vez la norma de calidad (IMNC, 2010).

La comunidad económica europea “oficialmente” adopto las normas ISO 9000 como el sistema de calidad genérico a partir del 1º de Enero de 1993. Para fines de ese año más de setenta países habían adoptado la ISO 9000 como su norma nacional de sistemas de calidad y había más de 45000 empresas en el mundo con la certificación ISO 9000.

Con el paso de los años cada vez más países se han sumado al esfuerzo de la ISO. Todo este éxito conformó el tan llamado fenómeno de la ISO 9000, ya que nunca antes una norma internacional había tenido un éxito similar.

Las normas nacionales de sistemas de calidad y de acuerdo a lo que se establece en el reglamento de la ley de Metrología y Normalización, tienen una

nomenclatura NMX-CC y son de carácter voluntario, además son equivalentes en su totalidad a las normas ISO 9000 por ser México país miembro de ISO. Las Normas ISO de la serie 9000 versión 2000 se editaron el 15 de Diciembre del 2000.

2.2 Concepto de sistemas de calidad

Un sistema de calidad se centra básicamente en garantizar que lo que ofrece una organización cumple con las especificaciones establecidas previamente entre la empresa y el cliente, asegurando una calidad continua a lo largo del tiempo (Colín, 2002, p. 182).

La evolución hacia este nuevo enfoque es consecuencia de los retos a los que tienen que enfrentarse las organizaciones en los mercados actuales. Estos retos pueden sintetizarse en los siguientes puntos (Moreno, 2001, pp. 29 - 30):

- Globalización de los mercados.
- Clientes exigentes.
- Aceleración del cambio tecnológico.
- Éxito de las formas pioneras.

Para hacer frente a estas nuevas exigencias no es suficiente con los enfoques de calidad precedentes.

Es necesario un sistema de calidad orientado en su totalidad al mercado; una orientación que, además, ha de tener carácter multidimensional y ha de ser dinámica.

El carácter multidimensional viene dado porque es necesario competir dentro de cada sector industrial globalizado, en diseño, precio, tiempo, calidad, capacidad de distribución e imagen de marca. La orientación a la calidad ha de ser también dinámica porque todas las variables que configuran toda orientación a la competencia, en los actuales mercados caracterizados por grados variables de monopolio están sometidas a cambios frecuentes como consecuencia de la orientación de las empresas a innovar sus servicios o productos.

Siempre que se fabrica un producto o se presta un servicio las “características” de ese producto o servicio deben cumplir con determinadas condiciones o “requisitos” que conformen al cliente que lo recibe, al fabricante que lo produce o a la sociedad. Si los requisitos no se cumplen alguien puede resultar disconforme o insatisfecho.

Por lo tanto, los “requisitos” de un producto o servicio los debe establecer el cliente que lo recibe, el fabricante de acuerdo a sus necesidades o los puede establecer un organismo de control que representa a la sociedad.

El sistema de gestión de calidad es el conjunto de actividades que se desarrollan para que las características del producto cumplan con los requisitos establecidos.

Se dice que un producto o servicio tiene “calidad” cuando alcanza las expectativas del cliente que lo recibe o lo utiliza. En general, el cliente queda satisfecho cuando el producto cumple bien todas sus funciones sin darle problema, o sea que no presenta fallas, es seguro y fácil de manejar y mantener.

Antiguamente la calidad era también sinónimo de durabilidad y resistencia al uso a través del tiempo, pero hoy en día el cliente puede aceptar que algunos productos se deterioren rápidamente y se deban cambiar luego de un corto periodo de uso.

En los productos intermedios, o sea los componentes de otros productos y los elementos que van a ser usados para fabricar otros productos (por ejemplo un engranaje), se requiere que cumplan con ciertas especificaciones técnicas a fin de que se adapten correctamente a las funciones asignadas en la etapa posterior. Estas especificaciones técnicas deben poder ser controladas a través de mediciones de sus dimensiones y atributos.

En síntesis, los atributos de un producto se pueden definir de la siguiente forma:

- 1) Cumplir satisfactoriamente la función que tiene asignada.
- 2) No presentar fallas o deficiencias.

- 3) Satisfacer al cliente que lo adquiere o utiliza.
- 4) Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas.

Además de estos 4 atributos que le interesan directamente al cliente se deben considerar los intereses de otras personas que pueden ser afectados por el producto o servicio como pueden ser los vecinos, la sociedad, los accionistas, el gobierno y los trabajadores.

Debido a ello en sus recomendaciones el estándar ISO-9004 agrega otros 5 conceptos, que como podrá observarse, son imprescindibles para que un fabricante o proveedor de servicios pueda tener éxito en su gestión:

- 1) Cumplan con los requisitos de la Sociedad (Leyes, Reglas Códigos, Estatutos, etc.).
- 2) Tengan en cuenta la protección del medio ambiente.
- 3) Resulten disponibles a precios competitivos.
- 4) Se obtengan en forma económica y rentable.
- 5) No impliquen riesgos inaceptables para el público y los trabajadores.

¿Cómo cumplir con estos requisitos de calidad? Es necesario planificar para asegurarse que los factores técnicos, administrativos y humanos, que pueden afectar la calidad del producto o del servicio, estén debidamente controlados.

2.2.1 Definición de sistema de calidad

Para los fines de esta tesis se entiende por sistema de calidad al conjunto de actividades que se planifican y realizan en una empresa, durante la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, para lograr efectivamente la calidad de ese producto o servicio, tomando todas las precauciones necesarias a fin de prevenir la aparición de fallas y desviaciones durante el proceso productivo, se conoce como

“Sistema de Gestión de la Calidad” o simplemente “Sistema de Calidad” (Curso de protección radiológica nivel técnico, 2007, p. 380).

2.2.2 Actividades de un sistema de calidad.

Las actividades de un sistema de calidad se pueden dividir en cuatro grupos: la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad.

1) Según Juran (1983, pp. 6.3 – 6.19) Planificación de la calidad, son las actividades dirigidas a establecer los objetivos y especificar los procesos y recursos necesarios para cumplir dichos objetivos. Esta es la actividad de desarrollo de los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes y que implica los siguientes pasos:

- Identificar quiénes son los consumidores.
- Identificar las necesidades de los consumidores.
- Desarrollar las características del producto que responden a las necesidades de los clientes.
- Desarrollar los procesos que sean capaces de producir aquellas características del producto.
- Transferir los planes resultantes a fabricación.

2) Según Moreno (2001, pp. 22 – 26) Control de la calidad, son las actividades enfocadas a satisfacer los requisitos establecidos por la organización. Este proceso consta de los siguientes pasos:

- a) Evaluar el comportamiento real de la calidad.
- b) Comparar el comportamiento real con los objetivos de la calidad.
- c) Actuar sobre diferencias.

3) Aseguramiento de la calidad, son las actividades dirigidas a proporcionar confianza a los consumidores de que la organización ha desarrollado un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, necesarias para proporcionar a los consumidores la confianza de que un producto o servicio satisface determinados requisitos de calidad. Pueden identificarse factores clave que sirven como base a este enfoque:

- Prevención de errores.
- Control total de la calidad.
- Énfasis en el diseño de los productos.
- Uniformidad y conformidad de productos y procesos.
- Compromiso de los trabajadores.

4) Mejora de la calidad, son las actividades enfocadas a aumentar la capacidad de la organización para cumplir con los requisitos de calidad mejorando la eficacia y la eficiencia. Es el medio para elevar la calidad a niveles sin precedentes, la metodología consta de los siguientes pasos universales:

- 1 Establecer la infraestructura necesaria para conseguir una mejora de la calidad anualmente.
- 2 Identificar las necesidades concretas para mejorar los proyectos de mejora.
- 3 Establecer un equipo de personas para cada proyecto con una responsabilidad clara de llevar el proyecto a buen fin.
- 4 Proporcionar los recursos, la motivación y la formación necesaria para que los equipos diagnostiquen las causas, fomenten el establecimiento de un remedio y establezcan los controles para mantener los beneficios.
- 5 Crear conciencia de la necesidad de mejorar.
- 6 Determinar objetivos.
- 7 Organizar el programa completo.

8 Entrenamiento.

9 Comunicación

10 Publicación de avances

11 Institucionalizar el Proceso Anual de Mejora.

NOTA: Cuando ya existe un proceso se empieza con acciones de control y cuando el proceso es nuevo, con las de planeación.

Por otra parte, el objetivo más importante de un sistema de calidad es que las actividades normales en la fabricación de un producto se realicen en forma correcta para no tener la necesidad de corregir lo ya realizado enmendando los errores cometidos por una falta de previsión. Lo ideal es lograr hacer las cosas bien la primera vez que se hacen.

Es muy importante retener estos conceptos para evitar que el sistema de calidad incluya la realización de actividades o acciones que no son necesarias.

El planteo inicial antes de elaborar o diseñar el sistema de calidad es establecer o averiguar cuáles son los requisitos que deben cumplir el producto o servicio.

Luego se debe decidir de qué forma se van a cumplir los requisitos usando los recursos disponibles de la manera más eficiente.

Existen normas de calidad que contienen requisitos de carácter general y que se pueden aplicar a un caso particular siempre que se determina que dichos requisitos sean equivalentes a los requisitos del propio producto o servicio que se debe brindar.

También es posible utilizar solamente aquellos requisitos de una Norma que son aplicables al producto o servicio.

Para el diseño y desarrollo del sistema de calidad, en este caso para las necesidades de la planta purificadora AQUAFIELDS se propone el modelo de la NORMA MEXICANA Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos-MNX-CC-9001-IMNC-2000, equivalente a la norma Internacional ISO-9001-2000.

2.2.3 Estructura de la Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000

La norma oficial mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 es equivalente a la Norma internacional ISO 9001:2000, y su estructura es la siguiente.

0.- Introducción.

0.1.- Generalidades.

La adopción de un sistema de gestión de calidad debería ser una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados y el tamaño y estructura de los sistemas de gestión de la calidad o en la documentación.

Los requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados en esta Norma Mexicana son complementarios a los requisitos para los productos. La información identificada como "NOTA" se presenta a modo de orientación para la comprensión o clarificación del requisito correspondiente.

Esta Norma Mexicana pueden utilizarla partes internas y externas, incluyendo organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos del cliente, los reglamentarios y los propios de la organización.

En el desarrollo de esta Norma Internacional se han tenido en cuenta los principios de gestión de la calidad enunciados en las Normas NMX-CC-9000-IMNC y NMX-CC-9004-IMNC (NOM, 2001, p. 1).

0.2.- Enfoque basado en procesos

Consideremos dos definiciones:

- Sistema. Es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
- Proceso. Cualquier actividad o conjunto de actividades, que utiliza recursos para transformar elementos de entradas en resultados.

Ahora bien, las organizaciones interesadas en mejorar sus operaciones, ser más eficaces y eficientes, necesariamente deben, identificar los procesos con que cuentan y por otro gestionarlos para garantizar que la interrelación e interacción entre ellos ponga en línea a la organización para brindar satisfacción al cliente.

Lo anterior, realizado sistemáticamente, se conoce como “enfoque basado en procesos”. Y Como se menciona en la norma ISO 9001.

“La norma ISO 9000 pretende fomentar la adopción del enfoque basado en procesos para gestionar una organización”.

Una situación adicional que soporta el uso de este enfoque, radica en que es más práctico gestionar un proceso que una organización completa, si gestiono las partes y las oriento cada una de ellas hacia el cliente, teniendo en cuenta que el cliente es el que recibe el resultado de un proceso, al final tendremos a toda la organización orientada y buscando la satisfacción del cliente.

No olvidemos además que la salida de un proceso generalmente es la entrada a uno nuevo, entonces el sistema estará permanente conectado y recibiendo la retroalimentación de todos los clientes involucrados.

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

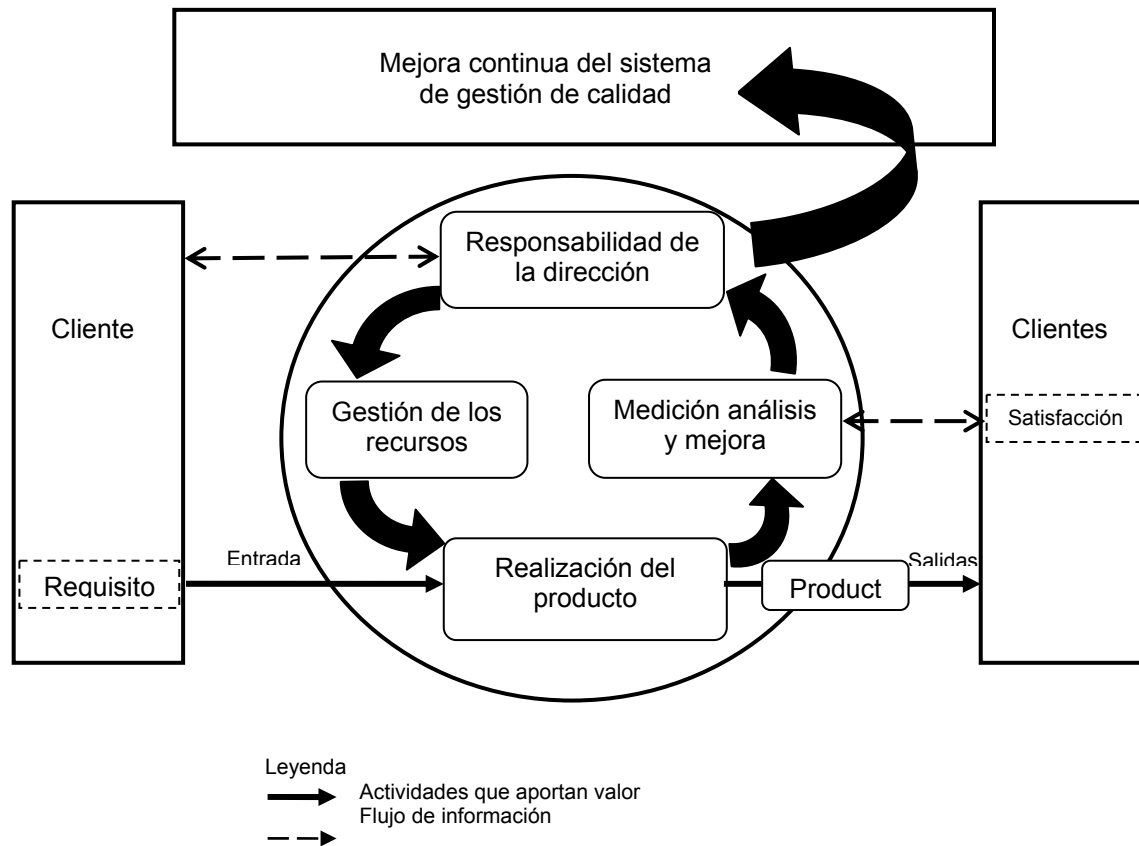
- a) La comprensión y el cumplimiento de los requisitos,
- b) La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor,
- c) La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso, y
- d) La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos se muestra en la figura 9, en la que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos. El modelo mostrado en la figura ii cubre todos los requisitos de esta Norma Internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada (*Ibid*, pp. 1 - 3).

Nota: De manera adicional puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como: “Planificar-Hacer-verificar-Actuar” (PHVA). PHVA puede describirse brevemente como:

- Planificar: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: Implementar los procesos
- Verificar: Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Figura 8 Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos



Fuente: NMX-CC-9001-IMNC-2000, Sistema de gestión de calidad (2001). Ciudad de México, p. 3.

0.3.- Relación con la norma NMX-CC-9004-IMNC

Las ediciones actuales de las normas NMX-CC-9001-IMNC y NMX-CC-9004-IMNC, se han desarrollado como un par coherente de normas para los sistemas de gestión de la calidad, las cuales han sido diseñadas para complementarse entre sí, pero que pueden utilizarse igualmente como documentos independientes.

La norma NMX-CC-9001-IMNC especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o para fines contractuales.

La norma NMX-CC-9004-IMNC proporciona orientación sobre un rango más amplio de objetivos de un sistema de gestión de la calidad que la norma NMX-CC-9001-IMNC, específicamente para la mejora continua del desempeño y de la eficiencia global de la organización, así como de su eficacia. La norma NMX-CC-9004-IMNC se recomienda como una guía para aquellas organizaciones cuya alta dirección desee ir más allá de los requisitos de la norma NMX-CC-9001-IMNC persiguiendo la mejora continua del desempeño (*Ibid*, pp. 3 - 4).

0.4.- Compatibilidad con otros sistemas de gestión.

Esta norma mexicana se ha alineado con la norma ISO 14001:1996, con la finalidad de aumentar la compatibilidad de las dos normas en beneficio de la comunidad de usuarios.

Esta norma mexicana no incluye requisitos específicos de otros sistemas de gestión, tales como aquellos particulares para la gestión ambiental, gestión de la seguridad y salud ocupacional, gestión financiera o gestión de riesgos. Sin embargo, esta norma mexicana permite a una organización integrar o alinear su propio sistema de gestión de calidad con sistemas de gestión relacionados. Es posible para una organización adaptar su sistema de gestión existente con la finalidad de establecer un sistema de gestión de la calidad que cumpla los requisitos de esta norma mexicana.

1.- Objeto y campo de aplicación.

1.1.- Generalidades.

Esta norma mexicana especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables; y

- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

NOTA: En esta norma mexicana, el término “producto” se aplica únicamente al producto destinado a un cliente o solicitado por él.

1.2.- Aplicación.

Todos los términos de esta norma mexicana son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Cuando uno o varios requisitos de esta norma mexicana no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Cuando se realicen exclusiones, no se podrá alegar conformidad con esta norma mexicana a menos que dichas exclusiones queden restringidas a los requisitos expresados en el capítulo 7 y que tales exclusiones no afecten a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplir con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables(*Ibid*, p. 5).

2.- Referencias Normativas.

El documento normativo siguiente, contiene disposiciones que, a través de referencias en este texto, constituyen disposiciones de esta norma mexicana. Para las referencias fechadas, las modificaciones posteriores, o las revisiones de la citada publicación no son aplicables.

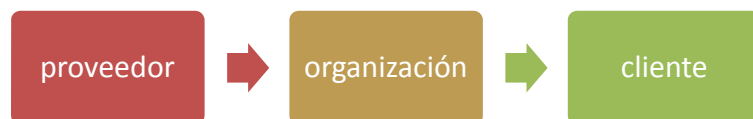
No obstante, se recomienda a las partes que basen sus acuerdos en esta norma mexicana que investiguen la posibilidad de aplicar la edición más reciente del documento normativo citado a continuación. El IMNC y el COTENNSISCAL mantienen el registro de las normas mexicanas (NMX-CC) vigentes.

NMX-CC-9000-IMNC-2000, sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.

3.- Términos y definiciones.

Para el propósito de esta norma mexicana, son aplicables los términos y definiciones dados en la norma NMX-CC-9000-IMNC.

Los términos siguientes, utilizados en esta edición de la norma NMX-CC-9001-IMNC para describir la cadena de suministro, se han cambiado para reflejar el vocabulario actualmente en uso.



El término “organización” reemplaza al término “proveedor” que se utilizó en la norma NMX-CC-003:1995 IMNC para referirse a la unidad a la que se aplica esta norma mexicana. Igualmente, el término “proveedor” reemplaza ahora el término “subcontratista”.

A lo largo del texto de esta norma mexicana, cuando se utilice el término “producto”, este puede significar también “servicio”.

4.- Sistema de Gestión de la calidad.

4.1.- Requisitos generales

4.2.- Requisitos de la documentación.

5.- Responsabilidad de la dirección.

5.1.- Compromiso de la dirección.

5.2.- Enfoque al cliente

5.3.- Política de calidad

5.4.- Planificación

5.5.- Responsabilidad

5.6.- Revisión de la dirección.

6.- Gestión de recursos

6.1.- Provisión de recursos

6.2.- Recursos humanos.

6.3.- Infraestructura

6.4.- Ambiente de trabajo.

7.- Realización del producto.

7.1.- Planificación de la realización del producto.

7.2.- Procesos relacionados con los clientes

7.3.- Diseño y desarrollo

7.4.- Compras

7.5.- Producción y prestación del servicio.

7.6.- Control de los dispositivos de seguimiento y medición.

8.- Medición, Análisis y Mejora.

8.1.- Generalidades.

8.2.- Seguimiento y Medición.

8.3.- Control de producto no conforme.

8.4.- Análisis de datos.

8.5.- Mejora continua.

Conocida la estructura de la norma oficial mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la Norma internacional ISO 9001:2000, la cual ha sido revisada por expertos internacionales y basada en ocho principios de gestión de la calidad que reflejan las mejores prácticas de gestión para conducir y operar una organización en forma exitosa donde se requiere que esta se dirija y controle en forma sistemática y transparente (Colín, 2002, p. 183).

Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que este diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión. Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño (*Ibid*, pp. 183 - 186).

- Principio 1. Organización orientada al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los mismos, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.
- Principio 2. Liderazgo: Los líderes son personas que coordinan y equilibran los intereses de todos los grupos que de una u otra forma tienen interés en la organización. Ellos deberán crear y mantener un ambiente interno, en el que el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- Principio 3. Participación del personal: El personal, en todos los niveles, es la esencia de una organización y su participación total hace posible que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización
- Principio 4. Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

- Principio 5. Enfoque de sistema para la gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema que contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- Principio 6. Mejora continua: La mejora continua en el desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- Principio 7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información confiable y relevante, que incluye la percepción de todos los grupos de interés
- Principio 8. Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor: Las organizaciones se enmarcan dentro de una cadena de proceso-clientes-proveedores, cuyo fin es el cliente final. Las organizaciones y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor

2.3 Implementación de un sistema de calidad

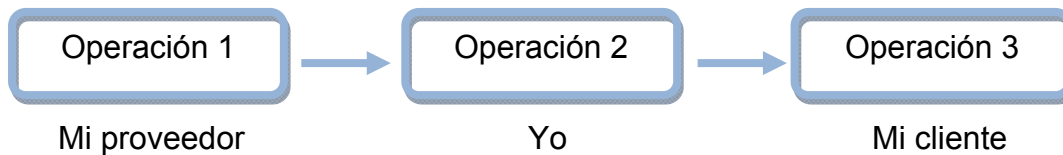
Cuando se dice que la implementación de un sistema de calidad contribuye a minimizar los costos de la mala calidad, es precisamente por la oportunidad que da para reflexionar sobre cómo está operando el sistema de calidad de la empresa (Janacua, 2009, p. 53).

Para lograrlo, es necesario que exista un compromiso de cambio por parte de todos los trabajadores de la organización, desde el gerente hasta el operario, pasando por todos los jefes, encargados, mandos intermedios, etc., contemplados en el organigrama de la empresa (Maseda, 1988, pp. 83 - 99). Esto solo puede cumplirse si cada persona:

- Conoce lo que debe hacer.
- Analiza lo que está haciendo.
- Establece las acciones correctivas.

La figura 9 muestra la estructura de cadena para el sistema de calidad como un compromiso integral para lograr un sistema de calidad, involucrando proveedores y clientes como la calidad externa.

