

Principios generales de sistemas de gestión de la calidad

Jaime Vera Chang



Principios generales de sistemas de gestión de la calidad

Jaime Vera Chang

**Principios generales
de sistemas de
gestión de la calidad**

Título original: Principios generales
de sistemas de
gestión de la calidad
Primera edición: marzo 2020

© 2020, Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Jaime Vera Chang
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador

ISBN: 978-9942-33-276-9

Cita.
Vera. J. (2020). Principios generales de sistemas de gestión de la calidad, Editorial Grupo Compás,
Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Guayaquil Ecuador, 218 pag

Contenido

Índice de ilustraciones	8
Índice de tablas.....	9
Capítulo 1: Gestión de calidad en productos hortofrutícolas.....	10
Los objetivos de la calidad	12
Objetivos de inocuidad y calidad de alimentos	14
Principios y valores de la calidad	16
Calidad	16
Valores y principios.....	18
Apertura, disponibilidad	18
Cuidado de la acogida.....	18
Preocupación por atender a la persona integralmente.....	18
Difusión y promoción de los derechos del usuario.....	19
Breve historia del control de calidad	19
Antecedentes del control de calidad	19
Iniciación de la calidad.....	19
Autor reconocido del control de calidad	20
Genichi Taguchi	20
Control de calidad en la actualidad	20
Historia de la calidad	21
Conceptos de Calidad	22
Evolución de la calidad	24
Desde la revolución industrial hasta 1930.....	24
Etapa. 1930-1949.....	24
Etapa. 1950-1979.....	25
Etapa. Década del 80	26
Etapa. 1990 hasta la fecha.....	26
La última versión del 2000.....	27
Capítulo 2: Corrientes filosóficas de la calidad	28
Biografía de William Edwards Deming	28
Los 14 puntos de Deming	28
Philip Bayard "Phil" Crosby.....	33
Los 14 pasos para el mejoramiento de Crosby	33

Armand Vallin Feigenbaum	35
Pautas para el mejoramiento de la calidad de Feimngenbaum	37
Kaoru Ishikawa	39
Aportaciones de Ishikawa.....	40
Diagrama causa-efecto	40
Las 7 herramientas básicas para la administración de la calidad	41
Círculos de calidad.....	41
Genichi Taguchi	42
Aportes	43
La filosofía de la calidad de Taguchi	44
Nueve atributos en la excelencia de la calidad de Tom Peters	45
La visión general del enfoque de Tom Peters.....	46
Tres Pasos hacia la calidad.....	46
Los cuatro pecados capitales.....	47
Enfoque de Juran para el mejoramiento de la calidad	47
Principios básicos.....	47
Trilogía de Juran	48
¿Por qué planificar la calidad?.....	49
La propuesta de Juran para la Planificación de la Calidad	49
La Propuesta de Juran para el Control de la Calidad	50
Juran y la Gestión de la Calidad Total (GCT)	50
Las 7 enfermedades mortales y los obstáculos	50
Círculos de calidad.....	52
Definiciones	52
La misión de un Círculo puede resumirse en:.....	53
Principios de los Círculos de Calidad	54
Etapas del circulo de calidad	54
Normalización de Parámetros de Calidad Interna.....	55
Utilización métodos estadísticos	55
Las siete herramientas básicas de la calidad	55
Utilización	56
Puntos que considerar en el procesamiento de datos	56
Checklist	56
Histograma	57
Diagrama de Correlación	57
Diagrama de Control.....	58

Diagrama de Ishikawa.....	59
Factores básicos de diferenciación en frutas y hortalizas para ejercer el control de calidad.	59
Percepción de la calidad	60
Factores precosecha que afectan a la calidad	60
Control de los factores ambientales	61
Normalización de parámetros de calidad externa morfología de fruto	61
Color	62
Parámetros que determinan la calidad interna.....	63
Conceptos básicos de la calidad total.....	64
Definición de reingeniería	65
Identificación del objetivo primordial del rediseño o reingeniería	67
Implementación.....	68
Benchmarking.....	68
Tipos de Benchmarking	69
Etapas del benchmarking	70
Los Principios de Deming en la Reingeniería	72
Administración de la calidad	73
A quién beneficia el proceso de calidad total.....	75
Incrementar la satisfacción de los clientes.....	75
Incrementar la satisfacción y motivación de todos los que conforman la empresa	76
Beneficios a corto y mediano plazo	76
Beneficios de la gestión de la calidad	77
Definición del control total de la calidad.....	78
Costo de la calidad.....	82
Calidad	82
Costos	83
Categorías de los costos de calidad	84
¿Cómo reducir los costos de calidad?	84
Proceso del diseño.....	85
Responsabilidad del diseño	85
Etapas del proceso de diseño	86
Ciclo de diseño.....	89
Planificar	91
Crear	92
Evaluar	92
Autonomía	93

Evaluación y mejoramiento en la efectividad de la medición del trabajo.....	93
Gestión de la calidad	94
Gestión Total de la Calidad	95
Cámara de maduración de las frutas.....	98
Importancia de la maduración de frutas	99
Fases de vida de una fruta.....	100
Parámetros de control.....	100
Los factores activos que influyen más directamente sobre la maduración de la fruta son:	100
Cambios durante la maduración de las frutas	102
Partes de la Cámara de maduración de frutas	103
Capítulo 3: Técnicas De Estadística.....	104
Estadística Descriptiva.....	106
Estadística Inferencial.....	107
Herramientas para la mejora de la calidad.....	109
Objetivo	109
El ciclo de Deming como herramienta.....	110
Herramientas para generar y ordenar ideas	112
Hoja de verificación	113
¿Para qué sirven las hojas de verificación?	114
Tipos de verificación	115
Como hacer una hoja de verificación	115
Hoja de verificación para determinar la localización de un defecto	116
Lista de chequeo o checklist.....	117
Ventajas de las hojas de verificación	118
Desventajas de las hojas de verificación	118
¿Cómo hacer una hoja de verificación de calidad?	119
Diagrama causa-efecto Ishikawa	119
Interpretación.....	121
Utilidad	121
Diagrama de flujo	124
Construcción de los diagramas.....	124
Criterios para el diseño de los diagramas de flujo.....	125
Estructura del diagrama de flujo	126
Descripción narrativa del diagrama de flujo.....	127
Tipos de Diagramas	128