Figura 9 Estructura de la cadena para el sistema de calidad



Fuente: Maseda, A. P. (1988). Gestión de la calidad. España: A. G. Portavella S.A., p. 88.

Además, el cliente estará satisfecho si sus expectativas se ven cumplidas (Perel *et al.*, 1991, p. 6).

¿Cómo asegurar la calidad al cliente? Se diferencia de los principios y conceptos del sistema tradicional en que el control se enfoca a la calidad del proceso de transformación en vez de la calidad del producto y porque inspira los siguientes axiomas (*Ibid*, pp. 25 - 26);

- 1) La calidad se produce, no se controla.
- 2) La calidad del proceso determina la calidad del producto.
- 3) La calidad es un ahorro, no un costo.
- 4) La calidad es una manera de ser de la empresa, no una característica técnica.
- 5) La calidad final vale la del punto más bajo de la cadena de transformación.
- 6) La calidad tiene sólo valores relativos, que nunca pueden ser absolutos porque todo estándar alcanzado es mejorable.

De acuerdo con Kotler y Armstrong (2008, p. 206) cuando se aplican dentro del contexto de crear satisfacción para el cliente, los principios de calidad total siguen siendo un requisito indispensable para tener éxito.

Aunque muchas compañías ya no utilizan la etiqueta TQM, para una mayoría de las más importantes la calidad orientada hacia el cliente se ha convertido en una buena manera de hacer negocios.

Si no hay una verdadera conciencia de cambio, faltará apoyo o respaldo y el resultado puede ser traducido a montones de papeles sin utilidad alguna. Las condiciones ambientales deben ser propicias en lo referente a factores como ventilación, iluminación, ruido, temperatura, etc., para hacer mínimo el cansancio, la fatiga y, en consecuencia, la posibilidad de error. El proceso ha de estar definido, así como el sistema de medición que se va a utilizar. De esta manera pretendemos evitar las improvisaciones, trabajando de acuerdo con lo establecido en cada caso (Maseda, 1988, pp. 83).

De acuerdo con Fea (1995, p. 26), el proceso es el verdadero eje del sistema de calidad, imponiéndose la necesidad de realizar un proceso orientado a producir calidad a través del control de sus variables y la continua mejora de sus presentaciones.

Es importante conocer las características que vamos a estudiar, seleccionas en función de las necesidades de los clientes y de los problemas actuales y potenciales.

Todos los trabajadores de la empresa de una u otra forma deben aportar su granito de arena, cada uno desde su propio puesto de trabajo. Para lograr la estructura de la figura 9, semejante a la existente entre el proveedor, la empresa y el cliente, es necesario que cada trabajador actúe como proveedor de unos y clientes de otros.

Una sola organización puede estar en situaciones contractuales y no contractuales al mismo tiempo. En situaciones contractuales el comprador se interesa en ciertos elementos del sistema de calidad del proveedor que afectan su habilidad de producir el bien o servicio consistentemente con sus requerimientos.

En una situación de adecuación al uso, no contractuales las actividades del sistema de calidad se diseñan para proveer confianza a la administración, de que la calidad esperada se está alcanzando. (Monden, 1997, p. 34)

Una vez que se tiene perfectamente identificado el tipo de producción o servicio que se desea, se selecciona el modelo que represente el proceso de la organización tomando en cuenta las situaciones anteriormente explicadas.

Para usar el modelo de gestión de la calidad, este debe ser consistente con el tipo de producto o servicio prestado y factores tales como: en foque al cliente, madurez del mercado, complejidad del proceso, confianza del producto, servicio, costo, innovación y desarrollo, tecnología y competencia.

Es necesario recordar que la normatividad NMX-CC-9000-IMNC-2000, equivalente a la normatividad internacional ISO 9000:2000, tiene alcance para toda la industria, el contenido y la estructura favorecen el mundo de la transformación.

En relación al alcance, este contiene a toda la industria de transformación y/o servicios.

Esta norma específica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

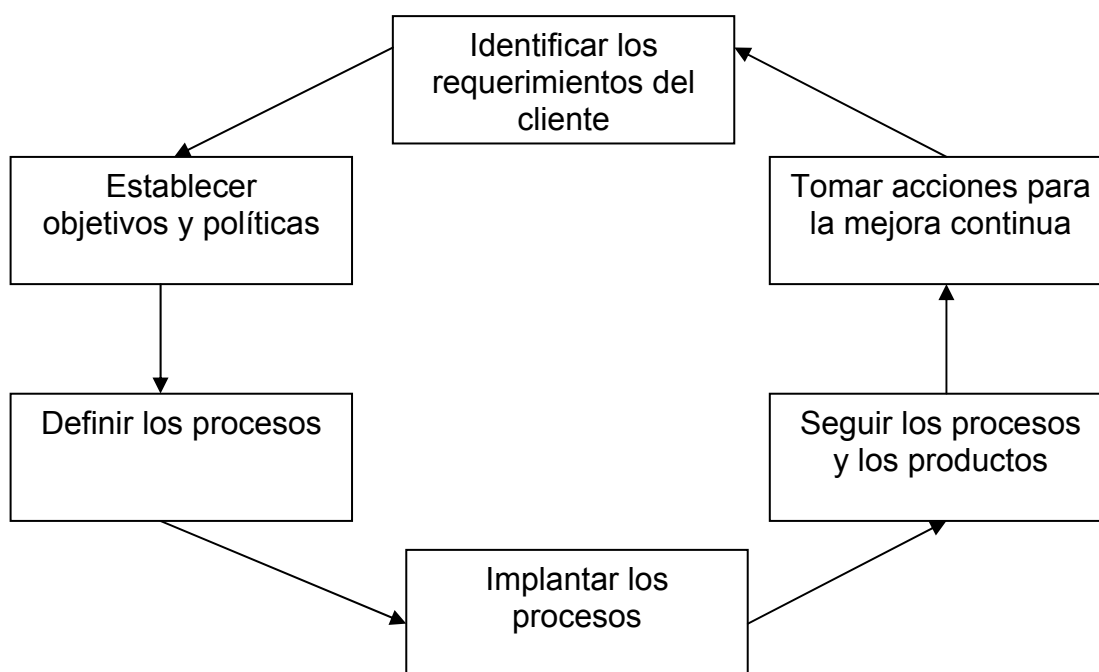
- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables; y
- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

Tomando como base la forma y estructura de la organización que requiere del desarrollo de un sistema de gestión de la calidad y como propuesta de solución al problema planteado en este estudio. Donde el objetivo es desarrollo de un sistema de gestión de calidad NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la norma internacional ISO-9001:2000, que garantice la confiabilidad de la purificación de agua.

El sistema de gestión de la calidad ISO-9001:2000. Una vez implantado como consecuencia, crea una cultura de cumplimiento y compromiso para dar solución a los problemas de baja productividad de la organización, además que la alta dirección de la organización se interrelaciona activamente en todos los aspectos de la misma.

El modelo requerido para la implantación de un sistema de gestión conforme a la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la norma internacional ISO-9001:2000, es el de la figura 10.

Figura 10 Modelo para la implantación del sistema de calidad



Fuente: Norma Oficial Mexicana NMX-CC-10013-IMNC-2002 *directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad*. p.15.

2.3.1 Auditorias de calidad

La auditoria de calidad, sirve para hacer el seguimiento del proceso de control. Realiza el diagnostico del caso y muestra como corregir las fallas que puedan tener.

Revisar la calidad es estudiar la de un producto determinado tomando muestras en determinado tiempo, ya sea dentro de la empresa misma o en el mercado (Kaoru, 1992, p. 80).

Las auditorías de calidad son una inspección cuyo objetivo es valorar determinados aspectos de la calidad, por ejemplo (Maseda, 1988, pp. 87 - 89):

- Revisión del diseño.
- Nivel de calidad de los proveedores.
- Desarrollo de la inspección de recepción.
- Efectividad del control de proceso.
- Estudios de capacidad y resultados obtenidos.
- Planificación de la inspección.
- Calidad hacia el cliente.
- Costes de la calidad-evolución.
- Calificación del producto.

La auditoria de calidad puede usarse para evaluar:

- La calidad del producto.
- Los sistemas de calidad de la empresa.

En ambos casos puede orientarse hacia las propias actividades de la empresa relacionadas con la función calidad, o hacia las actividades de los proveedores en relación con la calidad de los productos que suministran.

Los proveedores deben ser seleccionados cuidadosamente y evaluados como un departamento de la empresa, además deberán ser responsabilizados por sus problemas de calidad (Dave, 2008, p. 40).

El patrón de referencia para evaluar el resultado de las auditorías se obtiene principalmente de datos históricos, sin descuidar las exigencias del mercado.

La tendencia más moderna en materia de auditoría de control de calidad es hacer una revisión del control total de calidad estudiando todo el sistema de administración.

2.3.2 El manual de calidad

Gran parte de la planificación de la calidad se hace con la aplicación repetitiva de planes, frecuentemente llamados sistemas o procedimientos. El objeto de estos planes de la calidad comprende todo el espectro de actividades a través de las cuales la empresa gestiona la calidad.

En la mayor parte de las empresas esos planes se publican reunidos en un documento conocido como “manual de calidad” o, también, manual de aseguramiento de calidad, manual de la gestión de calidad, etc. (Juran, 1983, pp. 6.40 - 6.43).

Cuando una empresa decide documentar un sistema de calidad, simultáneamente debería iniciarse un proyecto muy serio de análisis de las distintas actividades del modelo.

La enumeración clara y metodológica de los procedimientos, debe cuestionar la validez de las actividades actuales, para luego eliminar aquellas que no aportan valor agregado, así como analizar con detenimiento las inspecciones y verificar si en verdad son necesarias.

Al mismo tiempo, deberían estudiarse los distintos documentos del sistema de calidad para validar si los usuarios reciben la información que requieren.

El sistema documentado de calidad es dinámico, preventivo y orientado al mejoramiento continuo de la calidad, por lo tanto es un error pensar que una vez implementando el sistema de calidad todo termina y que, al cumplirse los objetivos del proyecto de manera milagrosa se adquirirán la calidad deseada (*Ibid*, pp. 6.40 – 6.43).

Documentar un sistema de calidad implica transformar el sistema en una entidad eficiente, dinámica de funcionamiento rápido y sobre todo, orientada a la prevención, para ello la alta dirección debe poner empeño en los siguientes puntos:

1. Desarrollar una visión del futuro y elaborar estrategias razonables que generen los eventos necesarios para alcanzar dicha visión.
2. Alinear los esfuerzos de su capital humano con la visión organizacional. Esto implica lograr que todos los empleados de la empresa compartan la visión, mediante una comunicación organizacional consistente en donde la gerencia debe convertirse en el modelo a seguir.
3. Motivar e inspirar a la gente de la empresa para poder vencer el temor organizacional al cambio.

El manual de calidad se considera como la vitrina en que la empresa pone de manifiesto sus objetivos de calidad y las acciones que lleva a cabo para alcanzarlos, en otras palabras el manual de calidad “Es el documento que plantea la política de calidad y describe el sistema de calidad de una organización”, y está relacionado con el nivel más alto de la empresa.

Los principales objetivos de un manual de calidad son:

- Comunicar la política de calidad y requisitos.
- Describir el sistema de calidad
- Proveer las bases para auditorías
- Capacitar al personal

- Ser óptimos.
- Ser oficiales
- Ser fácilmente utilizables

Los manuales de calidad son únicos para cada organización, por ello no se puede definir un formato determinado, ni tampoco una distribución, un contenido o un método de presentación para la descripción de los elementos del sistema de calidad aplicable a todos los productos, pero es normal que un manual de calidad contenga los siguientes aspectos (Maseda, 1988, pp. 89 – 93).

a) Título e índice del contenido

La tabla del contenido de un manual de calidad debería incluir los títulos de sus secciones y el número de página en que se principia cada una de ellas.

Tanto la numeración de las páginas como el sistema de codificación utilizado para dividir las secciones, sub-secciones, figuras, objetos, diagramas, tablas, etc., deben ser claros y precisos.

b) Páginas introductorias sobre la organización

El propósito de las páginas introductorias de un manual de calidad consiste en proveer información general sobre la organización involucrada y sobre el manual propiamente dicho.

Es importante señalar los siguientes datos respecto a la organización: nombre, ubicación, medios de comunicación, línea del negocio de la organización, una breve descripción de su historia, tamaño, etc.

c) Alcance y exclusiones

Este punto es muy importante y que se debe definir de una manera bastante clara el alcance del sistema de calidad, es decir se tiene que definir qué parte de la empresa y qué procesos son los que se van a incluir, de igual manera las exclusiones pertinentes.

d) Política de calidad y Objetivos de calidad

En esta sección del manual se debe plantear la política de calidad y los objetivos de la organización. Aquí es donde se presenta el compromiso de la empresa con la calidad y un bosquejo de sus objetivos para la calidad.

e) Responsabilidad y Autoridad.

Provee una descripción del alto nivel de la estructura organizacional.

Las sub-secciones de la misma o las referencias a los procedimientos de elementos específicos del sistema, deben proporcionar detalles de las responsabilidades, así como las autoridades y la jerarquía de las funciones que gerencia, desempeñan y verifican el trabajo que afecta a la calidad. Para ello se puede hacer uso de organigramas o una matriz de responsabilidad.

f) Descripción de los elementos del sistema.

El resto del manual de calidad tiene por propósito describir todos los elementos aplicables al sistema de calidad.

- Contenido recomendable:
- Objetivo.- propósito del documento.
- Alcance.- límites donde aplica.
- Responsabilidades.- quién (es) debe (n) cumplir con el requisito
- Lineamientos.- breve descripción de lo que hará.

- Referencias.- en qué documentos se detalla.

Los manuales de calidad son únicos para cada organización, por ello no se puede definir un formato determinado, ni tampoco una distribución, un contenido o un método de presentación para la descripción de los elementos del sistema de calidad aplicable a todos los productos.

g) Interacción entre los procesos del sistema

Es necesario que el manual presente la interacción que se da entre los procesos del sistema, eso se puede llevar a cabo mediante un mapa de procesos.

h) Definiciones

Hay que usar definiciones normalizadas y términos referenciados en terminología de documentos de calidad o en diccionarios; esta sección del manual de calidad debería contener las definiciones de términos y conceptos que se utilizan únicamente en él.

i) Guía del manual de calidad

Es aconsejable la inclusión de un índice o una sección de referencias cruzadas del tipo “palabras clave de una sección/sujeto/número de página”, o cualquier guía rápida que permita identificar que temas se abordan en el manual de la calidad y en que parte del mismo se puede localizar la información pertinente.

j) Anexos

Aquí se puede incluir documentos como una lista maestra de documentos, distribución de la planta, lista de procedimientos, etc.

Para ver el contenido de un manual de calidad se presenta un ejemplo con la figura 11.

Figura 11 Índice de un Manual de calidad

LOGOTIPO DE LA EMPRESA	Titulo del documento:		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>Contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Objetivo 2 Alcance 3 Campo de Aplicación 4 Procedimiento <p>Responsabilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. _____ 2. _____ <p>Detalle de las actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. _____ 2. _____ 3. _____ <ul style="list-style-type: none"> 5 Anexos <p>Información adicional. Diagramas de flujo. Listados.</p>			
Fecha de emisión:	Revisión No.:	Fecha de distribución	Clave: Código
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 1 de:

Fuente: Janacua Velázquez, Adrian (2009). Implementación y documentación de un sistema de calidad ISO 9000. Facultad de Química, Universidad Nacional Autonoma de México. p. 21.

2.3.3 Norma NMX–CC–9001-IMNC-2008

La nueva versión de la norma NMX – CC – 9001- IMNC – 2008 fue publicada en el mes de diciembre del año 2008 y sustituye a la norma NMX – CC – 9001- IMNC – 2000 (Nom, 2008, p. 2).

Esta nueva norma mantiene de forma general la filosofía del enfoque a procesos y los ocho principios de gestión de calidad, a la vez que seguirá siendo genérica y aplicable a cualquier organización independientemente de su actividad, tamaño o su carácter público o privado.

Si bien los cambios abarcan a la totalidad de los apartados de la norma, estos no suponen un impacto para los sistemas de gestión de la calidad de las organizaciones basadas en la NMX – CC – 9001- IMNC – 2000, ya que fundamentalmente están enfocados a mejorar o enfatizar aspectos como (*Ibid*, pp. 23 -32):

- k) Importancia relevante del cumplimiento legal y reglamentario.
- l) Alineación con los elementos comunes de los sistemas NMX – SSA - 14001
- m) Mejora el control de los procesos subcontratados.
- n) Aumento en la comprensión en la interpretación y entendimiento de los elementos de la norma para facilitar su uso.
- o) Eliminación de ambigüedades en el tratamiento de algunas actividades.

La norma NMX – CC – 9001- IMNC – 2008 sigue teniendo la misma base que su antecesora la ISO 9001:2000, el enfoque en los cambios de esta norma es clarificar los requisitos, no añadirlos o retirarlos.

Los certificados emitidos en base a NMX – CC – 9001- IMNC – 2000 tienen el mismo reconocimiento que los emitidos con la nueva norma. No obstante existe un periodo para que las organizaciones puedan migrar sus certificados, después de una auditoria rutinaria de seguimiento o renovación.

2.4. La industria de la purificación de agua en México

Para hacer uso de un recurso hídrico¹ es necesario obtener una concesión otorgada por la CONAGUA. El costo por el estudio, trámite o autorización de la expedición o prórroga de estos títulos de asignación o concesión inscritos por la CONAGUA en el registro público de derechos del agua (REPDA), se paga conforme a las cuotas que establece la Ley Federal de Derechos, en su segunda sección “servicios relacionados con el agua y sus bienes públicos inherentes”.

En el artículo 192 establece que se pagará²:

- Por cada título de asignación o concesión para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales incluyendo su registro: \$2,744.59
- Por cada prórroga o modificación, a petición de parte interesada, respecto a la extracción, derivación, a la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, profundización, sustitución de usuarios, relocalización o reposición de pozos, punto o calidad de descarga o plazo: \$1,403.54
- Por cada transmisión de títulos de concesión y permisos de descarga cuando se modifiquen las características del título: \$2,529.75
- Por la expedición del certificado de calidad del agua, \$3,633.82 (Art 192-B)
- Por el estudio y tramitación de cada solicitud hecha por los usuarios o beneficiarios para la inscripción de la transmisión de los títulos de concesión, asignación o permiso, en los términos de Ley, por cada uno \$548.63 (Art 192-C)
- Por estudio y tramitación de cada solicitud de inscripción de los cambios que se efectúen en los títulos de concesión, asignación, permiso o autorización, así como de los padrones de usuarios distintos de los señalados en la fracción I de este artículo, por cada uno \$137.01 (Art 192-C)
- Por la constancia de búsqueda o acceso a la información sobre antecedentes registrales, a cargo de la Comisión Nacional del Agua, por cada una \$269.16 (Art 192-C)

¹ Recurso hídrico: son las fuentes de agua que son útiles o potencialmente útiles para los seres humanos.

² Los montos expresados son en pesos Mexicanos. Estas tarifas fueron establecidas el día 27-Nov-2009

El total del pago para obtener los permisos de concesión es de \$11,266.50. El costo puede ser menor si no se cuentan los títulos de trasmisión o prorrogas y también puede aumentar si la empresa requiere permisos para descarga de aguas residuales.

La ley de aguas nacionales del 2008 en su título cuarto “Derechos de explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales” establece que cualquier persona física o moral puede solicitar una concesión bajo ciertos requisitos como proporcionar nombre, lugar de la cuenca, cantidad y calidad del agua, volumen de litros requeridos, plazo de la concesión (de 5 a 50 años), entre otros. Así, cualquier persona que posea alrededor de \$12,000.00 pesos puede solicitar una concesión a la CONAGUA para uso o aprovechamiento de los acuíferos.

Cada empresa que ha solicitado un título de concesión puede extraer agua para uso industrial, distribución o consumo por el mismo precio. Sin embargo, cuando el producto se vende (Sea agua embotellada o de purificadora), los precios varían.

Las distribuidoras de agua como los hermanos Gómez cobran alrededor de \$400.00 pesos por 10,000 mil litros extraídos de algún pozo.

Si bien esta agua puede ser comprada por una purificadora para someterla a potabilización, el precio del garrafón de 19 litros es de aproximadamente 12.00 pesos, mientras que una embotelladora que posee pozos propios vende un envase de medio litro en seis pesos o más.

2.4.1. ¿Cuánta agua se extrae por las embotelladoras?

Las normas NOM-003-CNA-1996, “Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos” y NOM-004-CNA-1996, “Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general” de la CONAGUA no establecen el límite de agua que será utilizada por un concesionario (Nom, 1996, p. 2).

Por ello Jesús Torres (Velázquez, 2008, p. 15), directivo de la embotelladora de PEPSI, no precisa el volumen que les es permitido bombear. De ahí que Sonia Dávila Poblete, autora del libro *El poder del agua* señale que: “A pesar de que todos usamos el recurso hídrico, ante la ley de aguas nacionales solamente son usuarios las personas físicas o morales que tienen título de concesión para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales”.

El volumen anual de consumo de agua embotellada es de aproximadamente 89 mil millones de litros, según Catherine Ferrier autora de *Bottled water: understanding a social phenomenon*.

En México, según datos de la CONAGUA, existen 126 concesiones destinadas al uso industrial (aguas subterráneas) con un volumen de extracción de 28 millones 535 mil 950 metros cúbicos de agua al año (Comisión Nacional del Agua, 2010). Si bien la cifra es solamente el consumo de agua que hacen las industrias, también hay que considerar el uso agrícola, el servicio público y sobre todo, la extracción de agua por parte de las embotelladoras.

En una solicitud hecha a la CONAGUA, a través del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI), sobre el número de litros y la profundidad permitida para extraer agua de un acuífero, aquella respondió que el volumen depende de la disponibilidad que existe en cada acuífero del país y la profundidad de las condiciones hidráulicas del lugar.

En dicha solicitud la CONAGUA sugiere ingresar a su página web (www.conagua.gob.mx) y buscar el enlace al registro público de derechos de agua (REPDA), el cual pone a disposición del público la lista de las concesiones registradas por la institución para la extracción, uso y aprovechamiento del agua subterránea.

Al buscar en el REPDA se encuentra el registro de los títulos de las empresas de mayor renombre que embotellan agua para consumo individual, así como el volumen de agua que extraen anualmente.

El título de concesión para el agua Epura de PEPSI se encuentra bajo el nombre de la Embotelladora Metropolitana S.A., ubicada en Calzada de la Viga en la Ciudad de México.

De acuerdo con el directivo Jesús Torres la embotelladora posee un pozo ubicado dentro de la instalación. Sin embargo el registro de la CONAGUA refiere que el título 5MEX100811/26FMGR95 contiene dos aprovechamientos subterráneos o pozos. El agua extraída es envasada en las 19 mil botellas de plástico que producen las maquinas cada hora, según datos del directivo (*Ibid*, pp. 16-17).