Diagrama de Pareto	129
Origen	130
Utilidad	131
Relación con otras herramientas.....	135
Elaboración de un diagrama de Pareto	136
Histograma	137
Tipos de histograma	139
Construcción de un histograma.....	142
Diagrama de Dispersión.....	142
Utilidad	143
Correlación	144
Línea de ajuste.....	145
Coeficiente de correlación de Pearson.....	145
Gráfico de control.....	146
Tipos de gráficos de control	147
Fundamentación de los gráficos de control	150
Cálculo de la desviación estándar por el método de varianza	151
Fórmulas para calcular la desviación estándar.....	152
Método para calcular la varianza	152
Capacidad de procesos	157
Distribución Normal o Campana de Gauss.....	157
Teorema del Límite Central	158
Distribución de las medias muestrales	158
Definición.....	158
¿Cómo evaluar la capacidad de un proceso?	159
Requisitos para efectuar un estudio de índices de capacidad.....	159
Coeficiente de variación	160
Utilidad	161
Capítulo 4: Importancia de las normas ISO 9000	162
¿Qué es las normas ISO 9000?	162
Utilidad	163
Importancia	163
Principios	163
Enfoque al cliente.....	163
La buena dirección.....	164
Participación de personas.....	164

Enfoque a la gestión de calidad	164
Enfoque a sistema de gestión.....	164
Mejora continua	165
Enfoque para la toma de decisiones.....	165
Relaciones con proveedores.....	165
ISO 14000	165
Objetivo	166
La familia de las normas ISO 14000	166
Beneficios	167
Características generales de las normar ISO 14000.....	168
Normas NTE INEN ISO 10011-1	168
Directrices para la auditoria de sistemas de calidad	168
Objetividad y responsabilidades de la auditoria	169
Auditoria de la calidad.....	169
Guías para auditorías de Sistemas de Gestión de Calidad y Medio Ambiente (reemplaza a ISO 10011).....	169
¿Cuándo hacer una Auditoría?	170
Estructura de la calidad NTE INEN ISO10011.....	170
Norma ISO 45001	170
¿Por qué implementar ISO 45001?.....	172
Normas HACCP en la producción de alimentos.....	172
Normas del estado sobre control de alimentos	174
Directrices para la presentación de resultados de inspección	175
Estructura de las directrices	176
Principios	177
Adecuación a los fines previstos.....	177
Funciones del inspector.....	180
Enfoque sistémico	182
En el enfoque sistémico.....	183
Identificar la unidad de producción.....	184
Examen de los insumos	184
Código de buena práctica para la evaluación de conformidad	186
Objeto y campo de Aplicación	188
Procedimientos para evaluar la conformidad	188
Evaluación de verificación de la conformidad de productos.....	188
Adhesión del Ecuador a la OMC	189

Código de ética para el comercio internacional de alimentos CAC/RCP 20-1979, REV. 1 (1985) 1	190
Ética en el comercio internacional de alimentos.....	190
La Comisión del Codex Alimentarius	191
Reconociendo que:.....	191
Bibliografía.....	194

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Personajes referentes a la filosofía de la calidad.....	36
Ilustración 2 Etapas del ciclo de diseño	90
Ilustración 3 Ciclo Deming	111
Ilustración 4 Torbellino de ideas	113
Ilustración 5 Ejemplo diagrama Ishikawa	120
Ilustración 6 Simbología y su significado.....	126
Ilustración 7 Ejemplo diagrama de flujo sobre la elaboración de chocolate... 128	
Ilustración 8 Gráfico de diagrama Pareto	133
Ilustración 9 Gráfico de diagrama Pareto	135
Ilustración 10 Gráfico de Histograma	137
Ilustración 11 Histograma de barras simples.....	139
Ilustración 12 Histograma de barras compuestas.....	139
Ilustración 13 Histograma de barras compuestas.....	140
Ilustración 14 Polígono de frecuencia.....	141
Ilustración 15 Ojiva porcentual.....	141
Ilustración 16 Ejemplos de correlación.....	145
Ilustración 17 Ejemplo de línea de ajuste	145

Índice de tablas

Tabla 1 Herramientas y técnicas estadísticas básicas	108
Tabla 2 Hoja de verificación de consumos semanales	114
Tabla 3 Ejemplo: Aumento de quejas de clientes.....	133
Tabla 4 Ejemplo: Excursiones insuficientes	134
Tabla 5 Condiciones.....	144

Capítulo 1: Gestión de calidad en productos hortofrutícolas

La palabra calidad proviene del latín *qualitas* que significa atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto sin embargo en la actualidad y en sentido abstracto su significado es grado de excelencia o superioridad aceptando esta definición, se puede decir que un producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados objetiva o subjetivamente (Gonzales, 2008).

La calidad es una percepción compleja de muchos atributos que son evaluados simultáneamente en forma objetiva o subjetiva por el consumidor el cerebro procesa la información recogida por la vista, olor y tacto e instantáneamente lo compara o asocia con experiencias pasadas con texturas, aromas y sabores almacenados en la memoria (Mendoza, 2010).

Si el color no es suficiente para evaluar la madurez, utiliza las manos para medir la firmeza u otras características perceptibles el aroma es un parámetro menos utilizado salvo en aquellos casos en que está directamente asociado a la madurez como en melón, ananá y otros este proceso comparativo no ocurre cuando el consumidor se enfrenta por primera vez con una fruta exótica cuyas características desconoce (Mendoza, 2010).

Las frutas y hortalizas son consumidas principalmente por su valor nutritivo así por la variedad de formas, colores y sabores que las hace atractivas para la preparación de alimentos. Por ser consumidas crudas o con muy poca preparación, la principal preocupación del consumidor es que se encuentren libres de contaminantes bióticos o abióticos que puedan afectar la salud (Herrera, 2012).

El facilitador desarrolla esta sección con la ayuda de la presentación en que se analizan los factores que afectan los procesos de respiración, de transpiración, y de producción de etileno, procesos directamente relacionados con la senescencia de los productos perecederos a través de ejemplos, el facilitador determina claramente la relación entre las causas primarias de deterioro de la calidad del producto por las causas de tipos biológico, fisiológico, mecánico, físico y la contribución que tienen en el deterioro de la calidad los sistemas inapropiados de manejo del producto durante las fases de la cosecha y pos cosecha transporte, empaque, almacenamiento, etc. (Herrera, 2012).

La calidad es una percepción compleja de muchos atributos que son evaluados simultáneamente en forma objetiva o subjetiva por el consumidor el cerebro procesa la información recogida por la vista, olor y tacto e instantáneamente lo compara o asocia con experiencias pasadas y/o con texturas, aromas y sabores almacenados en la memoria por ejemplo, con sólo mirar el color, el consumidor sabe que un fruto está inmaduro y que no posee buen sabor, textura o aroma si el color no es suficiente para evaluar la madurez, utiliza las manos para medir la firmeza u otras características perceptibles (Mindiola, 2011).

La percepción del sabor, aroma y textura que se produce al ingerirlo, es la evaluación final en donde se confirman las sensaciones percibidas al momento de la compra esta etapa es la que genera la fidelidad. Por ejemplo, si descubro que prefiero las manzanas rojas sobre las verdes, voy a seguir consumiendo manzanas rojas es posible generar fidelidad hacia marcas comerciales, formas de presentación, empaque, lugares de venta, etc. (Mindiola, 2011).

Los objetivos de la calidad

“La medición es el primer paso para el control y la mejora. Si no se puede medir algo, no se lo puede entender. Si no se lo entiende, no se puede controlar. Si no se puede controlar, no se puede mejorar”

Un sistema de gestión de la calidad (SGC) requiere que sus objetivos sean medibles, y también coherentes con la Política de la Calidad y la Planificación Estratégica establecidas por la organización. Lógicamente, entonces, para establecer estos objetivos la empresa debe analizar en profundidad su política de la calidad. Dicho de otro modo, este análisis debe orientarse a examinar qué es lo que desea lograr la empresa con su SGC. En este sentido, la finalidad primordial que debe guiar el funcionamiento del SGC es, sin dudas, poner en marcha el Proceso de Mejora Continua en la organización.

Proceso de Mejora Continua

El Proceso de Mejora Continua está compuesto por un conjunto de actividades realizadas cíclicamente con la intención de dirigir la organización en la dirección de la Política de la Calidad.

La norma ISO 9001:2008 establece que la estrategia al nivel más alto se encuentra definida por la Política de la Calidad, la cual debe ser una declaración sincera de la Dirección en la que se definen las ideas, nociones y conceptos más importantes vinculados con el SGC, en los que cree y está dispuesta a dedicar los recursos de la organización necesarios para concretarlos.

La Política de la Calidad debe sentar las bases para establecer y revisar los Objetivos de la Calidad, que representan los hitos que la organización debe establecer en su travesía hacia la Política de Calidad.

Definir y establecer los objetivos

La norma ISO 9000:2005 define a los Objetivos de Calidad como “*algo ambicionado o pretendido relacionado con la Calidad*”.

También se requiere que lo que se pretende alcanzar esté expresado en términos que permitan claramente determinar si se ha conseguido o no lo propuesto, algo que resulta posible sólo si los Objetivos de la Calidad son medibles, objetivamente comprobables.

Por ejemplo, el objetivo “*mejorar la calidad del producto*” así expresado no permite determinar si se ha conseguido o no lo propuesto. Resulta necesario entonces definir también cuánto, en qué medida se desea mejorar la calidad del producto.

Otro aspecto importante por considerar es que los Objetivos de la Calidad deben establecerse en los niveles y funciones pertinentes, asignándolos a las personas correspondientes a fin de que resulte un instrumento para la mejora. Los Objetivos tienen el cometido de concretar qué se desea conseguir, y son los elementos que sirven de referencia a las personas que tienen responsabilidad sobre los procesos que han de posibilitar alcanzar los retos planteados.

La norma ISO 9001:2008 requiere que la Dirección asuma la responsabilidad de “*asegurar que se establecen Objetivos de la Calidad*”. De este modo, y a diferencia con la Política de Calidad, los Objetivos no deben ser necesariamente definidos por la Dirección, aunque sí tutelados y revisados por ella.

Es totalmente válido, y además recomendable, que los principales responsables de cada área de la organización establezcan objetivos en sus secciones, o mejor aún, que todos juntos definan objetivos comunes, de acuerdo con los procesos que atraviesan sus departamentos, y que posteriormente, en base a los objetivos generales, se deduzcan

objetivos específicos a cumplir por cada área (funciones) para lograr el resultado general.

Si bien la Norma ISO 9001:2008 no establece un vínculo directo entre la Revisión por la Dirección y los Objetivos de la Calidad, resulta adecuado que los resultados de la revisión se presentaran en forma de objetivos a conseguir, y que las acciones y decisiones indicadas fueran acciones y decisiones para conseguir dichos objetivos.

Finalmente, al momento de establecer objetivos, es conveniente tener en cuenta:

- Las necesidades actuales y futuras de la organización.
- Las necesidades actuales y futuras de los mercados en los que se actúa.
- Los hallazgos pertinentes de las revisiones por la dirección.
- El desempeño actual de los productos y procesos.
- Los niveles de satisfacción de las partes interesadas.
- Los resultados de las autoevaluaciones.
- Estudios comparativos (benchmarking).
- Análisis de los competidores.
- Oportunidades de mejora.
- Recursos necesarios para cumplir los objetivos (Ortega, 2019).

Objetivos de inocuidad y calidad de alimentos

- Elaborar y consolidar un sistema de calidad e inocuidad de los alimentos de origen vegetal y alimentos para animales con la participación de los actores de la cadena.

- Promover en toda la cadena productiva la adopción de Buenas Prácticas de Producción, Elaboración y Acopio tanto a nivel de la producción de granos y forrajes y de otra alimentación vegetal a nivel de predio, así como en el almacenaje de granos, frutas, hortalizas y la elaboración de alimentos para animales.
- Habilitación con el uso de Buenas Prácticas de Almacenaje de las plantas del sistema nacional de acopio de granos.
- Fortalecer la participación de productores, elaboradores y otros actores claves, en los sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos de origen vegetal y alimentos para animales.
- Velar por el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales a las que adhiere cada país, para la producción y el comercio de productos agrícolas, procurando mejorar la atención a los usuarios y las condiciones de trabajo.
- Promover el mejoramiento de la calidad e inocuidad de los insumos empleados en la elaboración de alimentos para animales favoreciendo a su vez la transparencia del mercado.
- Promover y participar en un plan de residuos y contaminantes en productos vegetales y alimentos para animales para el abordaje de los aspectos de inocuidad.
- Mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos vegetales destinados al mercado interno asegurando el abastecimiento con alimentos de calidad debidamente normalizada, tanto la producción como en la pos-cosecha.
- Consolidar la normalización en materia de calidad e inocuidad agroalimentaria facilitando el comercio y contribuyendo a la armonización con los bloques comerciales.