De esta manera, si cada botella es llenada por lo menos con medio litro, el volumen final extraído da como resultado 152 mil litros de agua subterránea cada sesenta minutos –equivalente a lo que consume una familia de dos a tres personas en seis meses-. Sin embargo, el título encontrado en el REPDA señala que los dos pozos de la embotelladora metropolitana solo extraen 800 mil m³/año.

Electropura cuenta con siete títulos de concesión ubicados en el distrito federal y el área conurbada en las demarcaciones de Tlalpan con una extracción de 410 m³/año, Magdalena Contreras con 600 m³/año, Gustavo A. Madero con 302 m³/año, y en los municipios de La Paz con 293 mil 694 m³/año y Tlanepantla con 471 mil 360 m³/año.

De acuerdo con la información de la planta donde se envasa el agua Electropura ubicada en Tlanepantla, el agua extraída de todos los pozos con los que cuentan se embotellan en garrafones.

El título para el agua Bonafont de Danone está registrado por la embotelladora Liquimex, ubicada en Toluca. El registró 08MEX101998/12FMGE04 señala que se cuenta con dos pozos que extraen 1 millón de m³/año.

Además, Liquimex cuenta con otros dos títulos en Nuevo León para aprovechamiento de agua subterránea y uno más en Toluca para puntos de descarga.

Por su parte las aguas Nestlé (Santa María) y Coca-Cola (Ciel) no poseen una embotelladora que envase agua, tal como sucede con las marcas anteriores. Ante esto, en el REPDA sólo encontraron los títulos otorgados a cada empresa.

Nestlé cuenta con 45 registros para la extracción, de los cuales 23 tienen pozos subterráneos. No obstante, no hay algún registro que pudiera proporcionar datos sobre el lugar exacto donde se extrae el agua Santa María que supuestamente es de manantial ubicado en Puebla.

Diana Martínez (*Ibíd*, p. 18), de servicios al consumidor de dicha empresa, refiere que los datos sobre la concesión del manantial son datos de la planta donde se embotella el agua en el Parque nacional Izta-Popo que se encuentra en el Estado de México, cerca de Puebla y por eso no aparece en el REPDA.

La zona de extracción (donde se obtiene el agua santa María) infiltración y recarga de mantos freáticos se encuentra muy al norte del Iztacihuatl, corresponde en realidad a la zona de influencia del volcán Tláloc y parte de la Sierra de Rio Frio.

Tampoco, la empresa Coca-Cola aparece en la base de datos del registro público de derechos del agua (REPDA) con ningún título de concesión a nivel nacional.

En la taparroasca de las botellas de agua CIEL, se distingue el nombre de la empresa que la embotella: Propimex. La búsqueda en el REPDA muestra que existen 10 títulos de concesión para Propimex ubicados en las poblaciones de Coyoacán, Cuautitlán Izcalli, dos en Cuauhtémoc, Iztacalco, La Paz, Toluca, Álvaro Obregón, Benito Juárez y Tlanepantla.

Según los datos de la empresa, el agua embotellada Ciel se envasa en Toluca, bajo el título 08MEX103046/12FMGR02 que cuenta con dos aprovechamientos subterráneos y un volumen de extracción de 2 millones de m³/año.

El agua Pascual de la sociedad Cooperativa Trabajadores de Pascual posee una planta embotelladora ubicada en la calle de Clavijero, colonia Tránsito de la delegación Iztacalco en la ciudad de México. Sin embargo, refieren que el agua sólo se extrae en la planta de Tizayuca, Hidalgo y en la base de datos del REPDA sólo aparece un título de concesión para la empresa de San Juan del Rio, Querétaro 09QRO100017/26FMGE03 con un volumen de extracción de 612 m³/año.

2.4.2 Las empresas de agua embotellada y sus canales de distribución en México

Al observar las concesiones que posee cada empresa podemos verificar el dominio de distribución que poseen en ciertos Estados de la Republica Mexicana.

Como es el caso de agua Ciel (Coca-Cola) y Bonafont (Danone), las cuales se distribuyen en todo México, de acuerdo con los datos proporcionados en Información al cliente de cada empresa.

Epura y Electropura (Pepsi) se comercializan en casi todos los estados del país excepto en Guanajuato, Michoacán, Nayarit, Jalisco, Veracruz, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Chiapas debido a que hay otro tipo de marcas de agua que están como líderes en esos estados, según Israel Pastrana, Operador de información al cliente de Pepsi (*Ibíd*, p. 23).

Por su parte, Nestlé sólo vende sus marcas de agua embotellada en el centro de México y, de acuerdo con Diana Martínez, encargada de servicios al consumidor de esta marca, se está estableciendo un acuerdo con el Grupo Modelo para distribuir el agua a nivel nacional, sobre todo en el norte, pues aún no se vende ahí.

El agua Pascual se distribuye en Puebla, Cuernavaca, Rio Blanco, Acapulco, Querétaro, Toluca, Monterrey, Aguascalientes, León, Pachuca, San Luis Potosí, Iguala, Poza Rica, San Juan del Rio, Apizaco, Celaya, Culiacán. En la ciudad de México se vende en tiendas de auto servicio y entidades gubernamentales.

III. Proceso de purificación del agua para el consumo humano

Las técnicas de purificación del agua se han desarrollado extensamente pudiendo ser físicas o químicas y su aplicación dependerá del fin al que se destina (Caceres, 1999, p. 5). La desinfección del agua destinada al consumo humano ha significado una reducción en el número de enfermedades transmitidas por el agua, como son: disentería amébrica³, la shigelosis, las diarreas, el cólera y tifoidea (Mcjunkin, 1988, p. 27).

En los países en vías de desarrollo normalmente no hay suficiente agua limpia o sistemas de colección y tratamiento de aguas residuales. Una gran parte de la población muere o enferma a causa de patógenos existentes en el agua que beben.

La gran mayoría de estos microorganismos patógenos se pueden eliminar mediante la aplicación de técnicas de tratamiento de agua, como son las floculación-coagulación, sedimentación y filtración. Para garantizar la seguridad del agua potable los sistemas de desinfección del agua se aplican generalmente en una etapa final del tratamiento de agua. Existen diferentes desinfectantes, que pueden matar o desactivar los microorganismos patógenos. Por ejemplo la aplicación de cloro o sustancias que tienen cloro, peróxido, bromo, plata-cobre, ozono y Ultra Violeta (U.V.). Todos estos sistemas de tratamiento tienen ventajas y desventajas, y se aplican para la desinfección del agua dependiendo de las circunstancias particulares (Cortés *et al.*, 2009, p. 6).

Además, la desinfección del agua es también muy importante en aguas destinadas a otros usos que no son agua para consumo humano, por ejemplo el agua de las piscinas, el agua en las torres de enfriamiento, etc.

³ La disentería amébrica, es una enfermedad parasitaria intestinal de tipo alimenticia producida por la infección de la ameba Entamoeba. El parásito se adquiere por lo general en su forma quística a través de la ingestión oral de alimentos o líquidos contaminados.

En la actualidad existen límites y estándares legales sobre la concentración máxima de estos subproductos en el agua potable. Los métodos necesarios para disminuir la concentración de estos subproductos indeseados también se han investigado.

El agua de lluvia arrastra impurezas del aire. Al circular por la superficie o a nivel de capas profundas se le añaden otros contaminantes químicos, físicos o biológicos. Puede contener productos derivados de la disolución de los terrenos: calizas (CO_3Ca), calizas dolomíticas ($\text{CO}_3\text{Ca}-\text{CO}_3\text{Mg}$), yeso ($\text{SO}_4\text{Ca}-\text{H}_2\text{O}$), anhidrita (SO_3Ca), sal (ClNa), cloruro potásico (ClK), silicatos, oligoelementos, nitratos, hierro, potasio, cloruros, así como materias orgánicas.

Una contaminación natural, consiste en la presencia de determinadas sustancias en el agua sin que intervenga la acción humana, estas sustancias pueden tener procedencias muy diversas: partículas sólidas y gases atmosféricos arrastrados por las gotas de lluvia y aguas del deshielo; pólenes, esporas, hojas secas y otros residuos vegetales, y excrementos de peces y aves acuáticas, pero en la actualidad existe otra muy notable de procedencia humana, por actividades agrícolas, ganaderas o industriales, que sobre pasa la capacidad de autodepuración de la naturaleza (Auriol *et al.*, 2009, p. 29).

El agua al ser recurso imprescindible para la vida humana y para el desarrollo socioeconómico, industrial y agrícola, una contaminación a partir de cierto nivel cuantitativo o cualitativo, puede plantear un problema de salud pública.

Si bien muchos países tienen agua en grandes cantidades, el aumento poblacional, la contaminación de las industrias, el uso excesivo de agroquímicos, la falta de tratamiento de aguas negras y la erosión de suelos por la deforestación hacen que ese recurso se vuelva escaso.

El agua pura es un recurso renovable. Sin embargo, puede llegar a estar tan contaminada por las actividades humanas, que ya no sea útil, sino nociva, de calidad deficiente (Martínez *et al.*, 2009, p. 37).

3.1 Monitoreo y evaluación de la calidad del agua en México

Para conocer el comportamiento de la calidad del agua en los cuerpos de agua superficial, en zonas costeras y en acuíferos, la (CONAGUA) lleva a cabo mediciones periódicas a través de la Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Agua. En el 2007, la Red Nacional de Monitoreo contó con 1, 014 sitios, distribuidos a lo largo y ancho del país, como se describe a continuación en la tabla 2 (Comisión Nacional del Agua, 2008, pp. 44 - 50).

Tabla 2 Sitios de la red de monitoreo, 2007

Red	Área	Sitios (números)
Red Primaria	Cuerpos superficiales	207
	Zonas costeras	52
	Aguas subterráneas	130
Red Secundaria	Cuerpos superficiales	241
	Zonas costeras	25
	Aguas subterráneas	19
Estudios Especiales	Cuerpos superficiales	81
	Zonas costeras	47
	Aguas subterráneas	123
Red de Referencia de Agua Subterránea		89
TOTAL		1014

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 44.

La determinación de los parámetros fisicoquímicos y biológicos se lleva a cabo en la Red Nacional de Laboratorios, la cual está constituida por 13 laboratorios ubicados en los Organismos de Cuenca, 17 en las Direcciones Locales y un Laboratorio Nacional de Referencia, ubicado en la Ciudad de México.

3.1.1. Red de monitoreo

Lo ideal es disponer de una infraestructura de laboratorios que permita que todas las muestras lleguen a un laboratorio central o regional a las pocas horas de haber sido tomadas.

En el año 2007, se cubrieron 191 cuerpos de agua superficial en 96 cuencas, que incluye 34 de los 50 cuerpos de agua de importancia nacional, con sitios fijos para evaluar las tendencias de cambio en el tiempo (Red Primaria).

Adicionalmente a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos antes mencionados, a partir del 2005, se realizan monitoreos biológicos en algunas regiones del país, las muestras permiten evaluar la calidad del agua, utilizando métodos sencillos y de bajo costo (Índice de diversidad con organismos bentónicos).

Las muestras se deben tomar en puntos que sean representativos de la fuente primaria, de la estación de tratamiento, de las instalaciones de almacenamiento, de la red de distribución, de los lugares donde el agua llega al consumidor y de los lugares de utilización del agua. En el momento de seleccionar los lugares o puntos de monitoreo cada localidad debe considerarse individualmente; sin embargo, suelen ser aplicables los criterios generales siguientes (Organización Mundial para la Salud, 1998, pp. 57 - 58):

- Los puntos de monitoreo deben seleccionarse de modo que las muestras tomadas sean representativas de las diferentes fuentes del agua que llega al público o que entra en el sistema.
- Estos puntos deben incluir los que rinden muestras representativas de las condiciones imperantes en las fuentes o lugares más desfavorables del sistema de abastecimiento, en particular los puntos de posible contaminación, tales como las fuentes no protegidas, los recodos, los depósitos, las zonas de baja presión, los extremos finales del sistema, etc.
- Los puntos de monitoreo deben hallarse distribuidos uniformemente a lo largo del sistema de distribución canalizado, teniendo en cuenta la

distribución de la población; el número de puntos de muestreo debe ser proporcional al número de conexiones o ramales.

- Los puntos elegidos debe rendir generalmente muestras que sean representativas del conjunto del sistema y de sus principales componentes.
- Los puntos de monitoreo deben estar situados de manera que puedan tomarse muestras del agua de las cisternas y los depósitos de reserva, etc.
- En los sistemas con más de una fuente de alimentación, en la situación de los puntos de monitoreo debe tenerse en cuenta el número de habitantes servidos por cada fuente.
- Debe haber por lo menos un punto de muestreo inmediatamente después de la salida de agua limpia de cada estación de tratamiento.

En una red de distribución canalizada, los lugares de monitoreo pueden identificarse como:

- Fijos y convenidos con el organismo de abastecimiento (indispensables cuando hay que aplicar medidas legales para conseguir las mejoras necesarias).
- Fijos pero no convenidos por la red de abastecimiento (útiles para identificar ciertos problemas locales o de contaminación), o
- Aleatorios o variables (útiles para detectar problemas locales).

Uno de los objetivos de la vigilancia es la evaluación de la calidad del agua suministrada por el organismo de abastecimiento y la del agua en el punto donde se utiliza; por consiguiente, es necesario tomar muestras de ambos puntos como se muestra en la tabla 3. Cualquier diferencia significativa entre los dos tiene importantes repercusiones en la estrategia correctiva.

Tabla 3 Muestro para monitoreo biológico, 2007

Región Hidrológico-Administrativa	No. de muestreos
IV Balsas	14
VII Cuencas Centrales del Norte	30
IX Golfo Norte	1
X Golfo Centro	9
XI Frontera Sur	1
Total	55

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 44.

En la figura 12, podemos observar la forma en que se encuentran divididas las regiones Hidrológico – Administrativas por parte de la CONAGUA para una mejor comprensión de la tabla anterior.

Figura 12 Regiones Hidrológico - Administrativas



Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 14

3.1.2 Calidad del agua

El control de calidad del agua es un término usado para expresar apropiadamente el sustento del uso del agua para varios procesos (Martínez *et al.*, 2009, p. 36). En 1995, después de dos años de estudio del proyecto de norma para el agua purificada embotellada, publicó en el Diario Oficial de la Federación la siguiente Norma Oficial Mexicana: “NOM-041-SSA1-1993, Bienes y servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias” (NOM, 1993, pp. 4 – 6). Se puede completar con la Norma Oficial Mexicana “NOM-201-SSA1-2002, productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias” (NOM, 2002, pp. 15 – 16).

En tanto el agua debe estar exenta de sabores y olores molestos para la mayoría de los consumidores, los parámetros recomendados para la vigilancia mínima y que mejor determinan el estado higiénico del agua, y por ende el riesgo de infección transmitida por el agua. Algunos parámetros a considerar en la calidad del agua son los siguientes (Organización Mundial para la Salud, 1998, p. 10):

- 1) E. coli, los coliformes (fecales).
- 2) Cloro residual.
- 3) pH.
- 4) Turbiedad.

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: 1) la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), 2) la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y 3) los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La DBO5 y la DQO se utilizan para indicar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales, de origen municipal y no municipal.

La primera (DBO5) indica la cantidad de materia orgánica biodegradable y en tanto que la segunda indica la cantidad total de materia orgánica.

El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos. Por otro lado, el aumento de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática.

Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

Es oportuno mencionar que los sitios con monitoreo de calidad del agua están ubicados en zonas con una alta influencia antropogénica.

La CONAGUA realizó la evaluación de la calidad del agua para los indicadores de calidad como se muestra en la tabla 4 (Comisión Nacional del Agua, 2008, pp. 46).

Tabla 4 Número de sitios de monitoreo para cada indicador de calidad del agua 2007

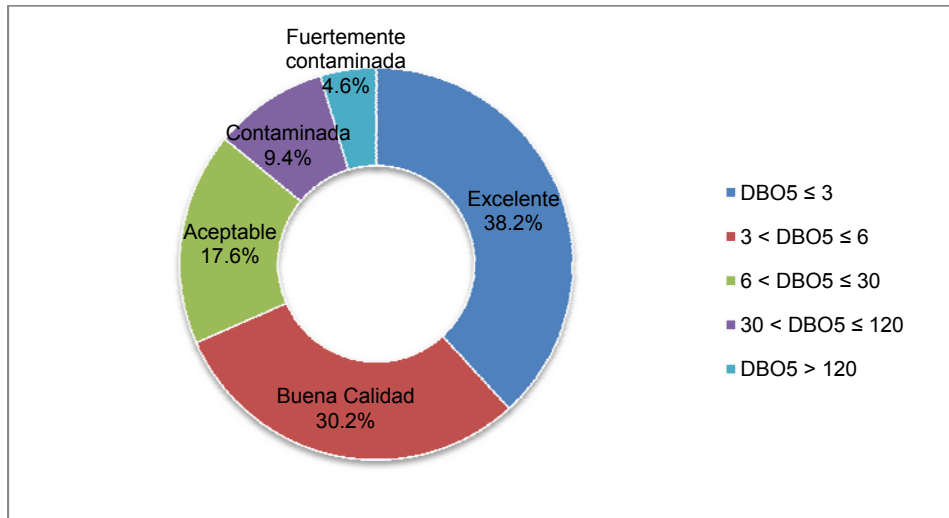
Indicador de Calidad del Agua	Número de sitios de monitoreo
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	437
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	397
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	501
NOTA: El número total de estaciones es 503; sin embargo, no se consideraron las estaciones que no contaban con datos.	

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 46.

Por otro lado, la distribución porcentual de las estaciones de monitoreo de calidad del agua superficial es como se muestra en las figuras 13, 14 y 15.

1) Según categoría de DBO5.

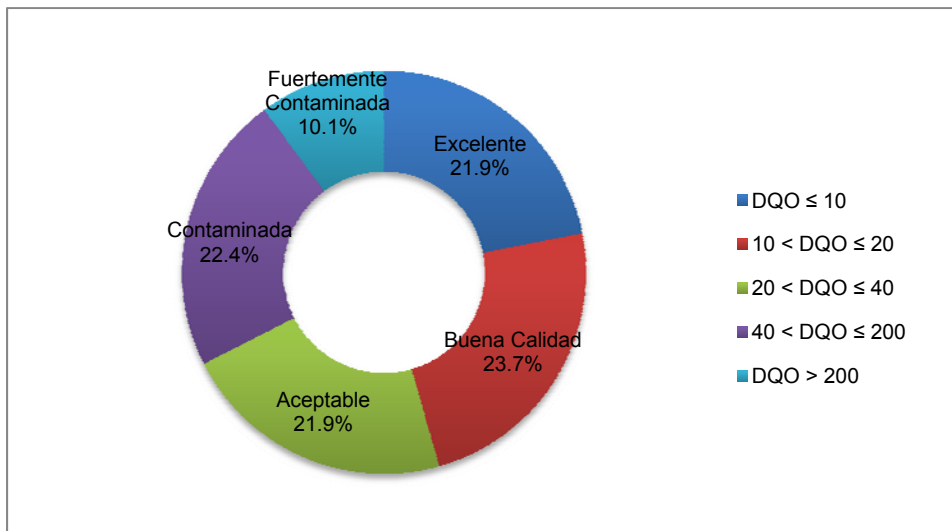
Figura 13 Porcentaje según categoría DBO5



Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 47.

2) Según categoría de DQO.

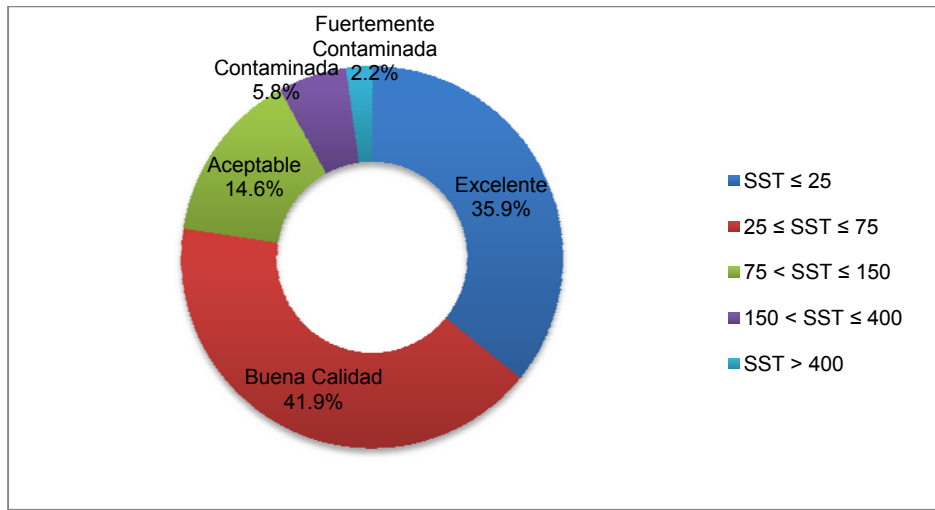
Figura 14 Porcentaje según categoría DQO



Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 48.

3) Según categoría de SST.

Figura 15 Porcentaje según categoría SST



Fuente: Comisión Nacional del Agua (2008). Estadísticas del agua en México. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. p. 49.

3.2 Desinfección del agua

La relación existente entre la calidad del agua y la salud se conoce desde siempre. Las aguas claras se consideraban aguas limpias mientras los pantanos eran considerados zonas sucias y aguas no salubres.

Un valor orientativo de la calidad del agua de beber representa la concentración de un constituyente que no representa ningún riesgo significativo para la salud del consumidor a lo largo de un consumo de toda la vida. El agua de beber debe ser adecuada para el consumo humano y para todos los usos domésticos corrientes (Organización Mundial para la Salud, 1998, p. 5).

Para establecer las normas nacionales sobre la calidad del agua de consumo humano habrá que tener en cuenta varios factores, locales, geográficos, socioeconómicos y culturales (*Ibid*).

La desinfección de las aguas se ha utilizado durante mucho tiempo. Dos reglas básicas se pueden ya encontrar en el año 2000 a.c., que decía que las aguas debían ser expuestas a la luz del sol y filtrada con carbón. El agua impura se debía de hervir e introducir un trozo de cobre siete veces, antes de filtrar el agua. Existen descripciones de civilizaciones antiguas en referencia al agua hervida y al almacenamiento de agua en recipientes de plata. Para llevar a cabo la purificación del agua se utilizaban cobre, plata y técnicas de electrólisis (Cortés *et al.*, 2009, p. 8).

En el año 1680, Anthony Van Leeuwenhoek desarrolló el microscopio, pero pasarían otros doscientos años hasta que los científicos utilizaran el microscopio para la identificación y comparación de microorganismos y otros patógenos.

Las enfermedades microbiológicas transmitidas por el agua, son enfermedades en la que los organismos patógenos se encuentran en ella y cuando se ingieren en una dosis suficiente infectan al que la bebe.

La mayoría de estos organismos patógenos llegan al agua mediante la contaminación con excretas humanas y finalmente ingresan al cuerpo a través de la boca, de allí el término de transmisión fecal-oral. Muchas de las enfermedades de este tipo se transmiten fácilmente a través de otros medios, por ejemplo, de las manos a la boca o mediante alimentos contaminados fecalmente.

Las enfermedades más importantes de este tipo incluyen la disentería amébrica, la shigelosis, el cólera, las diarreas, las diarreas tipo E. coli, las diarreas virales, el virus A de la hepatitis y la fiebre tifoidea (Mcjunki, 1988, p. 27).

En los países en vías de desarrollo las enfermedades diarreicas representan uno de los problemas de salud pública más importantes como repercusiones que inciden en el ámbito económico social y político.

México es una de las naciones que registran las tasas de mortalidad más elevadas por estos padecimientos a nivel mundial, siendo muy elevado el costo tanto en vidas humanas como en recursos médicos destinados a la atención de los enfermos, como en pérdidas de tiempo laborable, ya que constituyen una de las causas de ausentismo laboral (Marquez *et al.*, 1994, p. 65).

Comités de expertos en saneamiento e higiene de la vivienda de la Organización Mundial de la Salud han señalado en múltiples ocasiones la relación entre las grandes epidemias o endemias y la contaminación de los suministros de agua.

En 1854 la epidemia de cólera causó gran cantidad de muertos en Londres. John Snow, un Doctor inglés descubrió que la epidemia del cólera era causada por el bombeo del agua contaminada. La expansión del cólera se evitó mediante el cierre de todos los sistemas de bombeo. Después de este hecho los científicos han realizado estudios e investigación de la presencia de microorganismos en el agua y modo de eliminación para el suministro de agua apta para el consumo (Aurioles *et al.*, 2009, p. 29).

La desinfección del agua significa la extracción, desactivación o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en el agua. La destrucción y/o desactivación de los microorganismos supone el final de la reproducción y crecimiento de estos. Si estos microorganismos no son eliminados el agua no es potable y es susceptible de causar enfermedades. El agua potable no puede contener estos microorganismos. Los desinfectantes no solo deben matar a los microorganismos sino que deben tener un efecto residual, que significa que se mantienen como agentes activos en el agua después de la desinfección para prevenir el crecimiento de los microorganismos en las tuberías provocando la re contaminación del agua. (*Ibíd*, p.30)

La desinfección terminal es indispensable para las aguas de superficie después de su tratamiento y para los manantiales subterráneos protegidos siempre que se detecten E.coli o coliformes (fecales)⁴. El cloro, en una forma u otra es el desinfectante de uso más común en todo el mundo y ha sido utilizado por tres cuartos de siglo.

La desinfección es de importancia incuestionable en el abastecimiento de agua inocua para beber. La destrucción de los patógenos microbianos es indispensable y generalmente exige el empleo de agentes químicos reactivos como el cloro. El uso de desinfectantes químicos suele dar lugar a la formación de subproductos químicos, algunos de los cuales pueden ser peligrosos, pero los riesgos para la salud que presentan estos subproductos son sumamente pequeños en comparación con los inherentes a una desinfección insuficiente. Es importante no comprometer la eficacia de la desinfección tratando de controlar estos subproductos (Organización Mundial para la Salud, 1998, pp. 5 - 8).

En México, existen normas tanto mexicanas (NMX) como oficiales mexicanas (NOM) que se utilizan en la determinación de parámetros de laboratorio, mediante las técnicas que se deben emplear para llegar a un valor que será comprobado con el límite máximo permitido que marcan las mismas normas. De igual manera describen los equipos e instrumentos que se deben emplear en el análisis.

Cabe señalar que el agua para consumo humano tiene que ser de buena calidad y respetar los estándares que fija la NOM 127-SSA1-1994, norma que habla de salud ambiental, agua para uso y consumo humano, y de límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 1996 y entró en vigor el 19 de enero del mismo año.

⁴ La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos

Las plantas purificadoras de agua deben estar diseñadas y establecidas en instalaciones que permitan efectuar correctamente las buenas prácticas de fabricación, se deben llevar registros de las pruebas efectuadas a la materia prima (agua) producto en proceso, producto terminado, lavado de envases, mantenimiento sanitario del equipo, líneas de producción, accesorios y número de lote asignado al producto, los cuales deben conservarse por un año a disposición de la autoridad sanitaria (NOM, 1993, p. 4). En la tabla 5, se presentan las especificaciones sanitarias más comunes:

Tabla 5 Límites permisibles de calidad del agua

Microbiológicas	
Coliformes totales	< 1.1 NMP / 100 ml.
Desinfectantes	
Cloro residual	0.1 Limite máximo (mg/l) Método Colorimétrico con DFD
Fisicoquímicas	
pH	6.5 a 8.5
Sólidos totales	500 ppm MAX
Dureza	200 ppm MAX

Fuente: Nom-127-ssa1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización (1994). Ciudad de México, pp. 3 – 5.

Aunque los estándares que se establecen para la calidad del agua no están actualizados, hay diversos estudios que demuestran que los límites permisibles en esta norma no son cumplidos (Martínez *et al.*, 2009, p. 40)

3.2.1 Mecanismo de desinfección del agua

La desinfección normalmente provoca la corrosión de la pared celular de los microorganismos, o cambios en la permeabilidad de la célula, cambios en la actividad de protoplasma celular o actividad enzimática, debido al cambio estructural de las enzimas (Mcjunkin, 1988, p. 128). Estos problemas en la célula evitan la multiplicación de los microorganismos.

Los desinfectantes también provocan la oxidación y destrucción de la materia orgánica que son generalmente nutrientes y fuente de alimentación de los microorganismos.

Como se ha mencionado las impurezas suspendidas y disueltas en el agua natural impiden que esta sea adecuada para numerosos fines, uno de ellos es el que sea utilizado para el consumo humano.

Así, hablando de una manera general los materiales que no son deseables, orgánicos e inorgánicos se pueden separar por varios métodos uno de ellos es extraerlos por métodos de criba y sedimentación que eliminan los materiales suspendidos. Otro método es el tratamiento con ciertos compuestos, como el carbón activado, que elimina los sabores y olores desagradables. También se puede purificar el agua por filtración, o por cloración o irradiación que mata los microorganismos infecciosos.

Otro método utilizado para eliminar los olores y sabores producidos por la descomposición de la materia orgánica, al igual que los desechos industriales como los fenoles, y gases volátiles como el cloro es la ventilación. En la ventilación o aireación de agua con aire, se hace entrar agua en contacto con el aire de forma que se produzca la máxima difusión; esto se lleva a cabo normalmente en fuentes, esparciendo agua en el aire (Organización Mundial para la Salud, 1998, pp. 122 - 123). También convierte los compuestos de hierro y manganeso disueltos en óxidos hidratados insolubles que luego pueden ser extraídos con facilidad por medio de la filtración.

La dureza de las aguas naturales es producida sobre todo por las sales de calcio y magnesio, y en menor proporción por el hierro, aluminio y otros materiales. La que se debe a los bicarbonatos y carbonatos de calcio y magnesio se denomina dureza temporal y puede eliminarse por ebullición, que al mismo tiempo esteriliza el agua.

La dureza residual se conoce como dureza no carbónica o permanente. Las aguas que poseen esta dureza pueden ablandarse añadiendo carbonato de sodio y cal, o filtrándolas a través de zeolitas naturales o artificiales que absorben los iones metálicos que producen la dureza, y liberan iones sodio en el agua. Los detergentes contienen ciertos agentes separadores que inactivan las sustancias causantes de la dureza del agua.

El hierro, que produce un sabor desagradable en el agua potable, puede extraerse por medio de la ventilación y sedimentación, o pasando el agua a través de filtros de zeolita. También se pueden estabilizar el hierro añadiendo ciertas sales, como los poli fosfatos. El agua que se utiliza en los laboratorios, se destila o se desmineraliza pasándola a través de compuestos que absorben los iones.

En el agua de beber, el color debe deberse a la presencia de materias orgánicas coloreadas, por ejemplo, sustancias húmicas, de metales como el hierro y el manganeso, o de desechos industriales muy coloreados. El agua potable debe ser incolora (*Ibid* 1998, p. 75).

La calidad física y química del agua puede influir en su aceptabilidad para los consumidores. La turbiedad, el color, el sabor y el olor naturales o de cualquier otro origen, influyen en las percepciones y el comportamiento de los consumidores. Por esto, es aconsejable conocer las percepciones del consumidor y tener en cuenta, tanto las directrices relacionadas con la salud como los criterios estéticos a la hora de evaluar el agua de consumo humano (*Ibid*, p. 10).

3.3 Proceso de la purificación de agua

La calidad microbiológica del agua potable se puede mejorar considerablemente protegiendo la fuente y tratando el agua cruda, en particular si se emplea el filtrado en arena. Sin embargo, en el caso de que las aguas crudas no son siempre de gran calidad, es indispensable aplicar alguna forma de desinfección para poder tener la seguridad de que el agua es inocua desde el punto de vista microbiológico, siempre que la calidad física y química sea aceptable (*Ibid*, pp. 126 - 137).

3.3.1 Para agua normal

Para purificar el agua se utilizan varios productos y procesos químicos y físicos. A continuación se describe el proceso de purificación indicando cada uno de las etapas que en la práctica se llevan a cabo así como algunas de las características de los equipos que se encuentran en el mercado (Cortés *et al.*, *Op. Cit.*, pp. 15 – 26).

1) Recepción de agua potable.

Recepción y almacenaje de agua en tanques, estos pueden ser de plástico o en acero inoxidable 304 o 316, aprobados por la Administración de Alimentos y fármacos FDA (Food and Drug Administration) de agua por no producir olor ni sabor.

2) Desinfección por cloración

Al agua se le añade hipoclorito de sodio al 5%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua.

No se necesita añadir mucho cloro, una concentración de 0.5 ppm es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus después de un tiempo de reacción mínimo de 30 minutos. La concentración de cloro es verificada por el análisis por el método Ortolidina.

El método de Ortolidina se usa en las aguas de consumo público para las que se utiliza como desinfectante el cloro, y que queda en el agua en forma de cloro residual libre o combinado.

La Ortolidina es un compuesto aromático, se oxida en una solución ácida mediante el cloro, cloraminas y otros oxidantes para producir un complejo de color amarillo cuya intensidad es directamente proporcional a la cantidad de oxidantes presentes. El contenido de cloro debe estar entre 0 y 1 ppm. Al añadir ortolidina a un agua que contenga cloro residual, libre o combinándose produce una coloración amarilla, susceptible a medir espectrofotométricamente.

El contenido de cloro en mg/l se obtiene directamente a partir de la curva patrón previamente trazada. Interfieren en la determinación de cloro por el método de la otolidina, concentraciones elevadas de hierro, manganeso y nitritos.

El método es adecuado para la determinación rutinaria de residuos de cloro que no exceden los 10 mg/l. La presencia de color natural, turbiedad y nitrato interfiere con el desarrollo del color.

3) Bombeo a los equipos de filtración

El agua se suministra a los equipos de filtración mediante una bomba, que proporciona el caudal y la presión necesarios para llevar a cabo la filtración.

El proceso de filtración consiste en hacer pasar el agua por una serie de filtros para obtener una calidad de agua libre de sedimentos color, sabor, olor y baja en sales. Dentro de este proceso se cuenta con diferentes tipos de filtros los cuales son:

- Filtro de lecho profundo

La función de este filtro es de detener las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por las camas de arena y quitarle lo turbio al agua, estos filtros se regeneran periódicamente. Dándoles un retro lavado a presión, para ir desalojando las impurezas retenidas al momento de estar filtrando.

Los filtros de lecho profundo o también llamados multicama, fueron diseñados para proporcionar altos flujos de agua con una mínima de pérdida de presión y con un mayor tiempo entre retrolavados; están diseñados para remover sedimentos pesados y sólidos suspendidos.

Estos filtros tienen diferentes tipos de materiales que nos permiten llegar a tener una mejor filtración de agua, las capas de material filtrante se acomodan de la siguiente manera: Las más gruesas en la parte superior, que retendrán los sedimentos y sólidos suspendidos de mayor tamaño; las siguientes capas son de materiales de menor

tamaño que atraparan a las partículas más pequeñas. La gravedad específica de los materiales y su tamaño han sido seleccionados de tal manera que estos no se pueden mezclar y siempre se acomodan en el mismo orden aun después del retro lavado.

Unas de las grandes ventajas de estos filtros es que la diferencia de los filtros de arena tradicionales, estos pueden retener muchos más sedimentos y sólidos en suspensión del agua y con una menor pérdida de presión.

También son capaces de filtrar grandes cantidades de agua en menos espacio, a menor costo y con mucha mayor eficiencia. Se requiere de un retro lavado para mantener la cama filtrante limpia y en buenas condiciones, lo que permite un buen flujo de agua con una excelente calidad de filtración.

Los filtros de lecho profundo se pueden fabricar en tanques de diversos materiales como: fibra de vidrio, acero al carbón o acero inoxidable. Estos tres tipos de tanque cuentan con recubrimiento sanitario y anticorrosivo interno.

- Filtro de carbón activado

La función de este filtro es la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del suministro y una gran variedad de contaminantes orgánicos, categorizados como productos químicos dañinos tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.

Estos filtros además se utilizan para reducir efectivamente el sabor y olor que produce el cloro en el agua.

El agua entra por la parte superior del filtro pasa por toda la cama de carbón activado granular, logrando así un máximo tiempo de contacto y en consecuencia una adsorción excelente.

Este proceso consiste en hacer pasar el agua a través de un tanque o filtro con carbón activado, ya sea en bloque o granular.

Este medio es sumamente eficiente para remover el cloro, mal olor y sabor del agua, así como sólidos pesados (plomo, mercurio) en el agua.

Generalmente es la segunda etapa para el purificado de agua, pero este es el único proceso que es necesario, ningún proceso de purificado puede prescindir de él.

Al terminar este proceso el agua debe tener un sabor y olor excelente. Existen varios tipos de carbón activado, ya sea por su micraje, bloque, de palma de coco, granular, etc.

El filtro de carbón funciona por el mismo principio que el filtro de arena, la diferencia radica en los elementos filtrantes y su finalidad. El carbón activado es un material natural que con millones de agujeros microscópicos que atrae, captura y rompe moléculas de contaminantes presentes.

El carbón activado ha sido utilizado como absorbente durante cientos de años. Originalmente en forma de polvo para propósitos medicinales y para la purificación de alcohol, en forma granular desde la 2ª. Guerra mundial para la fabricación de máscaras anti-gases, y más recientemente para la recuperación de solventes.

La estructura única del carbón activado, pone a disposición un área superficial de adsorción de grandes dimensiones. Típicamente 1 Kg de carbón activado granular posee un área superficial de 1,1 00.00 m² (1 lb = 125 acres). El carbón activado puede ser producido a partir de una gran variedad de materias primas carbonizables.

Las propiedades intrínsecas del carbón activado que se obtiene son totalmente dependientes de la fuente de materia prima utilizada.

La adsorción es un fenómeno de superficie, en donde un adsorbato se adhiere a la superficie del absorbente, en este caso el carbón activado. Esto ocurre a nivel molecular y por medio de fuerzas del tipo Van der Waal's, siendo representada la saturación con el punto de equilibrio. Estas fuerzas son de naturaleza física, esto quiere decir que el proceso puede revertirse al utilizar calor, presión, etc.

El carbón activado es también capaz de efectuar chemisorbciones, así que reacciones químicas pueden producirse en la interface del carbón, produciendo cambios de estado en el adsorbato. La chemisorbción es una reacción irreversible, y se ilustra en la tabla 6 con el proceso de cloración, el cual ocurre bajo este fenómeno y por reducción catalítica.

Tabla 6 Características de los filtros de carbón activado

Tipos de Carbón				
Propiedad	Coco	Carbón bituminoso	Lignita	Madera
Microporos	<i>Altos</i>	<i>Altos</i>	<i>Medianos</i>	<i>Bajos</i>
Macroporos	<i>Bajos</i>	<i>Medianos</i>	<i>Altos</i>	<i>Altos</i>
Dureza	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>	<i>Mediana</i>
Ceniza	<i>5%</i>	<i>10%</i>	<i>20%</i>	<i>5%</i>
Cenizas solubles en agua	<i>Altas</i>	<i>Bajas</i>	<i>Altas</i>	<i>Medianas</i>
Polvo	<i>Bajo</i>	<i>Mediano</i>	<i>Alto</i>	<i>Mediano</i>
Regeneración	<i>Buena</i>	<i>Buena</i>	<i>Pobre</i>	<i>Regular</i>
Densidad aparente	<i>0.48% gr/cc</i>	<i>0.48% gr/cc</i>	<i>0.3% gr/cc</i>	<i>0.35% gr/cc</i>
Número de lodo	<i>1100</i>	<i>1000</i>	<i>600</i>	<i>1000</i>

Fuente: Cortés Hernández, Juan Carlos y Velázquez Aguilar, David (2009). Implementación de una planta purificadora envasadora y distribuidora de agua potable. ESIME Culhuacan. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, p. 29.

- Filtro Suavizador

Este filtro remueve del agua minerales en la forma de calcio, Magnesio y hierro. La remoción de estos minerales se logra por medio de un proceso de intercambio iónico al pasar el agua a través del tanque de resina. El suavizador disminuye las sales disueltas.

El ablandamiento de agua es una técnica que sirve para eliminar los iones que hacen un agua dura. En algunos casos los iones de hierro también causan dureza del agua y también pueden ser eliminados durante el proceso de ablandamiento o suavizado.

La mejor solución para suavizar un agua es usar una unidad de ablandamiento de aguas y conectarla inmediatamente después al filtro de carbón activado.

El agua se clasifica según su dureza de la siguiente manera, Tabla 7.

Tabla 7 Dureza del agua

Agua blanda	0 – 75 mg/l CaCO_3
Agua semi – dura	75 – 150 mg/l CaCO_3
Agua dura	150 – 300 mg/l CaCO_3
Agua muy dura	Más de 300 mg/l CaCO_3

Fuente: Cortés Hernández, Juan Carlos y Velázquez Aguilar, David (2009). Implementación de una planta purificadora envasadora y distribuidora de agua potable. ESIME Culhuacan. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, p. 30.

- Filtro pulidor

La función de este filtro de detener las impurezas pequeñas (sólidos hasta 5 micras).

Estos filtros tienen la función de eliminar partículas de tamaño específico, con su retención el agua se abriganta, en el proceso de purificación esto es muy importante porque permite que el equipo de luz ultravioleta trabaje mejor al subir la trasmittancia del agua (menos turbia). Generalmente se usan filtros 5 micras antes de la luz U.V.

Estos filtros se encuentran en el mercado clasificado según sus micras y flujo, los cuales están determinados por el material y micrage del filtro. Los pulidores son fabricados en polipropileno alimenticio (FDA). Después de este paso se puede tener un agua brillante, cristalina y realmente purificada.

Estos filtros consisten en un recipiente cerrado a presión que contiene una serie de varillas ó tubos perforados (según tamaño), que sirve como soporte del medio filtrante el cual es un cartucho ya sea de polipropileno, algodón, resina melamínica, resina fenolica, acero inoxidable, etc. Fabricados en acero inoxidable 304 o 316, acabado sanitario o industrial y en acero al carbón. Medidas 10", 20", 30" y 40" de longitud y para alojar hasta 50 cartuchos de 2 ½" de diámetro

4) Esterilizador de luz Ultravioleta

La desinfección de agua por radiación ultravioleta (U.V) es un procedimiento físico, que no altera la composición química, ni el sabor ni el olor del agua. La seguridad de la desinfección U.V. está aprobada científicamente y constituye una alternativa segura, eficaz, económica y ecológica frente a otros métodos de desinfección del agua, como por ejemplo la cloración.

La radiación U.V. constituye una de las franjas del espectro electromagnético y posee mayor energía que la luz visible. La irradiación de los gérmenes presentes en el agua con rayos U.V. provoca una serie de daños en su molécula de ADN, que impiden la división celular y causan su muerte.

El ultravioleta es una región de energía del espectro electromagnético que yace entre la región de radiografía y la región visible. U.V. por si misma yace en las gamas de 200 nanómetros (1.0 nanómetro (nm) = 10 metros) a 390 nanómetros. Como los niveles de energía aumentan como los aumentos de longitud de onda, las radiografías tienen más energía que U.V. y U.V. tiene más energía que el espectro de luz visible.

El espectro U.V. Se divide en cuatro regiones, que se designa el vacío UV, UV-A, UV-B y UV-C. La desinfección solo se basa en los tres últimos.

- UV-A u onda larga ultravioleta, ocurre entre 325 y 390 nm, es representado por la luz solar. Este rango tiene poco valor germicida.
- UV-B u onda media ultravioleta ocurre entre 295 y 325 nm y es mejor conocido para su uso en lámparas. Estas ondas medias también se encuentran en la luz solar y proveen de algún efecto germicida si la exposición es suficiente.
- UV-C u onda corta ultravioleta ocurre entre 200 y 295 nm y es donde más ocurre el efecto germicida. La óptima acción U.V. germicida ocurre en 265 nm.

La luz ultravioleta, a la onda germicida de 253.7 nanómetros altera el material genético (ADN) en las células para que los microbios, virus, moho, alga y otros microorganismos no puedan reproducirse. Los microorganismos están considerados muertos y se les elimina el riesgo de enfermedad. La principal aplicación de los equipos U.V. es la desinfección del agua. Los esterilizadores U.V. están compuestos por los siguientes equipos:

- Cámara de irradiación
- Tubo de cuarzo
- Lámpara germicida
- Cuadro eléctrico

La gran variedad de caudales que se manejan en la industria de la purificación del agua requiere que los equipos de luz U.V. tengan una gran versatilidad ya que requieren de su montaje sea en línea o en paralelo con el proceso y ya sea de manera vertical u horizontal.

Existen grandes ventajas al utilizar la esterilización U.V. que son:

- El U.V. no altera el sabor, olor, color y pH del agua.
- El U.V. no requiere la adición de productos químicos
- Reduce bacteria, virus y protozoa en un 99.99%
- Fabricado en acero inoxidable 304 pulido.

5) Ozonificación

El ozono en agua se viene utilizando desde hace más de cien años como medio muy efectivo en la purificación de agua, en la actualidad está aumentando su instalación progresivamente en los tratamientos de agua a nivel internacional, principalmente en la situación de productos químicos tradicionales.

El ozono destruye los microorganismos en unos cuantos segundos por un proceso denominado Destrucción de Celda, destruye los microorganismos rompiendo por oxidación su capa protectora (lípidos). La ruptura molecular de la membrana célula provocada por el ozono, dispersa el citoplasma celular en el agua y lo destruye, por lo que la reactivación es imposible, el ozono en agua es 12 veces más soluble que el oxígeno, los productos químicos actúan por envenenamiento enzimático de los centros vitales, por lo que el ozono resulta ser miles de veces más rápido que los productos químicos.

Debido a que los microorganismos nunca generarán resistencia al ozono, no será necesario cambiar periódicamente los germicidas. El ozono actúa sobre el agua potable eliminando por oxidación todos los elementos nocivos para la salud como son bacterias, virus, hongos, además de eliminar metales, los cuales pueden ser filtrados y eliminados del agua.