- Implementar el sistema de certificación de la producción orgánica.

Está integrada por cuatro Departamentos: Alimentos para Animales, Auditoría y Control, Granos y Alimentos Vegetales, (DGSA, 2016).

Principios y valores de la calidad

Calidad

Desde el cliente/usuario, la calidad significa la capacidad de un servicio de atender sus necesidades y responder a sus expectativas. De poco sirve que un producto esté técnicamente bien realizado si el cliente/usuario o consumidor no lo percibe o se le oculta detrás de otros componentes. Calidad establece que es el grado en que las características de un determinado producto o servicio cumplen los objetivos para los que fue creado. Por tanto, cualquier reflexión sobre la calidad debe partir de los objetivos y características de las instituciones sociales concretas con su cobertura específica. La calidad de un servicio tiene, sin ánimo de ser exhaustivos, las siguientes dimensiones: (Schopenhauer, 2006).

Accesibilidad

Facilidad con la que los servicios pueden ser obtenidos por la población, en relación con las dificultades organizativas, económicas, culturales. La accesibilidad puede incluir temas de equidad, disponibilidad, oportunidad, continuidad del servicio con seguimiento del proceso de atenciones intra y extrainstitucionales y existencia de algún canal de comunicación entre los diferentes niveles que garantice esa conexión, entre otros aspectos (Keyes, 2014).

Efectividad

Grado con que el servicio consigue producir una mejora del nivel en la atención del usuario/cliente o de la población, en condiciones de aplicación reales (Ovalle, 2013).

Eficiencia

Grado con el que se logra obtener el más alto nivel de calidad posible con unos recursos determinados. Relaciona los resultados con los costes generados. La eficiencia incluye aspectos como el uso adecuado de recursos, la sostenibilidad del sistema, etc. (Ovalle, 2013).

Competencia científica y técnica

Del profesional para utilizar de forma idónea los más avanzados conocimientos y los recursos a su alcance para producir el servicio y satisfacción en la población atendida. Debe considerarse tanto en su aspecto estricto de habilidad técnica, como en el de relación interpersonal establecida entre el profesional y el cliente/usuario (Ovalle, 2013).

Confort y buen trato

Percibido a lo largo del contacto que ha mantenido el ciudadano con la institución social. Considerando siempre la importancia del personal de contacto directo y la pluralidad de los individuos atendidos (Keyes, 2014).

Fiabilidad

Que presenta la actuación profesional y que permite analizar subjetivamente que no estamos cometiendo fallos, errores, demoras, desvalorizando internamente al resto de los profesionales que intervienen en la atención (Keyes, 2014).

Información

Ofrecida por el personal que va permitiendo al usuario un conocimiento del entorno en el que se encuentra, los derechos y deberes que le asisten durante la intervención; pero además otro tipo de información

que le ayude en su capacidad para la toma de algunas decisiones respecto a su futuro (Gaibor, 2012).

Valores y principios

A la base de todos, la calidad ha de procurar que el sistema incorpore el concepto de mejora continua y que los profesionales y gestores utilicen instrumentos que faciliten su labor diaria.

Existen, pues, valores y principios que constituyen la llamada Cultura de la Organización y que deben iluminar las dimensiones de la calidad. Quienes no comparten estos valores fundamentales no están cumpliendo los requisitos básicos para estar en determinada organización, (Gascó, 2019).

Apertura, disponibilidad

No se contempla en los programas más limitación para participar en ellos que la que conlleva la orientación asistencial que se presta. Y esta situación se da, no tan solo por el respeto que se profesa a quien piensa y es distinto, sino también por el derecho de toda persona a ser atendido en su necesidad (Gascó, 2019).

Cuidado de la acogida

Es una de las características más antiguas defendidas desde la ética de la hospitalidad. El esmero y la importancia en la recepción y acogida del cliente/usuario deben de ser un gran filón de posibilidades de actuación. Además, en la hospitalidad, siempre es el otro quien está solicitando una respuesta, siempre es el otro quien tiene la iniciativa (Schopenhauer, 2006).

Preocupación por atender a la persona integralmente

No por más conocido se debe dejar de tener presente el concepto de integralidad de la persona, y quizá favorecer aspectos hoy más en

boga, como es la importancia de la familia, el entorno, participación del cliente/usuario, dimensión trascendente y espiritual. En definitiva, todo aquello que palíe la experiencia de marginación como fragmentación (Schopenhauer, 2006).

Difusión y promoción de los derechos del usuario

Es la vivencia de este aspecto, no sólo desde lo legal sino a partir del convencimiento, la fuente impulsora que lleva a colaborar activamente tanto en la práctica como en la reflexión, a desarrollarlos y hacerlos realidad.

Breve historia del control de calidad

Antecedentes del control de calidad

En este capítulo de hablará del os antecedentes de la calidad, relatando en primera instancia algunas referencias históricas de la misma, luego se establecen algunas definiciones de la calidad y finalmente se habla de los gurús de la calidad, comenzando por Deming y mencionando a los principales artífices que le han seguido como Juran, Crosby, Ishikawa, Feigenbaum, Shingo, Taguchi, y Shewhart, quienes han hecho que este tema se haya convertido en el favorito de las organizaciones actuales que buscan sobrevivir en este tiempo de cambios frenéticos en todos los ámbitos del quehacer humano (Izar & Gonzales, 2004).

Iniciación de la calidad

La calidad es un factor estratégico básico en todos los sectores de actividad de las empresas actuales, y simultáneamente tiene una relación directa con costes operativos, beneficios y productividad para comprender mejor todas esas características (Prieto, 2013).

Autor reconocido del control de calidad

Genichi Taguchi

Nació en Tokamachi, Japón en 1924. Se graduó como Ingeniero en Electrónica y posteriormente como Doctor en Ciencias por la Universidad de Kyushu en 1962.