La forma en que se genera el ozono es la siguiente; el ozono se genera a partir de aire u oxígeno al aplicar una descarga de alto voltaje para convertir parte del oxígeno (O_2), a ozono (O_3). El gas ozonizado se mezcla con el agua, esta mezcla se logra usualmente burbujeando el gas a través de un difusor poroso en el fondo de un tanque (bomba), o por medio de un eyector en línea (venturi).

A diferencia de otros métodos, el venturi puede generar un vacío en la garganta del eyector y succionar el ozono. Esto reduce la posibilidad de fugas de ozono y posibilita el uso de generadores de ozono que trabajan a vacío sin necesidad de un compresor de alimentación de aire.

Otra ventaja del venturi es que permite inyectar ozono en el agua bajo presión sin necesidad de rebombar el agua después de disolver el ozono. La disolución con venturi se logra en línea.

3.3.2 Para agua con mayor cantidad de sales (Equipo de ósmosis inversa)

Con el desarrollo de la tecnología actual, se han creado nuevas alternativas para la purificación de aguas, esta alternativa es la ósmosis inversa la cual ha tenido un desarrollo masivo.

La ósmosis inversa es un procedimiento que garantiza el tratamiento desalinizador físico, químico y bacteriológico del agua.

Funciona mediante membranas de poliamida semipermeables, enrolladas en espiral, que actúan de filtro, reteniendo y eliminando la mayor parte de las sales disueltas al tiempo que impiden el paso de las bacterias y los virus, obteniéndose un agua pura y esterilizada. Este procedimiento es recomendable cuando no se pueda emplear otro proceso de purificación de agua (Caceres, 1999, p. 23).

La membrana permitirá el paso de las moléculas de agua pura a través de ella, y ésta será llevada a un depósito de acumulación para luego ser consumida.

Las membranas filtrantes son la clave y responsables de separar las sales del agua. Dichas membranas pueden considerarse como filtros moleculares.

El tamaño de los poros de estos filtros membranas es extremadamente reducido, por lo que se requiere una presión considerable para hacer pasar cantidades de agua a través de ellas. La elección del modelo de membrana más apropiado es según el agua a tratar y su empleo posterior, determinando el tipo de instalación más idónea. Las suciedades que quedan en las membranas son posteriormente arrastradas y lavadas por la misma corriente de agua. De esta forma el sistema realiza una auto limpieza constante. Esta corriente de agua de desperdicio necesaria está en relación directa con el tipo de membrana que se utiliza y sus exigencias (Cortés *et al.*, *Op. Cit.*, pp. 26 – 27).

Las membranas son las películas finas del material poroso que se pueden utilizar para varias separaciones químicas.

Aunque muchas membranas se hacen de las películas del polímero, también pueden estar hechas de cerámica, de fibra de carbón y de sustratos metálicos con poros. Los poros pueden medirse en dimensiones atómicas (< 10 ángstrom) hasta 100+ micrones.

Con este sistema conseguimos un agua filtrada a nivel atómico. Esta tecnología se puede integrar al proceso antes mencionado como un medio de aseguramiento de calidad, aunque el costo se vería afectado ya que es muy caro.

El número de procesos necesarios para llega a un agua totalmente potable o purificada, dependerá de la calidad que se le quiera dar a esta, así como, de la calidad del agua que se suministre en la región donde se esté implementando la purificadora.



IV. Sistema de calidad para la planta purificadora de agua AQUAFIELDS

El caso que se presenta a continuación de la empresa llamada AQUAFIELDS, la cual es una planta purificadora de agua que pertenece a la familia Campos, en donde con la finalidad de contribuir a su mejora y al encontrarme realizando estudios de Maestría en Administración (Organizaciones), se dio la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos y a su vez ayudar a su progreso de mejora a través de la implantación de un sistema de calidad.

4.1 Antecedentes de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS

La planta purificadora fue fundada por el Sr. Ary Campos Munive. Con el apoyo de su familia se veía en la necesidad de crear un negocio propio debido a la difícil situación de mantener un trabajo en el México actual. Es así como el Sr. Ary emprendió la búsqueda del equipo necesario y del lugar para la instalación de una planta purificadora de agua.

Fue un poco difícil tomar la decisión del equipo adecuado ya que en este ramo se encuentran muchos distribuidores, es por ello que asesorándose de una empresa la cual se dedica a la venta e instalación de equipo para purificación de agua y de los suministros necesarios para la venta y distribución de este vital líquido. Con su ayuda se logró diseñar una planta purificadora con capacidad de llenado de aproximadamente 500 garrafones de 20 litros diarios para cubrir una demanda en la zona de Ayotla Estado de México.

La planta purificadora AQUAFIELDS, con su logotipo creado a través de la combinación y unión de las palabras en inglés que representan lo esencial de la purificadora AQUA (agua) y el apellido de la familia FIELDS (Campos); como se muestra en la figura 16⁵ abrió sus puertas al público en el mes de octubre del 2008, en el Estado de México.

⁵ Nota: El logotipo está en proceso de registro legal y no se permite el uso parcial o total del mismo por personas ajenas

Figura 16 Logotipo AQUAFIELDS



Agua 100% Ultra Purificada

Fuente: Planta purificadora de agua
AQUAFIELDS

El darse a conocer ha sido difícil, ya que no se cuenta con una estrategia apropiada de mercadotecnia que pueda difundir sus servicios a la mayor parte de la zona, resultando un crecimiento lento dentro de ese mercado tan competitivo.

En 2010 las cosas han mejorado, ya que las personas han comenzado a reconocer la marca AQUAFIELDS con sus singulares sellos y tapas azules, pero sobre todo por su sabor.

4.2 Visión, misión, valores y objetivos de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS.

4.2.1 Visión

La visión de la planta purificadora AQUAFIELDS es ser líder en la purificación y distribución de agua purificada en la zona de la Colonia Loma Bonita, incrementado su participación en el mercado de un 10% con respecto a sus competidores diferenciándose de ellos en función de su calidad, costo y distribución.

4.2.2 Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes a través de una bebida natural y refrescante para contribuir a su salud y bienestar ofreciendo agua de la mejor calidad, seleccionando los mejores pozos de suministro y los filtros indicados para garantizar el adecuado control bacteriológico del agua para consumo humano basado en la Norma Oficial Mexicana NOM 127, demostrándolo con su publicación trimestral en las instalaciones a través de los resultados de laboratorio.

4.2.3 Valores.

Los valores que rigen en la planta purificadora son:

- **Honestidad** al fijar precios que requieran nuestros clientes.
- **Responsabilidad** para entregar en tiempo y forma pedidos
- **Trabajo en equipo** de cada uno de nuestros colaboradores para cumplir con las expectativas de nuestros clientes.

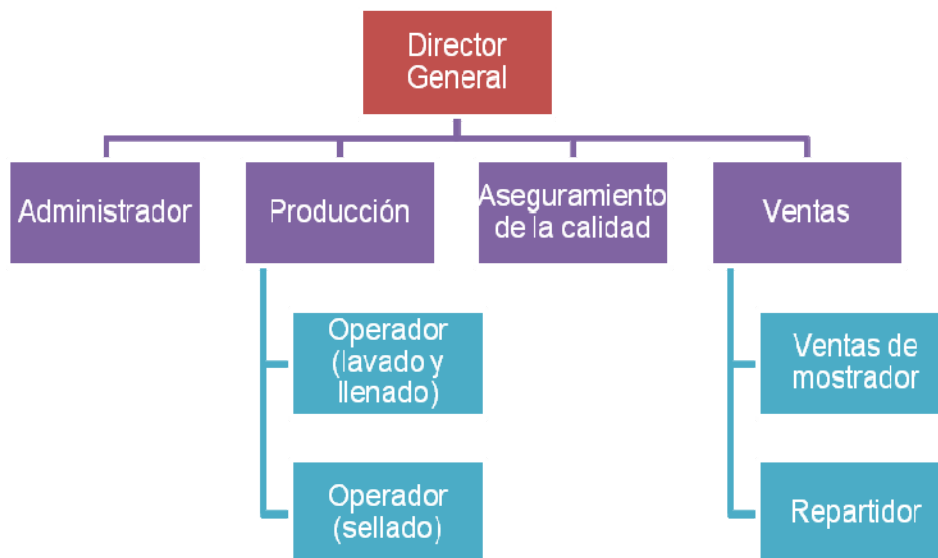
4.2.4 Objetivos.

- Seleccionar a los proveedores que cumplan a tiempo los servicios ofrecidos.
- Reclutar el personal adecuado para cada uno de los departamentos.
- Optimizar costos y gastos directos e indirectos de operación.
- Ofrecer precios competitivos en el mercado.
- Lograr fidelidad y adquisición de clientes.

4.3 Estructura organizacional de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS.

Para el funcionamiento de la planta purificadora AQUAFIELDS, se diseñó su organigrama con el objetivo de dar conocer su estructura organizacional, como se muestra en la figura 17.

Figura 17 Organigrama de la planta purificadora AQUAFIELDS



Fuente: Planta purificadora de agua AQUAFIELDS

4.3.1. Descripción de la estructura organizativa

En la planta purificadora de agua se cuenta con 9 empleados los cuales se encargan de desarrollar cada una de las funciones necesarias para la producción y venta de agua purificada de acuerdo a los servicios mencionados anteriormente.

- Director General.

Función: Siendo el primer eslabón en el organigrama de la empresa, es el responsable de la planeación, administración y desarrollo de los recursos de la empresa para cumplir con los objetivos establecidos, así como el cumplimiento de los contratos establecidos con los clientes y proveedores.

- Administrador

Función: Es el responsable de administrar los recursos humanos y financieros necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa, siendo el responsable de llevar el control de insumos, clientes y ventas.

Se relaciona con los demás Jefes de área para conocer la situación de cada uno de los departamentos.

- Producción

Función: Es el responsable de administrar los recursos humanos y materiales destinados a la fabricación y envasado de agua purificada de acuerdo a la norma NOM 127.

Tiene contacto con el departamento de Aseguramiento de la Calidad para conocer los resultados de los análisis realizados al agua.

- Operador (Lavado y llenado)

Función: Lavar y llenar el envasen que se maneja en la purificadora, así como mantener las instalaciones de producción limpias.

Reporta directamente al Jefe de Producción sobre el numero de envases limpios y llenados y se relaciona a su vez con el operador de Sellado.

- Operador (Sellado)

Función: Poner el sello de garantía a los envases recibidos del área de lavado y llenado, así como indicar el numero de lote correspondiente en cada uno de los sellos.

Reporta directamente al Jefe de Producción sobre el numero de sellados y listos para su venta y entrega por parte del personal de ventas.

- Aseguramiento de la calidad

Función: Coordinar las acciones necesarias para la elaboración de productos de calidad así como desarrollar una cultura de calidad.

Se relaciona con el jefe de producción acerca de la calidad del agua que se está produciendo, lavado, envasado e identificación correcta de los garrafones para su rastreabilidad y programar los mantenimientos necesarios del equipo de purificación y la validación del proceso.

Con el jefe administrativo establece la participación de esta área dentro de las políticas de calidad de la empresa además de informarle de los recursos humanos y materiales que se requieren.

Se relaciona con el Jefe de Ventas para analizar las reclamaciones que se presenten en el mercado con respecto a la distribución y entrega del producto con el cliente.

- Ventas

Función: Coordinar al personal para el correcto cumplimiento de la distribución y ventas en función de los recursos con los que se cuenta.

Tiene contacto con el Jefe de Aseguramiento de la calidad en cuanto a las reclamaciones que se presenten en el mercado referentes al servicio y al estado en el que lleguen los garrafones con el cliente.

Se relaciona con el Jefe Administrativo para informarle el número de ventas realizadas diariamente en piso y por ruta, además de las necesidades de recursos humanos y materiales que requiere su área.

También se relaciona con el Jefe de Producción para saber la capacidad que se tiene en la realización del producto de acuerdo a la demanda que se presente en el mercado.

- Ventas (Mostrador)

Función General: Es el encargado de recibir los garrafones vacíos de los clientes en la purificadora para después canalizarlos al área de producción. Una vez terminado el proceso de sellado es el responsable de entregarlo al cliente.

Reporta directamente al Jefe de ventas sobre el número de envases recibidos y entregado directamente al cliente en la purificadora durante el día.

- Ventas (Repartidor)

Función General: Es el encargado de entregar los garrafones de los clientes en su domicilio de acuerdo al pedido recibido de cada uno de ellos.

Reporta directamente al Jefe de ventas sobre el número de envases recibidos y entregado directamente al cliente sus domicilios durante el día.

4.3.2 Ventas

La situación de las ventas se comenzó a registrar a partir del mes de febrero del año 2009, con los precios que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8 Precio de los productos AQUAFIELDS, 2009

Productos	Unidades en pesos mexicanos
Lavado y llenado de Garrafones de 20 litros	\$10.00 pesos
Lavado y llenado de Garrafones de 11.5 litros.	\$5.00 Pesos
Venta de Garrafones AQUAFIELDS de 20 litros	\$32.00 pesos
Entrega de garrafones a domicilio.	\$12.00 pesos

Fuente: Planta purificadora de agua AQUAFIELDS

Lo cual dio como resultado los siguientes ingresos brutos por las ventas realizadas, durante el periodo de febrero 2009 a febrero 2010, como lo muestra la tabla 9 y se ven representadas en la gráfica de la figura 18, los meses que tuvieron mejores ingresos.

Tabla 9 Tendencia de ventas de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS: febrero 2009 – febrero 2010

Meses	Ventas ⁶
feb-09	\$1,772.00
mar-09	\$2,412.00
abr-09	\$8,582.50
may-09	\$5,025.60
jun-09	\$5,276.00
jul-09	\$4,849.50
ago-09	\$4,238.50
sep-09	\$5,873.00
oct-09	\$7,355.00
nov-09	\$8,104.50
dic-09	\$6,798.50
ene-10	\$6,806.00
feb-10	\$6,772.00

Fuente: Planta purificadora de agua AQUAFIELDS

En los primeros dos meses el ingreso reflejado en la tabla anterior es debido a los clientes locales con los cuales se comienza a trabajar y de dos posibles proveedores de agua que les interesa rellenar sus garrafones de agua en la planta purificadora de agua AQUAFIELDS.

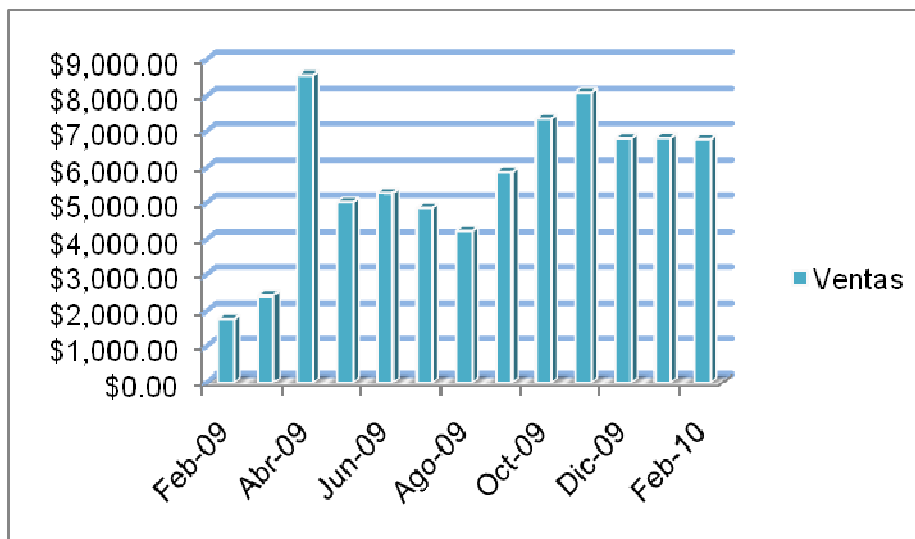
En los meses de mayo a septiembre del año 2009, se queda rellenando sus garrafones uno de los proveedores y comienza a crecer los clientes locales en el área de la planta purificadora AQUAFIELDS.

A partir de octubre del mismo año, se puede ver un incremento en las ventas, pero solo es debido a clientes repartidores que AQUAFIELDS, les significo una opción para continuar llevando agua a sus mercados establecidos.

⁶ Unidades en pesos mexicanos

Figura 18 Gráfica de ventas febrero 2009-febrero 2010

Unidades: pesos mexicanos



Fuente: Planta purificadora de agua AQUAFIELDS

Se espera que una vez documentado el sistema de calidad y al llevarse a la implementación como una segunda etapa la cual no fue motivo de este estudio, marque una diferencia ante los demás competidores potenciales de la zona como son: purificadoras de agua y las marcas conocidas (Bonafont, Ciel y Electropura entre otros), sin olvidar los repartidores de agua quienes acuden en busca nuevos proveedores que satisfaga sus necesidades de costo y calidad, además nuevos clientes que se puedan generar a través de una adecuada promoción en medios impresos como periódicos locales, pancartas, lonas, visitas a restaurantes y hoteles, entre otros. Con el fin de conseguir un mayor número de ventas y clientes que asocien calidad y servicio al nombre AQUAFIELDS.

4.4 Recursos materiales de la planta purificadora de agua AQUAFIELDS

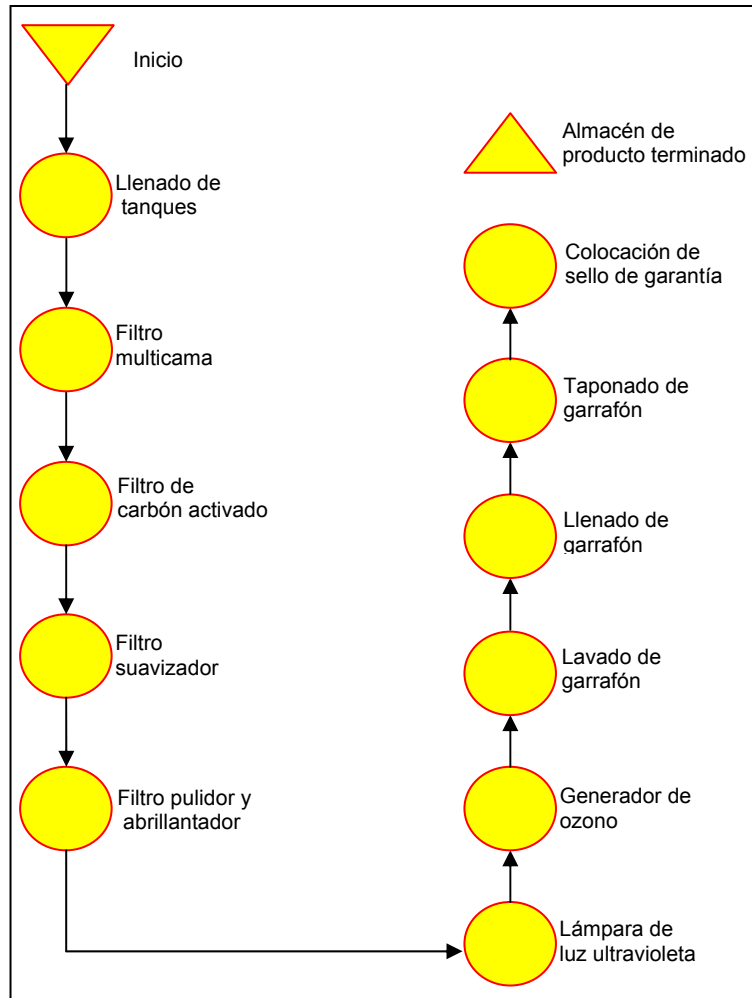
Las instalaciones con las que cuenta la planta purificadora AQUAFIELDS son en base al proceso de purificación para la obtención de la calidad de agua óptima al consumo humano. Es decir cuenta con:

- 2 tanques de almacenamiento con capacidad de 5000 litros.
- 1 Sistema Hidroneumático para otorgar la presión necesaria en el lavado y llenado.
- 1 Filtro multicapa.
- 1 Filtro de carbón activado.
- 1 Suavizador con tanque de salmuera.
- 1 Filtro pulidor.
- 1 Lámpara de luz ultravioleta.
- 1 Generador de ozono.
- 1 lavadora de garrafrones con capacidad de dos unidades simultaneas.
- 1 Llenadora de garrafrones con capacidad de tres unidades.
- 1 Camioneta para entregas

4.4.1 Flujo del proceso productivo

En la figura 19, se puede apreciar el flujo del proceso productivo que se lleva a cabo en la planta purificadora de agua AQUAFIELDS.

Figura 19 Proceso productivo, AQUAFIELDS



Fuente: Planta purificadora de agua AQUAFIELDS, 2010

Descripción del proceso.

1. Desinfección por cloración

Antes de iniciar el proceso, el agua es almacenada en dos tanques plásticos con capacidad de 5000 litros cada uno y el agua es clorada con hipoclorito de sodio al 5%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. No es necesario añadir mucho cloro, una concentración de 0.5 ppm, es suficiente para destruir bacterias e inactivar los virus, después de un tiempo de reacción de 30 minutos aproximadamente.

2. Filtro Multicama

Se encarga de retener todas las partículas suspendidas en el agua, así como basuras, tierra, arena, etc. Mediante cuatro camas de material filtrante de diferente granulometría y densidad. Estos filtros se regeneran periódicamente, dándoles un retro lavado a presión, para ir desalojando las impurezas retenidas al momento de estar filtrando.

3. Filtro de carbón activado y KDF

Este filtro es el encargado de absorber la materia orgánica que es el causante del sabor, olor y color en el agua, a su vez retiene acidez, alcalinidad, hidrocarburos, pesticidas, benceno, cloro, etc.

4. Suavizador de agua.

Se encarga de dejar libre el agua de calcio, magnesio, hierro y manganeso cuya finalidad es dejar el agua baja en sales, además cuenta con un tanque adicional para salmuera sin yodo la cual reactiva la resina catiónica.

5. Filtro pulidor y abrillantador

Se encarga de cristalinizar el producto terminado y reducir la filtración que viene del sistema la cual nos proporciona una filtración de 10 micras y este pulido la filtra a 5 micras. En este proceso se eliminan las bacterias que pudieran haber quedado y no se hayan eliminado en procesos anteriores.

6. Lámpara de luz ultravioleta

Funciona como un germicida desintegrando y fulminando toda bacteria, microorganismos y elimina el cólera, hepatitis, tifoidea, salmuera, salmonera, entre otras. Mediante la luz ultravioleta los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz. Y el agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.

7. Generador de Ozono.

Convierte el Oz a oxígeno y lo transforma en O₃ ozono el cual es un gas comprimido que realiza la función de entrar al agua, a través del venturi cuya finalidad es darle mayor tiempo de vida al producto (mayor caducidad).

8. Lavado de Garrafón

Se cuenta con una lavadora manual para el lavado del garrafón, que cuenta con un depósito de agua con una solución de jabón biodegradable especial para el garrafón.

El lavado se realiza en dos etapas:

1. Desinfección utilizando jabón biodegradable.
2. Esta desinfección es seguida de dos etapas de enjuague con agua filtrada.

Todos los envases son lavados interiormente y exteriormente.

9. Llenado del garrafón.

Una vez realizada la desinfección del garrafón, pasa al área de llenado, la cual es de forma manual y cuenta con tres válvulas de PVC, con capacidad máxima de 50 garrafones por hora.

10. Desinfección del tapón.

Todas las tapas son desinfectadas antes de ser colocadas en el garrafón, la operación es realizada en forma manual, nuestro personal sigue las normas de higiene con lo que se minimiza el riesgo de contaminación.

11. Taponado del garrafón.

La operación es realizada en forma manual, el tapón es depositado en el orificio del garrafón, el cual es presionado manualmente para el taponado del garrafón.

12. Colocación del sello de garantía.

El sello es colocado de forma manual antes de pasar la pistola térmica a su alrededor, provocando que se adhiera a la tapa.


4.4.2 Servicios proporcionados por la planta purificadora de agua AQUAFIELDS


En la planta purificadora AQUAFIELDS se tienen los siguientes servicios:


- Lavado y llenado de Garrafones de 20 litros.
- Lavado y llenado de Garrafones de 11.5 litros.
- Venta de Garrafones genéricos de 20 litros
- Entrega de garrafones a domicilio.


Además se realizan análisis bimestrales por un laboratorio para garantizar el adecuado control bacteriológico del agua para consumo humano basado en las normas oficiales mexicanas NOM 201 (Productos y servicios. Agua y Hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones Sanitarias).


Es de esta manera como en la planta purificadora AQUAFIELDS puede garantizar el adecuado control para el proceso de purificación y poder ofrecer al público en general agua de la mejor calidad.


	Título del documento:																						
	Índice																						
	Unidad emisora:	Subtítulo:																					
<p>Contenido:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No de sección</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>Carátula</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Índice</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>Revisión, distribución y control del manual</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>Responsabilidad de la dirección <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Política de calidad </td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>Objetivos y alcances del manual</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>Introducción a la Organización <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Antecedentes 5.2. Datos generales </td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>Términos y Definiciones</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>Estructura organizacional <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Organigrama 7.2. Descripción y perfil del puesto </td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>Estrategia de calidad. <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Misión 8.2. Visión 8.3 Objetivos de calidad </td> </tr> </tbody> </table>				No de sección	Descripción	00	Carátula	01	Índice	02	Revisión, distribución y control del manual	03	Responsabilidad de la dirección <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Política de calidad 	04	Objetivos y alcances del manual	05	Introducción a la Organización <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Antecedentes 5.2. Datos generales 	06	Términos y Definiciones	07	Estructura organizacional <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Organigrama 7.2. Descripción y perfil del puesto 	08	Estrategia de calidad. <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Misión 8.2. Visión 8.3 Objetivos de calidad
No de sección	Descripción																						
00	Carátula																						
01	Índice																						
02	Revisión, distribución y control del manual																						
03	Responsabilidad de la dirección <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Política de calidad 																						
04	Objetivos y alcances del manual																						
05	Introducción a la Organización <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Antecedentes 5.2. Datos generales 																						
06	Términos y Definiciones																						
07	Estructura organizacional <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Organigrama 7.2. Descripción y perfil del puesto 																						
08	Estrategia de calidad. <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Misión 8.2. Visión 8.3 Objetivos de calidad 																						
Fecha de emisión:	Revisión No.:	Fecha de distribución	Clave: Código MC-01																				
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 1 de 42																				

	Título del Documento: Índice																																																																																																		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:																																																																																																
Contenido:																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No de sección</th> <th>Descripción</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09</td> <td>Sistema de Calidad</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.1. Personal</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.1.1. Generales</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.1.2. Higiene y Seguridad</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.1.3 Capacitación</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.2. Instalaciones y Equipos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.3. Revisión de contrato/pedido</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.4. Control de datos y documentos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.5. Compras</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.6. Identificación y Rastreabilidad del Producto</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.7. Control de Procesos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.7.1. Diagrama de Flujo del Proceso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.7.2. Descripción del Proceso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.7.3 Control de Procesos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.8. Inspección y Prueba</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.9. Equipo de Inspección, Medición y Prueba</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.10. Estado de Inspección y Prueba</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.11. Control de Producto no Conforme</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.12. Acciones Correctivas y preventivas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.13. Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Entrega</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.14. Registros de Calidad</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.15. Auditorías Internas de Calidad</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9.16. Técnicas Estadísticas</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				No de sección	Descripción			09	Sistema de Calidad				9.1. Personal				9.1.1. Generales				9.1.2. Higiene y Seguridad				9.1.3 Capacitación				9.2. Instalaciones y Equipos				9.3. Revisión de contrato/pedido				9.4. Control de datos y documentos				9.5. Compras				9.6. Identificación y Rastreabilidad del Producto				9.7. Control de Procesos				9.7.1. Diagrama de Flujo del Proceso				9.7.2. Descripción del Proceso				9.7.3 Control de Procesos				9.8. Inspección y Prueba				9.9. Equipo de Inspección, Medición y Prueba				9.10. Estado de Inspección y Prueba				9.11. Control de Producto no Conforme				9.12. Acciones Correctivas y preventivas				9.13. Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Entrega				9.14. Registros de Calidad				9.15. Auditorías Internas de Calidad				9.16. Técnicas Estadísticas		
No de sección	Descripción																																																																																																		
09	Sistema de Calidad																																																																																																		
	9.1. Personal																																																																																																		
	9.1.1. Generales																																																																																																		
	9.1.2. Higiene y Seguridad																																																																																																		
	9.1.3 Capacitación																																																																																																		
	9.2. Instalaciones y Equipos																																																																																																		
	9.3. Revisión de contrato/pedido																																																																																																		
	9.4. Control de datos y documentos																																																																																																		
	9.5. Compras																																																																																																		
	9.6. Identificación y Rastreabilidad del Producto																																																																																																		
	9.7. Control de Procesos																																																																																																		
	9.7.1. Diagrama de Flujo del Proceso																																																																																																		
	9.7.2. Descripción del Proceso																																																																																																		
	9.7.3 Control de Procesos																																																																																																		
	9.8. Inspección y Prueba																																																																																																		
	9.9. Equipo de Inspección, Medición y Prueba																																																																																																		
	9.10. Estado de Inspección y Prueba																																																																																																		
	9.11. Control de Producto no Conforme																																																																																																		
	9.12. Acciones Correctivas y preventivas																																																																																																		
	9.13. Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Entrega																																																																																																		
	9.14. Registros de Calidad																																																																																																		
	9.15. Auditorías Internas de Calidad																																																																																																		
	9.16. Técnicas Estadísticas																																																																																																		
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-01																																																																																																
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 2 de 42																																																																																																

	Título del documento: Revisión, distribución y control del manual														
	Unidad Emisora:		Subtítulo:												
Contenido:															
<ul style="list-style-type: none"> Alcance <p style="text-align: center;">Este documento es el manual de calidad que se aplica en el desarrollo de todas las actividades que administran y ejecutan y verifican trabajos que afectan a la calidad de los productos que se elaboran en AQUAFIELDS.</p>															
<ul style="list-style-type: none"> Objetivo <p style="text-align: center;">El manual del sistema de calidad de la planta purificadora AQUAFIELDS es parte de la documentación del sistema de aseguramiento de la calidad de la empresa.</p>															
<table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Copia No</th> <th style="text-align: left;">Puesto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Director General</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Administrador</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Jefe de calidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Jefe de aseguramiento de la calidad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Jefe de Ventas</td> </tr> </tbody> </table>				Copia No	Puesto	1	Director General	2	Administrador	3	Jefe de calidad	4	Jefe de aseguramiento de la calidad	5	Jefe de Ventas
Copia No	Puesto														
1	Director General														
2	Administrador														
3	Jefe de calidad														
4	Jefe de aseguramiento de la calidad														
5	Jefe de Ventas														
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-02												
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 3 de 42												

	Titulo del Documento: Revisión, Distribución y Control del Manual		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>Contenido:</p> <p style="text-align: center;">Control</p> <p>El control del Manual se rige por los siguientes lineamientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La distribución del presente manual será controlada por el jefe de Aseguramiento de la calidad de acuerdo a la lista de distribución de la sección MC-02. 2. El único con autoridad de distribuir copias no controladas del presente manual en el exterior es el Jefe de Aseguramiento de la calidad, con autorización previa del director general, marcando la hoja MC-00 como COPIA NO CONTROLADA. 3. La revisión de este manual será de forma anual, no necesariamente se deberá esperar este plazo para su modificación o actualización a sus Secciones o inclusive al manual completo. 4. La única copia valida de este manual será la que presente los números de su última revisión. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-02
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 4 de 42

	Titulo del Documento: Responsabilidad de la Dirección		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<p>Contenido:</p> <p>La Dirección general de la planta purificada AQUAFIELDS está consciente de las necesidades y expectativas de nuestro clientes, por lo que se compromete a producir agua de la mejor calidad y bajo los estándares para el optimo consumo humano, sin dejar de considerar el precio de sus productos para no hacer mella en la encomia de sus clientes.</p> <p>De la misma forma, se compromete a apoyar a los integrantes de esta organización en las actividades que estén encaminadas al desarrollo de una cultura de calidad total que permita el progreso de todos los integrantes de esta organización.</p> <p>Por las razones anteriormente descritas, la dirección general de la planta purificadora apoya de forma incondicional, el sistema de calidad descrito en este manual.</p> <p style="text-align: right;">Director General</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-03
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pag 5 de 42

	Titulo del Documento: Responsabilidad de la Dirección		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
Contenido:			
<h3>3.1 Política de Calidad</h3>			
<p>Proveer a nuestros clientes de productos que cubran sus necesidades en el consumo de agua purificada, a través de los estándares establecidos en el sistema de calidad de la empresa, cuidando no provocar daño alguno a nuestro ecosistema, trabajando siempre dentro de las leyes que rigen la elaboración de nuestro producto.</p>			
<p>Para llevar a cabo lo anterior, todo el personal que labore en esta organización, deberá conocer sus funciones dentro del sistema de calidad, teniendo como objetivo la mejora continua y por lo tanto la generación de producto de calidad.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-03
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 6 de 42



Titulo del Documento: Objetivos y Alcance del Manual	
Unidad Emisora:	Subtitulo:

Contenido:

Objetivo del Manual

- Establecer y comunicar la política de la organización así como implementar un sistema de calidad.
- Demostrar la capacidad de AQUAFIELDS para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.
- Aspirar a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.


Alcance del Manual


El presente manual está dirigido para todo el personal que labora dentro de la planta purificadora AQUAFIELDS.

Campos de Aplicación

Este documento establece la Política de calidad de AQUAFIELDS y describe las actividades referentes al sistema de calidad, conforme a los requerimientos de la Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000

Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-04
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 7 de 42

	Título del Documento: Introducción a la Organización		
	Unidad Emisora:	Subtítulo:	
Contenido:			
Objetivo.			
<p>El diseño de un sistema de calidad para la Planta purificadora AQUAFIELDS surge de la necesidad de contar con un documento en el cual se encuentre asentada la política de calidad de la organización, proporcionando así una herramienta solida que sirva como guía para alcanzar una mejora continua.</p>			
5.1. Antecedentes del Manual			
<p>La planta purificadora AQUAFIELDS, abre sus puertas el 5 de Octubre del año 2008 gracias al apoyo financiero de la Sra. Martha Munive Espinoza, en su idea de generar recursos para el bienestar de su familia y de brindar un servicio a la comunidad que le vio crecer.</p>			
5.2. Datos Generales			
<p>La planta purificadora AQUAFIELDS, se encuentra en el pueblo de Ayotla en el estado de México en la siguiente dirección Aquiles Serdán #18, col. Loma bonita, brindando el servicio de lavado, llenado y entrega de garrafones de agua purificada por el método de Filtración y ionización.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-05
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 8 de 42

	Titulo del Documento: Términos y Definiciones		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<p>Se considera importante anexar una sección de definiciones obtenidas de la NOM 041 que permitan a todos los factores familiarizarse con el vocabulario utilizado y aseguramos de que empleamos el mismo vocabulario.</p> <p>AGUA POTABLE. Aquella cuyo uso y consumo no causa efectos nocivos para el ser humano.</p> <p>AGUA PURIFICADA ENVASADA. Aquella sometida a un tratamiento físico o químico que se encuentra libre de agentes infecciosos, cuya ingestión no causa efectos nocivos a la salud y para su comercialización se presenta en botellones y otros envases con cierre hermético y cumple con las especificaciones que se establecen en la norma.</p> <p>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas, dentro del sistema de calidad y demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumpla con los requisitos de calidad.</p> <p>CALIDAD Conjunto de características de un elemento que le confiere la aptitud para satisfacer necesidades implícitas y explícitas.</p> <p>CONTROL DE CALIDAD Técnicas y actividades de carácter operacional, utilizadas para cumplir con los requisitos para la calidad.</p> <p>PLANEACIÓN DE LA CALIDAD Son las actividades que determinan los objetivos y requisitos para la calidad, así como los requisitos para la implantación de los elementos del sistema de calidad.</p> <p>POLÍTICAS DE CALIDAD Directrices y objetivos generales de una organización, concernientes a la calidad, los cuales son formalmente expresados por la alta dirección.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-06
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 9 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

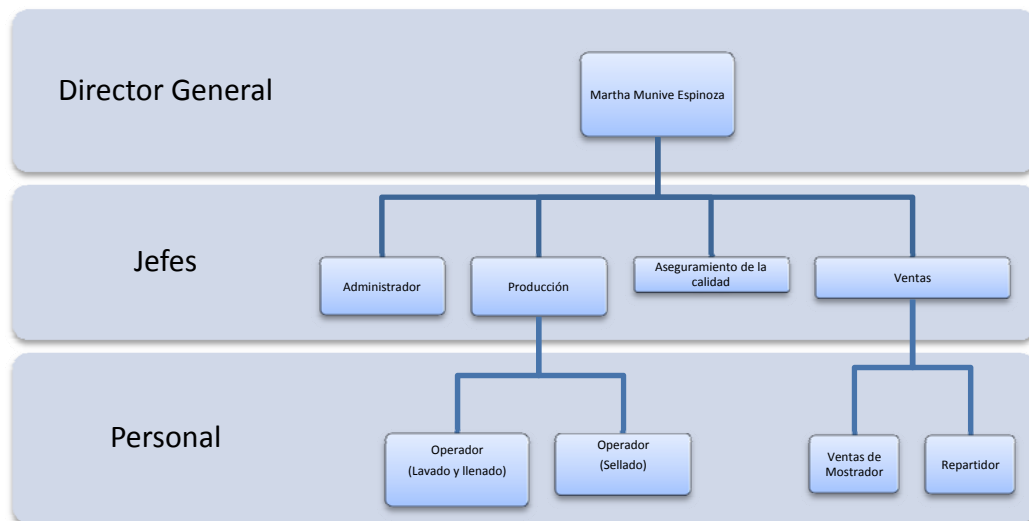
Unidad Emisora:

Subtítulo:

Contenido:

Objetivo.

Conocer los la líneas de autoridad y responsabilidad de los integrantes de esta organización dentro y así ayudar a mejorar la comunicación interna y externa.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 10 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

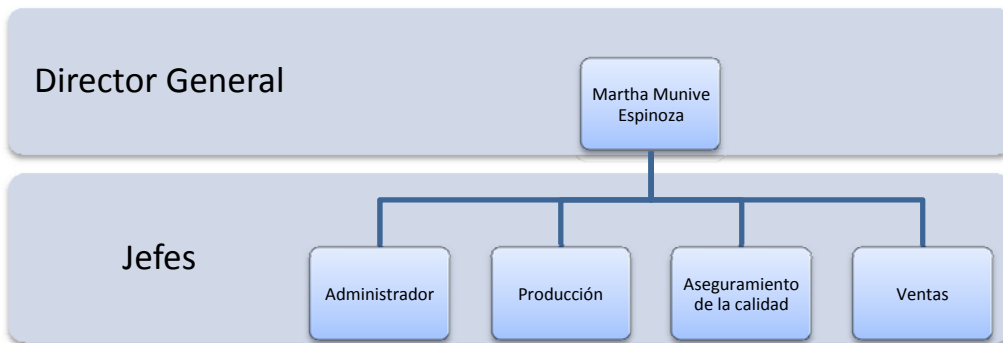
Unidad Emisora:

Subtítulo:

7.2 Perfil y Descripción del puesto.

Nombre del Puesto: Director General

Función: Siendo el primer eslabón en el organigrama de la empresa, es el responsable de la planeación, administración y desarrollo de los recursos de la empresa para cumplir con los objetivos establecidos, así como el cumplimiento de los contratos establecidos con los clientes y proveedores.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 11 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

Unidad Emisora:

Subtítulo:

Nombre del Puesto: Jefe Administrativo

Función: Es el responsable de administrar los recursos humanos y financieros necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa, es el responsable de llevar el control de insumos, clientes y ventas.

Se relaciona con los demás Jefes de área para conocer la situación de cada uno de los departamentos.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 12 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

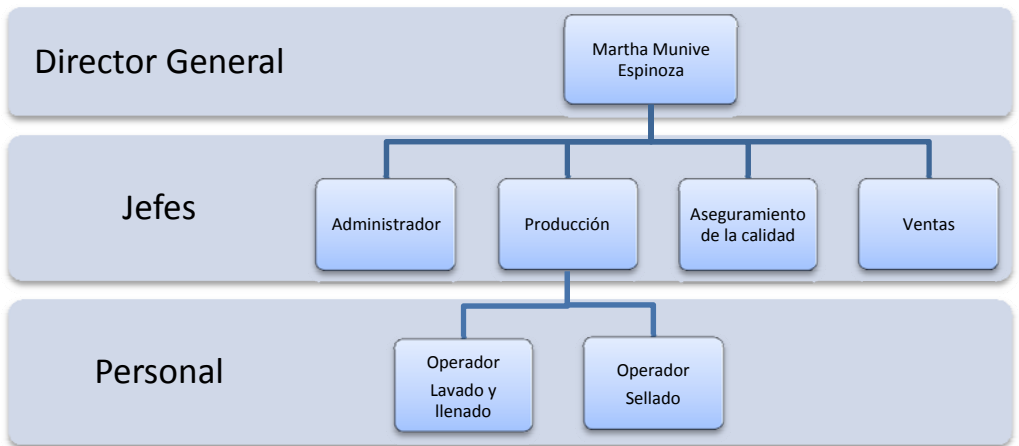
Unidad Emisora:

Subtítulo:

Nombre del Puesto: Jefe de producción

Función: Es el responsable de administrar los recursos humanos y materiales destinados a la fabricación y envasado de agua purificada de acuerdo a la norma NOM 041.

Tiene contacto con el departamento de Aseguramiento de la Calidad para conocer los resultados de los análisis realizados al agua.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 13 de 42



Titulo del Documento:
Estructura Organizacional

Unidad Emisora:

Subtitulo:

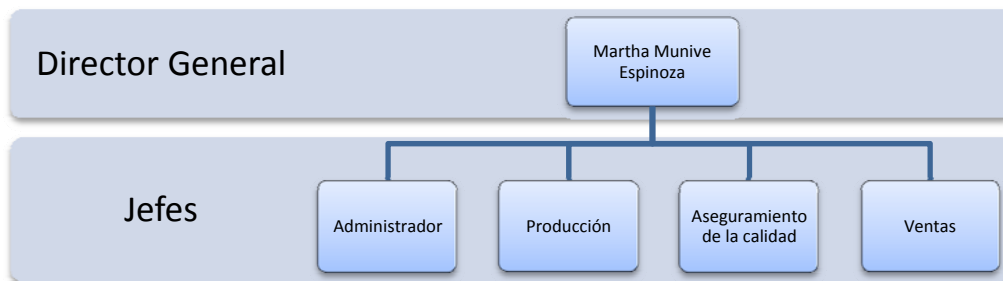
Nombre del Puesto: Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Función: Coordinar las acciones necesarias para la elaboración de productos de calidad así como desarrollar una cultura de calidad.

Se relaciona con el jefe de producción acerca de la calidad del agua que se está produciendo, lavado, envasado e identificación correcta de los garrafones para su rastreabilidad y programar los mantenimientos necesarios del equipo de purificación y la validación del proceso.

Con el jefe administrativo establece la participación de esta área dentro de las políticas de calidad de la empresa además de infórmale de los recursos humanos y materiales que se requieren.

Se relaciona con el Jefe de Ventas para analizar las reclamaciones que se presenten en el mercado con respecto a la distribución y entrega del producto con el cliente.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 14 de 42



Titulo del Documento:
Estructura Organizacional

Unidad Emisora:

Subtitulo:

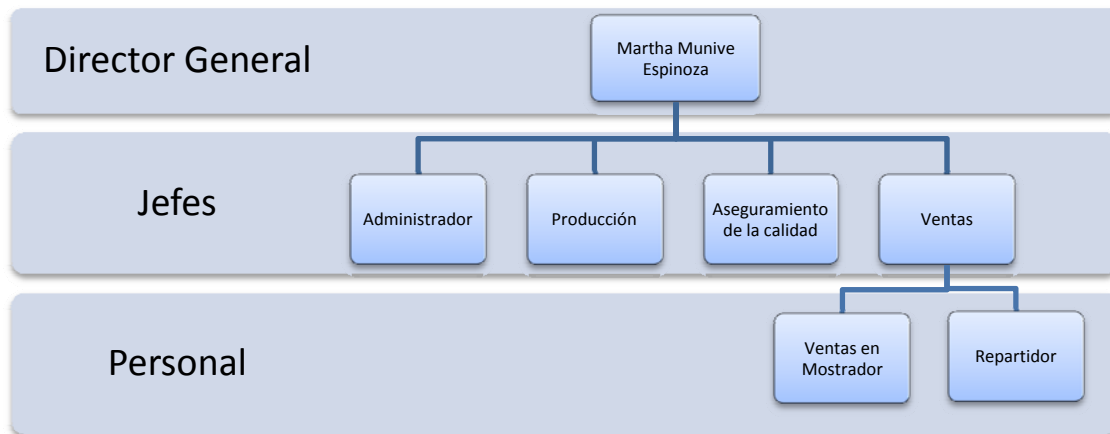
Nombre del Puesto: Jefe de Ventas

Función: Coordinar al personal para el correcto cumplimiento de la distribución y ventas en función de los recursos con los que se cuenta.

Tiene contacto con el Jefe de Aseguramiento de la calidad en cuanto a las reclamaciones que se presenten en el mercado referentes al servicio y al estado en el que lleguen los garrafones con el cliente.

Se relaciona con el Jefe Administrativo para informarle el número de ventas realizadas diariamente en piso y por ruta, además de las necesidades de recursos humanos y materiales que requiere su área.

También se relaciona con el Jefe de Producción para saber la capacidad que se tiene en la realización del producto de acuerdo a la demanda que se presente en el mercado.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 15 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

Unidad Emisora:

Subtítulo:

Nombre del Puesto: Operador de Lavado y Llenado


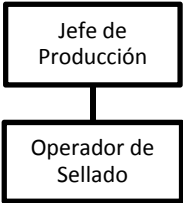
Función General: Lavar y llenar el envasen que se maneja en la purificadora, así como mantener las instalaciones de producción limpias.