Trabajó para la compañía telefónica de Japón donde hizo una notable carrera, fue también profesor de la Universidad Aoyama Gaukin de Tokio y consultor en muchas empresas. Ha publicado más de 40 libros y cientos de artículos y pertenece a las más prestigiosas asociaciones científicas y tecnológicas. Ha recibido numerosos premios y reconocimientos, como el premio Deming en los años 1951, 1953, 1984 y 1990, la medalla W. F. Rockwell a la excelencia técnica en 1986, la Medalla con Banda Púrpura al avance tecnológico y económico, entregada por el Emperador Akihito en 1989. Entre las contribuciones de Taguchi (Izar & Gonzales, 2004), se detallan:

Control de calidad en la actualidad

La administración científica, específicamente con la aparición del control de calidad por inspección, que da comienzo formal al concepto de calidad, ya que en este punto empiezan a definirse los criterios para catalogarse un producto es bueno o malo de acuerdo con las especificaciones previamente establecidas. La evolución del proceso de control de calidad, evidenciada por el cambio de un proceso de control realizado por inspección a todas las unidades a un proceso de control realizado con criterios y herramientas estadísticas, determina el punto de partida para la aparición de una definición formal de calidad, se pueden identificar claramente cuatro etapas del desarrollo de la calidad: control de calidad, aseguramiento de la calidad, proceso de calidad total y mejora continua de la calidad total (Cubillos & Rodriguez, 2006).

Historia de la calidad

Los primeros estudios de calidad fueron antes de la Segunda Guerra Mundial en Estados Unidos. En 1933 el Dr. W. A. Sheward aplicó conceptos estadísticos con propósito industrial que de manera eficiente elevar la productividad y disminuir errores. En 1939 el control estadístico se convirtió en un arma secreta que llevó a los norteamericanos a crear normas para garantizar los estándares de calidad vigente en el mundo. Las primeras normas de calidad norteamericanas funcionaron en la industria militar denominado Z1.

Deming, un hombre absolutamente desconocido en este tiempo, trabajó en la Universidad de Stanford capacitando a cientos de ingenieros militares en el control estadístico del proceso, muchos de estos estadísticos militares fueron capacitados en la implementación de las *normas de calidad Z1* donde el aseguramiento de la calidad era el fundamento esencial y en donde fue aplicado por el control estadístico como norma a seguir (Cassani et al, ., 2019).

La fama de Edwards Deming llegó a Estados Unidos hasta que los japoneses Kinishi Koyanagi, un extraordinario implementador de calidad en Japón llegó a los Estados Unidos e impartió un seminario en Rochester donde se hablaba de los trece progresos de las trece compañías japonesas que habían logrado elevar la calidad y la productividad a partir de la teoría de Deming.

De esta manera los japoneses haciendo uso de sus estrategias de *Círculos de Control de Calidad* y *Total Quality Control* se habían convertido en los dueños, nuevos amos del mundo también los amos de la calidad, a partir de los años 90 sólo los países que tuvieran un verdadero y estricto control de calidad, que aplicaran normas de calidad y sistemas de certificación como el de ISO 900 tendrían cabida en el mundo del siglo XXI en Europa , Inglaterra, también en América

Latina, Estados Unidos y Canadá han tenido cada vez mayor vigencia (Cruz, 2016).

Conceptos de Calidad

El concepto de Calidad se ha desarrollado de manera paralela a diferentes enfoques. En Cuba, para todas las ramas industriales y algunas del sector servicio, la necesidad de redefinir el concepto de calidad para sobrevivir. Todos estos conceptos se refieren a elementos comunes y fundamentales muy relacionados a la mejora de la eficacia. La diversidad de estos se explica por el sobre dimensionamiento del significado de la categoría calidad (Cubillos, 2016).

P. B. Crosby, (1996). La define como el cumplimiento de normas y requerimientos precisos, la calidad es ajustarse a las especificaciones. Su lema es "hacerlo bien, a la primera vez y conseguir cero defectos", confirmando que la calidad está basada en cuatro principios absolutos: cumplimiento de requisitos, sistema de prevención, su estándar de realización es cero defectos y su medida es el precio del incumplimiento.

Para J. M. Juran, (1993). Calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes, además calidad consiste en no tener deficiencias. La calidad es "la adecuación para el uso, satisfaciendo las necesidades del cliente".

E.W. Deming, (1989). Calidad es el grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y que se ajuste a las necesidades del mercado. La calidad no es otra cosa más que "una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua".

Según la NC/ISO9000:2005: Es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Esto implicado entender el concepto de calidad más allá que el simple cumplimiento de ciertas especificaciones, un producto o un servicio será de calidad cuando logre satisfacer las necesidades, expectativas y requerimientos del consumidor (Cassani et al, ., 2019).

Esta evolución ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y, en definitiva, a la sociedad, y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin. La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto, sino que en la actualidad es un factor estratégico clave del que dependen la mayor parte de las organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar su supervivencia.

Para gestionar la calidad es esencial saber ¿qué es la calidad? Las definiciones y conceptos se pueden obtener de diferentes especialistas que se ocupan de la Gestión de la Calidad, [Feigenbaum, 1971] la define [1996] [1997] como "un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permite la satisfacción del cliente" (Cubillos, 2016).

Para las condiciones específicas del actual modelo económico vigente en Cuba es necesario precisar que el concepto de Calidad, si se utiliza el de la [Norma ISO 9000:2000] será: "Capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas."

Hay que destacar el que el término de calidad varía en correspondencia del contexto social, económico, científico y tecnológico se analice pues en Administración de empresas, la ingeniería industrial, la ingeniería informática, la gestión universitaria,

entre otras disciplinas e ingeniería son concebidas de forma distinta y por tanto sus indicadores de medición son diferentes (Cruz, 2016).

Evolución de la calidad

Desde la revolución industrial hasta 1930

La Revolución Industrial, desde el punto de vista productivo, representa la transformación del trabajo manual y profesionalización de la producción de bienes de consumo por el trabajo mecanizado. Antes de esta etapa el trabajo era prácticamente artesanal con nuevas máquinas y se caracterizaba en que el trabajador tenía la responsabilidad sobre la producción completa de un producto (Monden, 2015).