Reporta directamente al Jefe de Producción sobre el numero de envases limpios y llenados y se relaciona a su vez con el operador de Sellado.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
-------------------------------	---------------	-----------------------	------------------------

Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 16 de 42
--------------------------------------	---------------	---------------	---------------

	Titulo del Documento: Estructura organizacional		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>Nombre del Puesto: Operador de Sellado</p> <p>Función General: Poner el sello de garantía a los envases recibidos del área de lavado y llenado, así como indicar el numero de lote correspondiente en cada uno de los sellos..</p> <p>Reporta directamente al Jefe de Producción sobre el número de sellados y listos para su venta y entrega por parte del personal de ventas.</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD A[Jefe de Producción] --- B[Operador de Sellado] </pre> </div>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 17 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

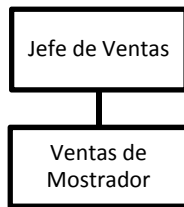
Unidad Emisora:

Subtítulo:

Nombre del Puesto: Ventas de mostrador

Función General: Es el encargado de recibir los garrafones vacios de los clientes en la purificadora para después canalizarlos al área de producción- Una vez terminado el proceso de sellado es el responsable de entregarlo al cliente.

Reporta directamente al Jefe de ventas sobre el número de envases recibidos y entregado directamente al cliente en la purificadora durante el día.



Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 18 de 42



Título del Documento:
Estructura Organizacional

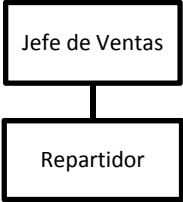
Unidad Emisora:

Subtítulo:


Nombre del Puesto: Repartidor


Función General: Es el encargado de entregar los garrafones de los clientes en su domicilio de acuerdo al pedido recibido de cada uno de ellos.


Reporta directamente al Jefe de ventas sobre el número de envases recibidos y entregado directamente al cliente sus domicilios durante el día.





Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-07
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 19 de 42


	Titulo del Documento: Misión y Visión de la Empresa		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<h3>8.1 MISIÓN</h3> <p>Satisfacer las necesidades de nuestros clientes a través de una bebida natural y refrescante para contribuir a su salud y bienestar ofreciendo agua de la mejor calidad, seleccionando los mejores pozos de suministro y los filtros indicados para garantizar el adecuado control bacteriológico del agua para consumo humano basado en la Norma Oficial Mexicana NOM 127, demostrándolo con su publicación trimestral en las instalaciones a través de los resultados de laboratorio.</p>			
<h3>8.2 VISIÓN</h3> <p>La visión de la planta purificadora AQUAFIELDS es ser líder en la purificación y distribución de agua purificada en la zona de la Colonia Loma Bonita, incrementado su participación en el mercado de un 10% con respecto a sus competidores diferenciándose de ellos en función de su calidad, costo y distribución.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-08
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 20 de 42


	Titulo del Documento: Objetivos de la Empresa		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<h3>8.3 Objetivos de calidad</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Generar mayores ingresos al diversificar los productos consiguiendo una mejor rentabilidad. • Ser la empresa líder en la zona en cuanto a calidad del producto y servicio, generando un mayor reconocimiento en el mercado. • Ofrecer los costos más competitivos del segmento del mercado para afianzar a nuestros clientes actuales y obtener nuevas cuentas. • Cumplir con las disposiciones marcadas por la S.S.A. para el agua purificada de tal forma que garantice la calidad. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-08
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 21 de 42

	Titulo del Documento: Sistema de Calidad		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>El Propósito de la planta purificadora AQUAFIELDS al diseñar un sistema de calidad basándose en la Norma Mexicana NMX-CC-9001.IMNC-2000 es establecer, documentar y mantener este sistema como medio que asegure que nuestro producto cumple con los requisitos especificados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Asegurar que nuestro producto cumpla con las especificaciones de sanidad referentes a la norma NOM201. 2) Proporcionar a nuestros clientes un producto y servicio de calidad. 3) Aumentar nuestra cartera de clientes. 4) Desarrollar a nuestro personal en paralelo al crecimiento de la empresa. <p>Los indicadores de efectividad para los fines mencionados anteriormente son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La obtención de resultados dentro de las especificaciones establecidas en la norma. 2) Disminuir el número de quejas de nuestros clientes en relación al producto y servicio ofrecido. 3) Revisar el número de clientes nuevos por mes 4) Disminuir la rotación de personal <p>Planeación de la Calidad</p> <p>Al principio cada seis meses y después al termino de cada año el Director General se reunirá con los jefes de cada departamento y estos a su vez con el personal a su cargo para revisar y ajustar las estrategias y objetivos de calidad, conociendo los resultados obtenidos y si estos a su vez fueron alcanzados para lograr el desarrollo de la empresa y personal que labora en función de la expectativa del cliente.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-09
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 22 de 42

	Titulo del Documento: Personal		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>La administración general de nuestra empresa está consciente de la importancia del factor humano para lograr una calidad total, debido a ello se establecen los siguientes lineamientos;</p> <p style="text-align: center;">9.1.1. Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La selección del personal que labora en la planta purificadora Aquafields, es de acuerdo al perfil establecido. • La empresa es responsable de dar a conocer a cada persona la descripción del puesto que está desempeñando. • Todo el personal deberá utilizar el equipo necesario para realizar su trabajo de forma segura. • A todo el personal de nuevo ingreso se le aplicará un examen médico, el cual se repetirá anualmente o después de una ausencia debida a enfermedades transmisibles. • Se dará capacitación y entrenamiento al personal en las funciones que les sean asignadas y en lo referente a conceptos de calidad. <p style="text-align: center;">9.1.2 Higiene y seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal que ingrese al área de producción debe portar el uniforme completo, limpio y en buen estado, así como el equipo que necesite para realizar sus funciones. • El personal debe lavarse las manos antes de iniciar su trabajo, mantener sus uñas cortas, limpias y libres de barniz. • El personal no debe portar objetos que comprometan la calidad del objeto o pongan en riesgo la seguridad del trabajador. (joyas, pinzas, aretes, pulseras relojes, collares entre otros) • Se prohíbe al personal comer, beber, mascar chicle, fumar, introducir alimentos o medicamentos en las áreas de producción. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.1
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 23 de 42

	Titulo del Documento: Personal		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna persona que padezca enfermedades contagiosas, infecciones o lesiones abiertas debe estar en contacto con el producto, en ninguna etapa de la producción. • Todos los trabajadores y visitantes al entrar en el área de producción deberá portar cofia, cubre bocas y bata. <p style="text-align: center;">9.1.3 Capacitación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El gerente general, junto con el jefe de aseguramiento de calidad, son los responsables de proporcionar la capacitación adecuada al personal, así como detectar la necesidad de esta. 2 A todo el personal se le dará capacitación en la actividad de su área, indicando sus funciones y obligaciones. 3 Se desarrollara un programa de capacitación anualmente, considerando a todos los departamentos. Estos programas considerarán capacitación continua para: <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el conocimiento y la competencia • Preparar al individuo para el crecimiento en su función laboral. • Capacitar instructores internos. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.1
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 24 de 42

	Titulo del Documento: Instalaciones y equipos		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<p>1 Patios</p> <p>La empresa cuenta con un patio para la entrada y salida de camionetas y desarrollar labores de carga y descarga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los patios deben estar limpios y libres de equipo mal almacenado, desperdicio o chatarra. • Los drenajes deben estar cubiertos para evitar el desarrollo de plagas. • Los botes de basura deben estar identificados y en lugares específicos, removiéndose de forma continua para evitar acumulación. • La iluminación deberá ser con luz natural de día y suficiente artificial por la noche. <p>2 Área de procesos, lavado y sellado</p> <ul style="list-style-type: none"> • La luz es natural durante el día, debido al ventanal en el mostrador que permite su paso, y por la noche es de luz artificial. • Las paredes, pisos y techos deben ser impermeables y de fácil limpieza • Las esquinas existentes en el área de producción se redondearan de tal forma que se evite la acumulación de polvo y facilitar su limpieza. • Las puertas y ventanas deben evitar la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva al área de producción. • El equipo debe limpiarse constantemente y dar mantenimiento preventivo de acuerdo al programa establecido por el Jefe de aseguramiento de la calidad y procesos. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.2
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 25 de 42

	Titulo del Documento: Revisión de contrato pedido		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<p>La finalidad de llevar a cabo un contrato/pedido es asegurar a nuestros clientes que Aquafields tiene la capacidad de cumplirlos, para ello se establecen los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El Jefe administrativo es el responsable de revisar y negociar con nuestros clientes los contratos y pedidos, además de establecer tiempos de entrega y formas de pago. 2) El contrato deberá especificar los requerimientos del cliente, así como las personas físicas o morales que firman el contrato y las condiciones en que este se lleva a cabo. 3) El contrato se revisará periódicamente para verificar que los requisitos establecidos se estén cumpliendo y mantener los canales de comunicación entre la empresa y el cliente. 4) Cualquier cambio en el contrato será autorizado por el mismo departamento que realizó la revisión inicial, comunicando este a todos los involucrados. 5) Se asignara una clave a cada contrato o enmienda y serán guardados de acuerdo al control de documentación descrito en la sección M.C.-9.4 pagina 02 de 02. 6) El jefe administrativo será el responsable de comunicar al jefe de producción los requerimientos del cliente para que estos sean surtidos a tiempo. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.3
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 26 de 42



Título del Documento:
Control de datos y documentos

Unidad Emisora:


Subtítulo:


El propósito de esta sección es definir y mantener el control de la documentación que soporta el sistema de calidad de nuestra empresa.


La documentación que necesita ser controlada y la persona responsable de su control se establece en la siguiente matriz de responsabilidades.

Responsable \ Documentos	Gerente General	Jefe Administrador	Jefe de aseguramiento de la calidad	Jefe de ventas	Jefe de producción
Manual de calidad					
Procedimientos de calidad					
Documentos de compra y venta					
Documentos de calidad					
Documentos de control de proceso					
Documentos de auditoria					
Contratos					

Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.4
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 27 de 42

	Titulo del Documento: Control de datos y documentos		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>El sistema de calidad de Aquafields está compuesto por el presente manual rector del sistema. A partir de este se generan los procedimientos que llamamos de Aseguramiento, dándoles propiedad rectora en su emisión, aplicación, control, distribución y sustitución a las áreas correspondientes.</p> <p>A partir de los procedimientos de aseguramiento, se generan por área los procedimientos operativos que definen la forma en la que habrá de operarse alguna actividad clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los procedimientos y documentos están en los lugares de trabajo disponibles y protegidos de posibles daños. • El control de la emisión de los manuales es como sigue: • Los manuales y documentos controlados son emitidos y autorizados en forma interna, son actualizados al momento de una modificación de los mismos y se distribuyen de acuerdo con una lista de usuarios. • En lo relacionado al control de documentos se debe crear un procedimiento que indique los mecanismos para identificar, medir, autorizar, girar, copiar, revisar y archivar en general, controlar los documentos. • El único con autoridad para distribuir al exterior de la empresa copias de la documentación es el gerente general, marcando la primera hoja como COPIA NO CONTROLADA y de la misma forma para su distribución en la empresa. • Todos los documentos se conservaran cuando menos 5 años después d ela fecha de emisión o un año después de la fecha de caducidad o reevaluación, pero en cualquier caso, siempre será el tiempo más largo. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.4
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 28 de 42

	Titulo del Documento: Compras		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>Es importante para Aquafields garantizar el abasto de insumos y servicios de acuerdo a las especificaciones y tiempos de entrega acordados, que nos permitan cumplir con el compromiso contraído con nuestros clientes. Por ello se consideran los siguientes términos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La responsabilidad de adquirir los insumos y servicios que se requieren recae en la jefatura de cada área, previamente autorizada por la gerencia general. 2) El proceso de abasto inicia cuando las áreas solicitan insumos o servicios generando una requisición que incluye datos del tipo, clase, o cualquier otra información técnica necesaria. Esta requisición es presentada a la gerencia general para su autorización. 3) La selección de los proveedores es en base a un estudio en el que se evalúa la calidad, precio y servicio del proveedor, lo cual incluye un seguimiento al desempeño de éstos, a través de sus resultados. 4) Considerando los resultados de la evaluación, se elaborará una lista de proveedores aceptables de tal forma que se restrinja la compra de componentes, materiales o componentes a estos. 5) Cuando se establezca un contrato entre el proveedor y Aquafields, estos tendrán derecho a verificar la calidad de los insumos en las instalaciones de los proveedores y/o en nuestras instalaciones. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.5
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 29 de 42

	Titulo del Documento: Instalaciones y equipos		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>Con la finalidad de dar seguimiento al producto a través de todas las etapas del proceso, así como después de su entrega, se ha implementado un sistema de identificación que consiste en el uso de un sello de garantía con el logotipo de la empresa, el número de lote y la fecha de fabricación.</p> <p>Estos datos nos permite rastrear el producto desde que inicia el proceso de purificación, hasta su embarque y entrega a través de los registros correspondientes a la fabricación, que incluyen datos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores y datos de los insumos utilizados • Las condiciones en que se llevo a cabo el proceso de purificación. • Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados durante cada etapa del proceso. • Los operadores de equipo y personal de distribución • La fecha y personal involucrado. <p>Los responsables de conservar todos los registros correspondientes actualizados son: el jefe de aseguramiento de la calidad, el jefe de producción y el jefe de ventas.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.6
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 30 de 42



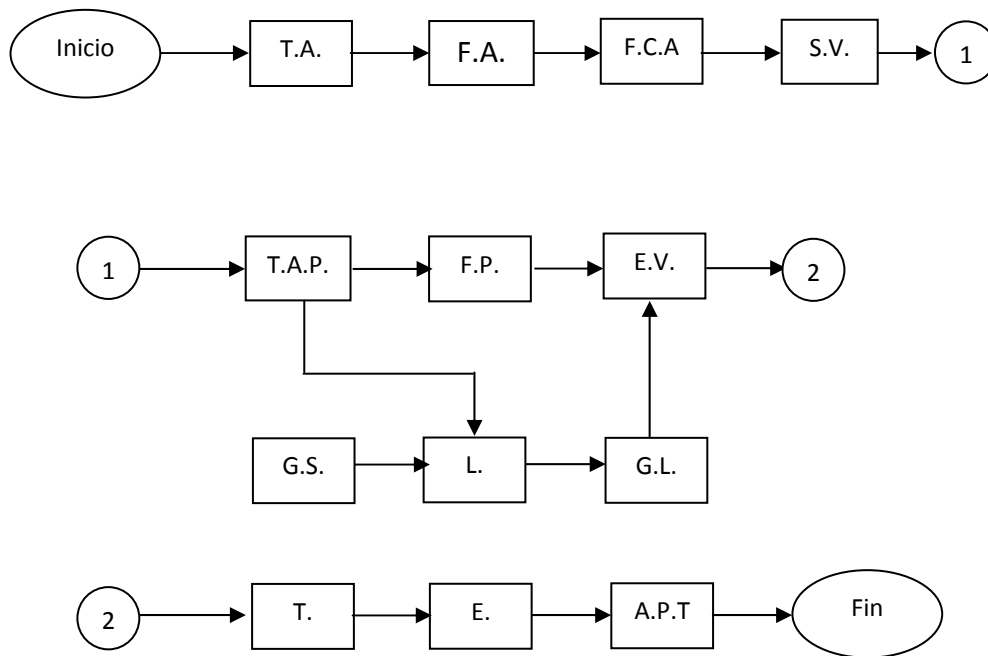
Título del Documento:

Control de procesos


Unidad Emisora:

Subtítulo:


9.7.1 Diagrama de flujo del proceso




Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.7
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 31 de 42

	Título del Documento: Control de procesos		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:
<p>En donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> T.A. Tanque de almacenamiento F.A. Filtro de arena F.C.A. Filtro de carbón activado S.V. Suavizador T.A.P. Tanque de almacenamiento de agua purificada F.P. Filtro pulidor E.V. Envasado G.S. Garrafones sucios L. Lavado G.L. Garrafones limpios T. Tapado E. Etiquetado A.P.T. Almacén de producto terminado <p style="text-align: center;">9.7.2 Descripción del proceso</p> <p>Los sistemas de purificación de agua empleado en Aquafields son de ionización y filtración, los cuales se emplean en conjunto para asegurar la calidad de nuestro producto.</p> <p>El agua utilizada como materia prima proviene del pozo de la red municipal de agua y es llevada a las instalaciones de Aquafields por pipas para ser colocada en tanques de almacenamiento de 5000 litros cada uno donde se dosifica con cloro y posteriormente se bombea al filtro de arena, de carbón activado como parte del proceso de filtración de agua. Posteriormente pasa por el suavizador en donde se lleva a cabo su deionización.</p> <p>El agua una vez filtrada y de ionizada pasa al tanque de almacenamiento donde se bombea hacia dos rutas; el lavado de garrafones y hacia los filtros pulidores de los que se obtiene el agua purificada lista para envasarse.</p> <p>Finalmente se tapan, etiquetan y llevados al almacén de donde se distribuyen los garrafones ya envasados.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.7
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 32 de 42


	Título del Documento: Control de procesos		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:
9.7.3 Control de procesos			
<p>Con la finalidad de asegurar que la fabricación de nuestro producto se realiza bajo condiciones de proceso controladas, se han creado procedimientos controlados o instrucciones de trabajo dirigidas hacia este fin. Cada uno de los jefes de área es responsable de hacer cumplir estos procedimientos.</p> <p>El control de procesos se realiza definiendo para cada uno el procedimiento de inspección, técnicas estadísticas o rutinas de operación, así como los correspondientes registros que se deben llevar a cabo. En cada caso se tiene definido el criterio para la ejecución del trabajo, a través de la especificación de parámetros de control o muestras límites.</p> <p>Durante el proceso se controla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad y flujo de agua abastecida para su purificación. • Composición del agua empleada como materia prima <p>En cada etapa del proceso se realizan las siguientes pruebas de rutina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dureza expresada como mg/l de calcio y magnesio • pH • Cloro disponible • Límites microbianos • Descripción • Conductividad <p>Se debe realizar el análisis completo de acuerdo a la NOM 041 SSA en laboratorios externos certificados para realizar estas pruebas y de esta forma verificar la calidad del agua.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.7
Elaborado por: Ing. Martín Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 33 de 42


	Titulo del Documento: Inspección y prueba		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>El propósito de realizar inspecciones y pruebas es verificar el nivel de cumplimiento de los requisitos establecidos en las etapas de recepción de insumos, productos en proceso y productos finales.</p> <p>Es responsabilidad del área de aseguramiento de calidad realizar las inspecciones y pruebas necesarias para evaluar el envase e identificarlo apropiadamente ya que son ellos los que evalúan y liberan el producto terminado para su venta.</p> <p>Se realiza una inspección de insumos: garrafones, tapas, etiquetas, entre otros, con la finalidad de que éstos sean utilizados antes de ser aprobados, a través de un certificado de calidad emitido por este departamento.</p> <p>En caso de que estos insumos sean rechazados de acuerdo al criterio de aceptación – rechazo establecido se deberá tratar de acuerdo a lo indicado en los procedimientos correspondientes.</p> <p>La inspección durante el proceso se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos.</p> <p>Los criterios de aceptación – rechazo se basan en las especificaciones requeridas en la NOM-041-SSA.</p> <p>No se autoriza la liberación de producto terminado, sin antes haber efectuado las inspecciones y pruebas finales con objeto de comprobar que este cumple con los requisitos aplicables, lo cual se evidencia por medio de los registros correspondientes.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.8
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 34 de 42


	Título del Documento: Equipos de inspección, medición y prueba		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:
<p>El propósito de este apartado es asegurar la confiabilidad de los equipos de inspección, medición y prueba para demostrar la conformidad de nuestro producto con los requisitos establecidos de insumos, procesos y productos.</p> <p>Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de calidad cumplir con el propósito anterior por medio de la actualización de los equipos, medición y prueba.</p> <p>La identificación de las mediciones por hacer, exactitud y tolerancias requeridas, la selección y control de adecuado de equipos de inspección, medición y prueba.</p> <p>Inventario del equipo de inspección, medición y prueba e inclusión de dichos equipos en un programa de calibración local.</p> <p>Aplicación de los métodos y procedimientos de calibración vigentes, incluyendo condiciones ambientales adecuadas, cuando estas se requieran.</p> <p>Asegurar que se tiene una identificación y registro de calibración de dichos equipos y patrones.</p> <p>Mantener registros de los resultados de calibración obtenidos.</p> <p>Identificar el estado de calibración de los equipos por medio de etiquetas, tarjetas o equivalentes, segregando e identificando los equipos no conformes.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.9
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 35 de 42

	Título del Documento: Estado de inspección y prueba		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:
<p>El propósito de este apartado es asegurar que cada producto a pasado por cada una de las inspecciones y pruebas establecidas antes de su venta al cliente.</p> <p>La definición del estado del producto en proceso y terminado se diagnostica en base a un muestreo, siguiendo los procesos establecidos de inspección y prueba, identificando el rechazo o aceptación del mismo.</p> <p>Es responsabilidad del jefe de control de calidad detener o liberar el producto en las distintas etapas del proceso, identificando claramente el producto no aceptado, rechazado o pendiente de inspección, a través de etiquetas fácilmente identificables y diferentes entre si, que identifiquen el estado del producto, el numero de lote, la cantidad de garrafrones, la fecha y la disposición o comentarios.</p> <p>Las acciones que siguen para realizar la definición del estado de inspección o prueba de acuerdo al problema que las haya originado y en base al control de producto no conforme establecido por la empresa y descrito en la sección MC-9.11, página 01 de 01 de este manual.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.10
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 36 de 42

	Título del Documento: Control de procesos		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:
<p>El objetivo de Aquafields es asegurar que el producto fuera de especificaciones se identifique correctamente y se le aplique el tratamiento adecuado.</p> <p>La responsabilidad principal de identificar y determinar la acción que sigue a la detección del producto no conforme corresponde al departamento de aseguramiento de calidad, así como llevar los registros respectivos.</p> <p>Una vez detectada la presencia de producto no conforme se debe identificar claramente, registrar el problema en la bitácora de producto no conforme y evaluar el problema para determinar la acción que se tomara, lo cual puede ser.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segundo muestreo • Destrucción del producto • Reacondicionamiento del producto <p>De la misma forma se deben determinar las acciones que se deben de tomar para prevenir nuevamente la presencia de producto no conforme y dar un seguimiento continuo a la solución de este problema.</p> <p>El jefe de aseguramiento de calidad debe solicitar/recomendar las acciones que prevengan el producto no conforme y dar un seguimiento continuo a la solución de este problema.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.11
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 37 de 42

	Titulo del Documento: Acciones correctivas preventivas		
	Unidad Emisora:	Subtitulo:	
<p>En esta sección se establecen los lineamientos para prevenir, detectar, investigar y eliminar las causas que generan productos no conformes con los requisitos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe realizarse una investigación de las causas que originan productos no conformes reportados por los clientes o por el departamento de Aseguramiento de calidad. • Es responsabilidad de la gerencia general y de cada uno de los departamentos involucrados investigar y elaborar los planes necesarios para corregir y prevenir las desviaciones a los requisitos establecidos por Aseguramiento de la Calidad, e implementar efectivamente estas acciones. • Las desviaciones pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reclamaciones de los clientes en productos o servicios. ✓ Desviaciones detectadas durante las auditorías internas de calidad • Para llevar a cabo las acciones correctivas y preventivas, el área involucrada deberá trabajar conjuntamente con el departamento de aseguramiento de calidad y verificar el cumplimiento total para evitar la repetición de la desviación. • Se deben mantener registros de las acciones correctivas las cuales se deberán anexar a los registros de no conformidad. • La gerencia general es responsable de revisar las acciones correctivas y preventivas cada 6 meses o cuando la gravedad de la acción correctiva y preventiva lo requiera. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.12
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 38 de 42

	Título del Documento: Manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega.		
	Unidad Emisora:		Subtítulo:
<p>Esta sección tiene como finalidad asegurar que el producto no se dañe, deteriore o afecte su conformidad con los requisitos especificados durante el manejo, almacenamiento, empaque, preservación, embarque o entrega.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la planta se manejan dos tipos de envases; garrafón de vidrio y garrafón de plástico, ambos de 19 litros, es por ello que el personal que labora directamente con el producto debe estar capacitado para manejarlo correctamente asegurando la integridad de los envases y de esta forma evitar cualquier accidente. • El manejo del producto durante su envasado y distribución permite que se mantengan las características del producto sin deterioro de la calidad. • Todo producto que se fabrica en aquafields, sale de forma inmediata a la venta, por lo que su permanencia en el almacén de producto terminado es de muy poco tiempo. • Antes de embarcar el producto, el jefe de ventas junto que el jefe de aseguramiento de calidad deben verificar que el transporte y el producto terminado cumplen con los requisitos correspondientes. • Se deben realizar acciones concretas encaminadas a prevenir accidentes durante el manejo del producto y no conformidades de los clientes durante el almacenamiento, distribución o entrega del mismo. • Es responsabilidad del jefe de ventas garantizar que los puntos descritos en esta sección se cumplan, así como mantener registros de las no conformidades que se presenten por daños o deterioro del producto durante su almacenamiento, distribución o entrega. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.13
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 39 de 42

	Titulo del Documento: Control de registros de calidad		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<p>Dentro de los registros de calidad con los que cuenta la empresa se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Manual de calidad B. Procedimientos detallados de operación C. Documentos de compra/venta D. Documentos de diseño y control de proceso E. Resultados de auditorías internas F. Resultados de las revisiones de la dirección G. Listado de proveedores aprobados H. Registros de inspección y prueba I. No conformidades J. Contratos/pedidos <p>Es responsabilidad de la gerencia general y de los jefes de departamento mantener los registros de calidad de la empresa vigentes y archivados de acuerdo a la matriz de responsabilidades que se presenta en la sección 9.4, página 01 de este manual.</p> <p>Todos los documentos se conservaran cuando menos 5 años después de la fecha de emisión o un año después de la fecha de caducidad o reevaluación, pero en cualquier caso, siempre será el tiempo más largo.</p> <p>Los registros de calidad contienen elementos de rastreabilidad que permiten identificarlos con nombre, el área generadora, el responsable de su llenado legible y cualquier otro dato que la gerencia considere relevante.</p> <p>Una vez que los registros cumplen con la retención (5 años después de la fecha de emisión o un año después de su fecha de caducidad) estos deben ser eliminados de los archivos asegurándose que han sido destruidos totalmente, lo cual es responsabilidad del jefe de departamento que los emitió.</p>			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.14
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 40 de 42



Título del Documento:
Auditorías internas de calidad

Unidad Emisora:

Subtítulo:

El propósito de las auditorías internas es verificar que todos los elementos y actividades relativas a la calidad cumplen satisfactoriamente los requisitos del sistema de calidad de Aquafields.

La responsabilidad de coordinar las auditorias recae en el jefe de aseguramiento de calidad.

Las auditorías internas se llevan a cabo en base a planes establecidos anualmente por el consejo general, formado por el gerente general y por los jefes de departamento.


Las auditorias se deben llevar a cabo por personal calificado independiente del departamento al que se va auditar.

Los resultados de las auditorias son utilizados para generar acciones correctivas y preventivas a las no conformidades detectadas, siendo esto último tarea del responsable del área auditada.

El auditor debe presentar los resultados de las auditorias internas al consejo general y al personal responsable del área para la revisión del sistema.

El jefe de aseguramiento de calidad es responsable de evaluar anualmente el proceso de auditoria de calidad.

Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.15
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 41 de 42

	Titulo del Documento: Auditorías internas de calidad		
	Unidad Emisora:		Subtitulo:
<p>Cada uno de los departamentos que conforman a nuestra empresa emplea técnicas estadísticas que les permiten evaluar y controlar mejor todos los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa.</p> <p>La responsabilidad de aplicar las herramientas estadísticas y conservar estos registros corresponde al director general y a cada uno de los jefes de departamento.</p> <p>Algunas de las técnicas estadísticas son.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diagrama de Pareto. Empleado para identificar las causas que provocan la mayor parte de los problemas 2) Diagramas de causa y efecto. Identifica las posibles causas que provocan la inconformidad de nuestros clientes. 3) Histograma de frecuencia. Esta técnica estadística nos permite conocer la localización y tendencias centrales de datos como contenidos netos del producto, valores de conductividad, cloro, dureza, número de ventas entre otros. 			
Fecha de Emisión: Marzo-10	Revisión No.:	Fecha de Distribución	Clave: Código MC-9.16
Elaborado por: Ing. Martin Campos	Revisado por:	Aprobado por:	Pág. 42 de 42



V. Conclusiones

Se pudo conocer la evolución del concepto de calidad a través del tiempo desde sus orígenes donde no se contemplaban especificaciones debido a que no existía un proceso de manufactura, es así como al desarrollarse el proceso de manufactura la calidad atraviesa por cuatro diferentes etapas definidas por los autores más destacados en el tema por ejemplo Shewhart (Aburto Jiménez, 1992, p.8), Deming (Aburto Jiménez, 1992, p. 9), Juran (Moreno_luzón, 2001, pp. 23 – 26), Arman Feingenbaum (Humberto, 1997, p. 33), Philip Crosby (Philip, 1987, pp. 65 - 97), Kaoru Ishikawa (Ishikawa, 1992, pp. 68 – 75 y 1994, pp. 1 – 9) entre otros. Conforme se desarrollo el concepto de calidad a su vez aparecieron herramientas que ayudaron en la aplicación como lo son: Histogramas, diagrama de causa – efecto, graficas de pareto, dispersión y hojas de verificación.

Una vez conocido lo anterior podemos entender de mejor forma el significado de un sistema de calidad el cual debe enfrentar los retos de un mercado actual por ejemplo, clientes más exigentes, la globalización, la aceleración del cambio tecnológico, por mencionar algunos; y es definida como el conjunto de actividades que se planifican y realizan en una empresa además de contar con una serie de actividades que se desarrollaron en el capítulo dos.

Ya comprendidos los conceptos anteriores, se lleva a cabo la documentación del sistema de calidad a través del desarrollo de un manual calidad el cual plantea la política de calidad y describe el sistema de calidad de una organización además de ser dinámico, preventivo y orientado al mejoramiento continuo de la calidad.

En lo que concierne a las empresas que se dedican a la venta de agua purificada y que son reconocidas por la mayoría de la gentes como lo son Electropura, Ciel y Bonafon por mencionar algunas, vemos que cuentan con pozos en el interior de sus instalaciones registrados ante la CONAGUA, la cual les permite la explotación del agua que es su materia prima y por la cual no deben pagar costos elevados por su obtención.

Se conoció la red de monitoreo con la que cuenta el organismo encargado de su vigilancia en nuestro país, la CONAGUA y el resultado del monitoreo en cada uno de los sitios de muestreo para cada uno de los tres indicadores que se encuentran ubicados en las zonas en que se dividió el territorio nacional, pudiendo observar que contamos con una buena calidad de agua en México, la cual se podrá ver afectada si descuidamos factores tales como contaminación y población.

Conocimos el funcionamiento de los mecanismos para la desinfección del agua para eliminar olores, sabores, colores y dureza entre otros que afectan su calidad física y química nos ayudara a entender su influencia en el comportamiento de los consumidores además del proceso de purificación de agua al que es sometida para poder ser consumida por el hombre y asegurarse que se encuentra libre de algún microorganismo que pueda causarle alguna enfermedad.

Una vez realizado el Estudio mediante el cual se fundamenta el caso de la purificadora planta purificadora de agua AQUAFIELDS, he podido desarrollar un manual de calidad tomando como referencia la Norma Oficial Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 equivalente a la norma ISO – 9001:2000, para dicha empresa ya que anteriormente no contaba con él, logrando de esta manera introducirlos a los conceptos de calidad y dar un orden a su parte administrativa con la finalidad de que cada persona conozca las responsabilidades de su área de trabajo, quien es su jefe inmediato, los objetivos de la empresa y la importancia de trabajar todos en conjunto para lograrlos, generando con ello un mejor reconocimiento de los clientes que forman parte de su mercado y así poder incrementarlo.



VI. Recomendaciones

Con el manual elaborado recomiendo para la siguiente etapa hacer su implementación donde se valoren sus beneficios y hacer una evaluación con respecto a la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008 equivalente a la norma Internacional ISO 9001:2008 y certificarse, comprometiéndose la planta purificadora de agua AQUAFIELDS en su control de calidad y cuidando la salud de sus consumidores actuales y potenciales.

También recomendaría hacer su implementación en el menor tiempo posible del sistema de calidad diseñado para beneficio de la empresa y de esa forma se comenzará a ver los resultados positivos de su implementación tales como:

- Aumento en ventas.
- Incremento del número de clientes.
- Mejora de la calidad del producto.
- Personal mejor capacitado.
- Mejora en el flujo de efectivo.
- Reducción en el tiempo de producción, entrega de productos entre otros.

Esto es el efecto esperado de la figura 2 anterior sobre la reacción en cadena de Deming. Por medio de la mejora de la calidad se logra la satisfacción de sus clientes por las expectativas cumplidas.

Cabe señalar que dicha empresa no ha tenido falla con respecto a la calidad sin la implementación del sistema de calidad, sin embargo, con la aplicación del mismo habrá que dejarlo trabajar e irá dando un mayor resultado; siempre y cuando el sistema este bien implementado.



Referencias bibliográficas

Libros:

Aburto Jiménez, Manuel (1992). *Administración por calidad*. Ciudad de México: Compañía Editorial Continental, pp. 6 – 34.

Cantú Delgado, Humberto (1997). *Desarrollo de una cultura de calidad*. Ciudad de México: McGraw Hill, pp. 32 – 34.

Comisión Nacional del Agua (2008). *Estadísticas del agua en México*. Ciudad de México: Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales. pp. 44 – 50

Curso de protección radiológica nivel técnico (2007). Republica de Argentina, pp 379 - 382 y 388 - 391.

Dale, Besterfield (1994). *Control de calidad*. Cuarta edición. Ciudad de México: prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Esponda, Alfredo (2001). *Hacia una calidad más Robusta, ISO 9000:2000*. Ciudad de México: CENCADE y Panorama editorial, p. 21.

Fea, U. (1995). *Competitividad es calidad total. Manual para salir de la crisis y generar empleo*. Ciudad de México: Alfaomega, p. 26.

Galicia, F. A. (1996). *Administración de recursos Humanos*. Ciudad de México: Trillas. pp. 13 – 49 y 174 - 193.

Hernández Sampieri; Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar (2006). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw Hill, pp. 45 – 56 y 64 – 95.

Juran, J. (1983). *Manual de Control de Calidad*. Ciudad de Mexico: McGraw Hill, pp. 2.2 - 8.25.

Kaoru, Ishikawa (1992). *¿Qué es el control total de calidad*. Colombia: norma, pp. 68 – 75, 98 – 130 y 132 - 134.

Kaoru, Ishikawa (1994). *Introducción al control de calidad*. Madrid: Díaz de Santos, pp. 1 – 9, 17 – 25 y 431 - 469.

Kotler, P. y Armstrong G. (2008). *Fundamentos de marketing*. Octava edición, Naucalpan de Juárez: Pearson Educación, p. 206.

Lamprecht, James. (1995). *ISO 9000 en la pequeña empresa*, Ciudad de México: Panorama. p. 23.

Maseda, A. P. (1988). *Gestión de la calidad*. España: A. G. Portavella S.A., pp. 83 - 117.

Mcjunker, F. Eugene (1998). *Agua y salud huma*. Ciudad de México: Limusa. pp. 27, 29 y 129 – 137.

Monden, Yasuhiro. (1997). *El sistema de producción Toyota*. Argentina: Ediciones Macchi. p. 34

Moreno_luzón, M. (2001). *Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones*. España: Prentice Hall. pp. 3 – 110.

Organización Mundial para la Salud. (1998). *Guías para la calidad del agua potable*. Malta: pp. 5, 8, 10, 57 y 112 – 127.

Perel, V., Blanco, I. y Aspira, C. (1991). *Calidad y productividad total*. Buenos Aires: Norma, pp. 6 y 25 – 26.

Philip B, Crosby (1987). *Calidad sin lágrimas, el arte de administrar sin lágrimas*. Ciudad de México: Cecsca, pp. 65 – 97.

Stanton, W. J.; Etzel, M. J.; y Walter, B. J. (2000). *Fundamentos de marketing*. Undécima edición, Ciudad de México: McGraw-Hill, pp. 284 - 285.

Walton, M. (1992). *¿Cómo administrar con el método deming?* Novena reimpresión, Colombia: Norma, p. 28.

Revistas:

Colín, O. Leticia (2002). Las normas ISO 9000:2000 de sistemas de gestión de la calidad. Artículos Técnicos. Boletín IIE, pp. 182 – 188.

Cuervo, Martin (2000). La calidad y sus costos como factor de competitividad empresarial. Legislación del contador. Publicación trimestral No 4. Colombia, p. 153.

Crosby, Dave (2008). Leadership, the secret ingredient in quality, Foundry Management & Technology, p. 40.

Garcia Manuel, P.; Quispe Carlos, A.; y Ráez Luis, G. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos, Lima, Industrial data, p. 91.

Isaac Márquez, Patricia; Lezama Dávila, Claudio; Ku Pech, Pedro y Tamay Segovia, Paulino (1994). Calidad sanitaria de los suministros de agua para consumo humano en Campeche. Salud Pública de México, p. 655.

Martínez Romero, A; Fonseca Gómez, K; Ortega Sánchez, JL y García-Luján, C (2009). Monitoreo de la calidad microbiológica del agua en la cuenca hidrológica del Rio Nazas, México. *Química Viva*, pp. 35 - 41.

Sandoval Moreno, Adriana; Campos Beltrán, María; Chavez Ramos, Edith (2006). Participación social y equidad de género en la gestión, usos y manejo integral y sustentable del agua en el acuífero del valle de Toluca. *Enfoques*, p. 134.

Tesis:

Aurioles Moreno, Jaime Alfredo; Álvarez Morales Sharon y Castañeda González Israel (2008). *Sistema de reciclaje de agua*. ESIME Azcapotzalco Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, pp. 24 – 63.

Caceres Calvillo, Jorge Humberto (1999). *Metodología para la purificación del agua envasada y normas que rigen su calidad*. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, pp. 15 - 39.

Cortés Hernández, Juan Carlos y Velázquez Aguilar, David (2009). *Implementación de una planta purificadora envasadora y distribuidora de agua potable*. ESIME Culhuacan. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, pp. 20 - 60.

Janacua Velázquez, Adrian (2009). *Implementación y documentación de un sistema de gestión de calidad ISO 9000*. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, p. 21

Posadas Velázquez Odet (2008). *Los costos del agua embotellada*. Facultad de Ciencias Políticas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, pp. 15 - 25.

Páginas web:

Comisión Nacional del Agua. Títulos y Volúmenes de aguas nacionales y bienes inherentes por uso de agua.

Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx>

Fecha de consulta el 04 de Junio de 2010

Contaminación de agua (2010). Profesor en línea. Disponible en: <http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/contaminacionagua.htm>. Fecha de consulta: 19 de julio de 2010.

INEGI (2005). Localidades y su población por municipio según tamaño de localidad.

Disponible en:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/iter2005/selentcampo.aspx?c=10395&s=est>

Fecha de consulta 6 de Mayo de 2010

ISO (2010). ISO's name.

Disponible en:

http://www.iso.org/iso/about/discover-iso_isos-name.htm

Fecha de consulta 9 de Septiembre de 2010

ISO (2010). Founding of ISO.

Disponible en:

<http://www.iso.org/iso/founding.pdf>

Fecha de consulta 9 de Septiembre de 2010

Instituto mexicano de Normalización y Certificación A.C. Disponible en:

http://www.imnc.org.mx/acercadelimnc_c_396.html. Fecha de consulta el 9 de

Septiembre de 2010

Pillou, J.-F. (16 de diciembre, 2004). Calidad, kioskea.net. Disponible en:

<http://es.kioskea.net/contents/qualite/qualite-introduction.php3>. Fecha de consulta: 19

de julio de 2010.

Sociedad latinoamericana para la Calidad. Herramientas para la mejora de la calidad.

Disponible en: <http://www.ongconcalidad.org>

Fecha de consulta el 07 de Mayo de 2010

Otros:

NMX-CC-9001-IMNC-2000, Sistema de gestión de calidad – Requisitos (2001). Ciudad de México. Ciudad de México pp. 1- 36.

NMX-CC-9001-IMNC-2008, Sistema de gestión de calidad – Requisitos (2008). Ciudad de México. Ciudad de México pp. 1- 36.

NMX-CC-10013-IMNC-2002, directrices para la documentación de los sistemas de gestión de calidad. Ciudad de México. p. 15.

NOM-004-CNA-1996, Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general (1996). Ciudad de México, pp. 1 – 5.

NOM-041-SSA1-1993, Bienes y servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias (1993). Ciudad de México, pp. 4 - 6.

NOM-127-ssa1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización (1994). Ciudad de México, pp. 3 - 5.

NOM-201-SSA1-2002, productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias (2002). Ciudad de México, pp. 15 – 16.

Anexo A: Memorandum No. 217B40024/2010, Gobierno del Estado de México, 28 de Mayo de 2010.

Anexo B: Marco legal para el trámite de apertura de una planta purificadora de agua, S/F.

Anexos

Anexo A: Informe de La Secretaria de Salud

**Anexo B: Marco legal para el trámite de apertura de una planta
purificadora de agua**

Anexo A. Informe Secretaria de Salud



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



"2010, Año del Bicentenario de la Independencia de México."

2010

MEMORANDUM No. 217B40024/ /2010
Chalco de Díaz Covarrubias Edo. De Méx.
A 25 de Marzo de 2010

MAESTRO
JOSE HILARIO CORONA USCANGA
DEPATAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR
P R E S E N T E



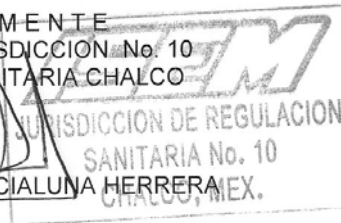
En contestación su escrito de fecha 24 de Marzo del presente año, en el que solicita datos relacionados con las Plantas purificadoras, me permito informar lo siguiente:

Solo se le puede proporcionar la cantidad existente de Plantas Purificadoras de Agua en el Municipio de Ixtapaluca. La cantidad existente es de 101 Plantas Purificadoras de agua. En cuanto a lo demás, esta Jurisdicción de Regulación Sanitaria Chalco a mi cargo, no puede proporcionar datos, ya que son confidenciales.

Esperando que sea de utilidad la información, quedo de Usted.

ATENTAMENTE
JEFE DE LA JURISDICCION No. 10
REGULACIÓN SANITARIA CHALCO

MVZ. MARCO A. GARCIALUNA HERRERA



c.c.p.- Min. Jurisdiccional
MVZ.MAGH"lco.

SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO
REGULACIÓN SANITARIA No. 10 CHALCO

NICOLAS BRAYO No. 20 ESQ. MUNDO ARTURO, BARRIO LA CONCINTA, CHALCO, ESTADO DE MÉXICO, C.P. 56600
TEL: (0152) 5950704 Y 5950705
brendell@mail.edomex.gob.mx

Anexo B.

Marco legal para el trámite de apertura de una planta purificadora de agua

Los Trámites para iniciar un negocio de agua purificada, son los siguientes:

1. Aviso de cambio de uso de suelo

Tramite No. USC-74

Dependencia gubernamental: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

Descripción: Este avisó deberá ser presentado por los propietarios o los responsables de los establecimientos al momento de la renta o adquisición del local comercial donde se pretende implementar la planta purificadora, se deber cambiar a uso de suelo de comercializadora e agua potable.

2. Aviso de funcionamiento

Tramite No. SSA04-001-A

Dependencia gubernamental: Secretaria de salubridad y Asistencia (SSA)

Descripción: este aviso deberá ser presentado por los propietarios o responsables de los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, preparación, fabricación, mezclado, acondicionamiento, distribución, manipulación, transporte, maquila, expendio, suministro, importación y exportación de productos alimenticios, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, tabaco, aseo, limpieza, perfumería y belleza, así como de las materias primas y aditivos que intervienen en su elaboración; productos biotecnológicos, sustancias y elementos que puedan afectar su proceso, así

como de los establecimientos servicios y actividades vinculadas a los productos mencionados; dentro de los diez días posteriores al inicio de operaciones.

3. Alta de hacienda

Dependencia gubernamental: Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

Descripción: este trámite lo presentan personas físicas morales que abren un local, establecimiento, sucursal, etc. Este se debe presentar dentro del mes siguiente al día en que se realice la apertura del establecimiento, sucursal, local fijo, semifijo o almacén.

4. Registro de marca

Dependencia gubernamental: Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INPI)

Descripción: de acuerdo a la ley de propiedad una marca es todo signo visible que distingue productos o servicios de otros de su misma especie. Una marca puede ser constituida por las denominaciones y figuras visibles, suficientemente distintivas, susceptibles de identificar los productos o servicios a que se aplique o traten de aplicarse, frente a los de su misma especie o clase. De igual forma una marca puede ser constituida por nombres comerciales y denominaciones o razones sociales, el nombre propio de una persona física y hasta formas tridimensionales, el registro de una marca es el resultado de una exitosa presentación o proposición legal del signo distintivo encomendado o buscado, que significa más del simple deseo de tenerla para reservar su exclusividad, lo anterior teniendo en cuenta que de ninguna manera una marca es concedida por el simple hecho de presentarla o proponerla ante la oficina de una marca correspondiente.

El registro de una marca demanda un meticuloso estudio previo que nos permite valorar con la mayor certeza posible su conveniencia de registro, su estrategia de registro frente a otras marcas así como sus posibilidades reales de otorgamiento, impedimento o negación.