Este tipo de manufactura no era de suficiente para la demanda requerida de la época de 1900 que surge el supervisor, que era el mismo propietario, asumía la responsabilidad por la calidad del trabajo. Durante la Primera Guerra Mundial, los sistemas de fabricación se hicieron más complicados y como resultado de esto aparecen los primeros inspectores de calidad a tiempo completo, esto condujo a la creación de las áreas organizativas de inspección separadas de las de producción (Romero, 2016).

Esta época se caracterizaba por la inspección, y el interés principal era la detección de los productos defectuosos para separarlos de los aptos para la venta.

Etapa. 1930-1949

Los aportes que la tecnología hacía a la economía de los países capitalistas desarrollados eran de un valor indiscutible. Sin embargo, se confrontaban serios problemas con la productividad del trabajo.

Este estado permaneció más o menos similar hasta la Segunda Guerra Mundial, donde las necesidades de la enorme producción en masa

requirieron del control estadístico de la calidad. La contribución de más significación del control estadístico de la calidad fue la introducción de la inspección por muestreo, en lugar de la inspección al 100 por ciento. El interés principal de esta época se caracteriza por el control que garantice no sólo conocer y seleccionar los desperfectos o fallas de productos, sino también la toma de acción correctiva sobre los procesos tecnológicos. Los inspectores de calidad continuaban siendo un factor clave del resultado de la empresa, pero ahora no sólo tenían la responsabilidad de la inspección del producto final, sino que estaban distribuidos a lo largo de todo el proceso productivo (Monden, 2015).

Se podría decir que en esta época "la orientación y enfoque de la calidad pasó de la calidad que se inspecciona a la calidad que se controla".

Etapas. 1950-1979

Esta etapa, corresponde con el período posterior a la Segunda Guerra Mundial y la calidad se inicia al igual que en las anteriores con la idea de hacer hincapié en la inspección, tratando de no sacar a la venta productos defectuosos. Poco tiempo después, se dan cuenta de que el problema de los productos defectuosos radicaba en las diferentes fases del proceso y que no bastaba con la inspección estricta para eliminarlos. Es por esta razón que se pasa de la inspección al control de todos los factores del proceso, abarcando desde la identificación inicial hasta la satisfacción final de todos los requisitos y las expectativas del consumidor.

Durante esta etapa se consideró que éste era el enfoque correcto y el interés principal consistió en la coordinación de todas las áreas organizativas en función del objetivo final: la calidad. A pesar de esto, predominaba el sentimiento de vender lo que se producía. Las etapas anteriores "estaban centradas en el incremento de la producción a fin de vender más, aquí se pasa a producir con mayor calidad a fin de

poder vender lo mejor, considerando las necesidades del consumidor y produciendo en función del mercado". Comienzan a aparecer Programas y se desarrollan Sistemas de Calidad para las áreas de calidad de las empresas, donde además de la medición, se incorpora la planeación de la calidad, considerándose su orientación y enfoque como la calidad se construye desde adentro (Romero, 2016).

Etapa. Década del 80

La característica fundamental está en la Dirección Estratégica de la Calidad, por lo que el logro de la calidad en toda la empresa no es producto de un Programa o Sistema de Calidad, sino que es la elaboración de una estrategia encaminada al perfeccionamiento continuo de ésta, en toda la empresa.

El énfasis principal de esta etapa no es sólo el mercado de manera general, sino el conocimiento de las necesidades y expectativas de los clientes, para construir una organización empresarial que las satisfaga.

La responsabilidad de la calidad es en primer lugar de la alta dirección, la cual debe liderarla y deben participar todos los miembros de la organización

En esta etapa, la calidad es "una oportunidad competitiva, la orientación o enfoque se concibe como la calidad se administra"

Etapa. 1990 hasta la fecha

La característica fundamental es que pierde sentido la antigua distinción entre producto y servicio. Lo que existe es el valor total para el cliente. Esta etapa conocido como Servicio de Calidad Total (Cassani et al, 2019).

La última versión del 2000

En esta nueva versión, las normas ISO 9001 y 9004 tienen mayor congruencia en sus estructuras y contenido, se fundamentan en los ocho principios de administración de la calidad, de alto nivel, definidos por el Comité Técnico, que reflejan las mejores prácticas de administración

Capítulo 2: Corrientes filosóficas de la calidad

Biografía de William Edwards Deming

Deming fue un estadístico estadounidense, profesor, autor y difusor y pionero de la calidad, lo que conlleva a una vida empresarial moderna en donde su libro Fuera de la Crisis (1989), da a conocer principios de la filosofía gerencial para mejorar la administración y gestión de empresas (López, 2015).

Los 14 puntos de Deming

1. Constancia en el propósito de mejorar productos y servicios

- Más allá de hacer dinero, el objetivo de la empresa es mantenerse en el negocio y crear empleo.
- Para lograrlo: Investigación, Innovación y mejora continua. (García, 2016)

2. Adoptar una nueva filosofía cooperativa la filosofía de mejorar continuamente se inicia en la gerencia y debe implantarse en todos los niveles de la organización.

- Mediante la formación, todos (empleados, proveedores y hasta clientes) deben tomar conciencia de sus deberes y responsabilidades, así como de los beneficios de la cooperación.
- La negatividad, los errores, la mano de obra ineficiente o un servicio antipático a un cliente son inaceptables (Vicent, 2016).

3. Eliminar la inspección masiva como método de Control de Calidad

- Inspeccionar productos en varias fases de la línea de producción no es más que pagar a los trabajadores para que cometan fallos y luego los corrijan.
- Para evitarlo, la Calidad debe estar presente desde el principio.

- No se trata de eliminar la inspección desde ya, sino de hacerla innecesaria progresivamente mediante la mejora de los procesos y de la formación del personal.

4. Acabar con la práctica de adjudicar los contratos de compra al precio más bajo

- El coste de un producto no es su precio de compra, sino su precio de uso.
- Ordenar a Compras que busque el proveedor más barato garantiza trabajar con materias y servicios de baja Calidad.
- Un solo proveedor para cada producto, creando relaciones sólidas, leales y basadas en la fidelidad y la confianza.
- Dos lotes de la misma Calidad de un proveedor es difícil. De dos diferentes, es imposible, y eso genera desajustes (García, 2016).

5. Mejora continua tanto de la producción como de los servicios

- La búsqueda de mejoras no acaba nunca, es decir, no se desarrolla una fase de mejora con principio y fin.
- Empezando por la gerencia, todo el mundo debe estar predispuesto a focalizar puntos de mejora en planificación, producción, servicios... Es el modo de bajar los costes.
- El sistema de gestión debe mejorar constantemente mediante auditorías, análisis de la información, y acciones correctoras.

6. Instituir el entrenamiento y la capacitación de los trabajadores

- La formación de trabajadores, supervisores, directivos... en sus respectivos procesos no acaba nunca.

- Si un trabajador es quien enseña a otro nuevo lo que debe hacer y no está adecuadamente formado, el problema crece y la capacitación se degenera con cada nueva incorporación (García, 2016).

7. Establecer el liderazgo en los diferentes niveles de la organización

- Los supervisores no están para ordenar o recriminar o castigar.
- Su misión es dirigir personas; orientarlas y ayudarlas para que realicen mejor su trabajo; identificar quién necesita ayuda.
- Es preciso establecer líderes en la empresa en base a sus capacidades y aspiraciones, y que éstos generen el ambiente que involucre al personal en los objetivos de la empresa (López, 2015).

8. Sustituir el miedo por confianza y seguridad

- El miedo es un tremendo generador de pérdidas económicas.
- Si un trabajador tiene miedo de preguntar algo sobre su tarea, seguirá haciéndola mal o no la hará.
- Generar un clima de confianza y seguridad ante cualquier cuestión que se quiera plantear a la empresa involucra a los trabajadores y mejora la efectividad y la productividad.
- Si no existe ese clima, la responsabilidad es de la gerencia (Castillo, 2019).

9. Derribar las barreras existentes entre diferentes departamentos

- Si los distintos departamentos o unidades de la empresa compiten entre ellos o los objetivos de uno perjudican a otro el resultado sólo puede ser la ineficiencia y un mal ambiente.

- Así se genera un desgaste continuo que imposibilita alcanzar los objetivos y detectar conjuntamente áreas de mejora.
- Hay que generar una visión de conjunto a largo plazo que facilite la colaboración y el beneficio común de la organización (Vicent, 2016).

10. Eliminar eslóganes, lemas y frases exhortando a mejorar la productividad

- Anuncios, carteles, crean ambiente, pero no aportan ni productividad ni Calidad y pueden generar rivalidades.
- Es más beneficioso dedicar los recursos de esas campañas a analizar procesos o las necesidades de los clientes (Vicent, 2016).
- Lo importante no es decir que se ha logrado la ISO, sino poner los medios gerenciales para cumplirla de verdad y mantenerla en el tiempo, que es como llegan los resultados.

11. Eliminar las cuotas numéricas y la gestión por objetivos

- Cuotas y objetivos (en producción y en gerencia) se basan en números, no en Calidad ni procesos.
- Un trabajador presionado cumple su objetivo a cualquier precio sin tener en cuenta cómo afecta a la empresa en términos de imagen, posicionamiento.
- Sustituir cuotas y objetivos periódicos por liderazgo: En lugar de premiar o castigar, analizar las variaciones y ayudar a eliminarlas (Castillo, 2019).

12. Derribar las barreras que impiden el orgullo del trabajo bien hecho

- A las personas les motiva sentir que hacen bien su trabajo.
- Hay que eliminar todo lo que obstaculiza esos sentimientos: materiales y herramientas defectuosas, malos supervisores, evaluaciones anuales y comparación de méritos (generadores de mal ambiente y competiciones internas), etc.
- Nadie llega desmotivado a una empresa; si luego lo está, la empresa ha fallado y hay que analizar por qué y solucionarlo.

13. Establecer sólidos programas de formación y desarrollo personal

- Complementa el Principio 6, y se refiere al desarrollo de competencias que contribuyan a involucrar al personal (a todos los niveles) en la Cultura de la empresa, como trabajo en equipo, procesos estadísticos, nuevas tecnologías...
- Hay que permitir que los trabajadores puedan participar en la elección de sus áreas de desarrollo personal. (Castillo, 2019)

14. Tomar las medidas necesarias para que se produzca la transformación

- Toda la empresa debe implicarse en la transformación, pero es preciso crear un equipo especial capacitado y comprometido en liderar ese cambio.
- La dirección toma la decisión del cambio, y luego debe ser el pilar de este liderando, motivando y siendo el primero en adoptar las propuestas del equipo y/o consultores en términos de formación personal, adaptación al cambio, etc.

Philip Bayard "Phil" Crosby.

(Nació en Wheeling, Virginia, Estados Unidos de 1926 y falleció en Winter Park del año 2001), fue un empresario estadounidense, autor que contribuyó a la Teoría Gerencial y a las prácticas de la gestión de la calidad. Se vinculó en la Marina de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial y en la Guerra de Corea. Se graduó en Ohio College of Pediatra Medicine. Trabajó para Martin-Marietta de 1957 a 1965 y para ITT de 1965 a 1979. A partir de 1979 fundó su despacho de consultoría y hasta su muerte, en 2001, se dedicó a la calidad. Philip Crosby se desempeñó como jefe de un proyecto también comenzó a tener puestos relacionados con el control de calidad en diversas empresas norteamericanas, de haber sido el director de calidad en la compañía ITT (Seralde A, 1988.).

Crosby inició el Programa “Cero Defectos” en una planta de Compañía Martin en Orlando, Florida. Como gerente de control de calidad del programa de misiles Pershing redujo en un 25 por ciento la tasa de retorno y en un 30 por ciento los costos ya que la calidad es el nivel de excelencia que la empresa ha escogido alcanzar para satisfacer las necesidades de su clientela (Lopez , 2005).

La respuesta de Crosby a la crisis de la calidad fue el Principio de:

Hazlo bien la primera vez (Crosby) O DIRFT del inglés “doing it right the first time”.

Los 14 pasos para el mejoramiento de Crosby

Para alcanzarlo definió los siguientes 14 pasos, que es para una mejora continua de calidad e impulsar a las empresas a su desarrollo y afirmo que la calidad debe conseguir por medio de la conformidad de los requerimientos:

- **Compromiso de la dirección.** La Dirección de la compañía es la que tiene que tirar del carro, es la que tiene que definir y comprometerse con una política de mejora continua de la calidad.
- **Equipos de mejora de la calidad.** Formados con miembros de cada área que serán los encargados de trabajar con cada equipo.
- **Medir la calidad.** Recopilar datos y estadísticas para analizar las tendencias y los problemas que se identifiquen en la organización, sin ellos no se sabrá si se está mejorando ni que mejorar.
- **Coste de la calidad.** Realmente es el coste de la no calidad, es el coste de no hacerlo bien a la primera.
- **Ser conscientes de la calidad.** Incluir en el ADN de la organización el conocimiento sobre el coste de la no calidad para que así todo el mundo pueda evitarlo.
- **Acciones correctivas.** Cada desviación deberá tener unas acciones correctivas que las enmienden.
- **Planificar el cero defectos.** Definición de un programa de actuación para prevenir la ocurrencia de los errores antes de que se presenten.
- **Preparación de los supervisores.** La Dirección deberá formarse para saber cómo elaborar y cómo llevar a cabo el programa de mejora de la calidad.
- **Día de cero defectos.** Se seleccionará un día a partir del cual se realizará el cambio en la organización, el día donde se instaurará el cero defectos.
- **Establecer las metas.** Se fijarán objetivos para la reducción de los errores.
- **Eliminación de las causas de error.** Se eliminarán todas aquellas barreras que impidan el cumplimiento adecuado del programa de cero defectos.

- **Reconocimiento.** Se ofrecerán incentivos para todos aquellos que ayuden a cumplir los objetivos fijados.
- **Consejos de calidad.** Todos los colaboradores deberán tener comunicación entre ellos para ayudarse a mejorar mutuamente.
- **Empezar de nuevo.** Es un ciclo que comienza en un determinado momento, pero que debe estar funcionando constantemente.

Armand Vallin Feigenbaum

(6 de abril del 1922 – 13 de noviembre del 2014).

Empresario Estadounidense, experto en control de calidad. Creó el concepto de Control Total de Calidad, luego conocido como Administración de Calidad Total. Una vez obtenido su Doctorado, escribió su obra más relevante llamada: Total Quality Control (Control de la Calidad Total) y definió el concepto calidad como responsable, única e importante fuerza para obtener éxito en toda la organización.

Se convirtió en Gerente de operaciones de manufactura y control de calidad de la compañía General Electric originario de New York en 1958, invirtió una década de su vida en este puesto, entre 1958 y 1968. Fundó la compañía General Systems en Pittsfield, Massachusetts, en el año 1968, donde se desempeñó como presidente y director ejecutivo, desarrollo su carrera plenamente y sus resultados le brindaron una exposición internacional. Además, fue miembro honorario de la Academia Internacional de Calidad (IAQ) (Nuñez et al, 2015).

Continuó publicando sus trabajos sobre las dinámicas del control de calidad y dirigió esta empresa hasta su muerte. Sobre su infancia, su vida sentimental y familiar se conoce muy poco. La mayor parte de las referencias que se conocen son a partir de que el versado Arman culmina sus estudios universitarios y se integra al mercado laboral. Recibe su título del Union College, luego completa una maestría en ingeniería y un doctorado en economía (Tovar, 2016).

Es importante tener conocimiento de quienes fueron los creadores de estos conceptos, filosofías y herramientas para entender con claridad, ya que en la actualidad se los emplean en las empresas para que estas mejoren sus actividades y logren el éxito deseado. A estos maestros también se le denomina Gurús de la calidad, se dieron a conocer después de la segunda guerra mundial. En su mayoría son estadounidenses, pero el impacto de sus filosofías y conceptos ayudo a construir el renacimiento de Japón como potencia industrial, entre ellos los siguientes: William Edward Deming, Philip Crosby, Joseph Moses Juran, Kaoru Ishikawa, Shigeo Shingo, Genichi Taguchi, Armand Feigenbaum, Peter Senge (Janus, 2014).

Ilustración 1 Personajes referentes a la filosofía de la calidad



Fuente: (janus, 2014)

El control de calidad total (TQC por sus siglas en ingles), está determinado como la necesidad de *“estar orientados hacia la excelencia, antes que hacia los defectos”*, afecta una organización e incluye la ejecución de movimientos de calidad enfocados en el cliente, cuya responsabilidad fundamental pertenece a la alta dirección, así como las principales operaciones de marketing, ingeniería, producción, relaciones industriales, finanzas y servicios de apoyo. La visión general del enfoque de Feigenbaum, así como resumen de su extenso trabajo, puede encontrarse a través una serie de ideas contenidas en:

- 10 principios fundamentales de la filosofía Feigenbaum.
- 3 pasos hacia la calidad.
- 4 pecados capitales.
- 19 pautas para el mejoramiento de la calidad (Gonzalez, 2012).

Pautas para el mejoramiento de la calidad de Feimngenbaum

A continuación, nos centraremos y conocerás las pautas planteadas para el mejoramiento de la calidad:

- a. Definición del Control de la Calidad Total (TQC o CCT).** Operación eficaz para suplir el desarrollo, mantenimiento y los esfuerzos del mejoramiento de la calidad de los grupos de una organización, a fin de obtener la satisfacción total del cliente.
- b. Calidad versus calidad.** Calidad con C mayúscula se refiere a la calidad suntuaria mientras, calidad con c minúscula hace referencia a la alta calidad, no al lujo.
- c. Control.** Herramienta de administración que encierra cuatro etapas.
 - Establecer estándares de calidad.
 - Evaluar la conformidad de dichos estándares.
 - Actuar cuando los estándares se sobrepasan.
 - Planificar para mejorar los estándares de calidad (Gonzalez, 2015).
- d. Integración.** Se deben integrar actividades que aparentemente no poseen relación o dependencia.
- e. La calidad incrementa las ganancias.** Un sistema perfectamente implementado genera mejoras en los costos, sin perjuicio de la satisfacción del cliente.
- f. Se espera calidad, no se la desea.** Hará que; competidores, proveedores, clientes, apunten hacia un mismo fin, repercutiendo una mejora general.

- g. Los seres humanos influyen en la calidad.** Los perfeccionamientos en la calidad provienen de los humanos que optimizan el proceso.
- h. El TQC se aplica a todos los productos y servicios.** Se utilizan equitativamente ambos términos en muchos casos.
- i. La calidad abarca todo el ciclo de vida del producto.** Dicho de otra manera, la calidad interviene desde el diseño hasta la postventa (Sejzer, 2016).
- j. El control del proceso.** Se clasifican en cuatro categorías:
- Control de los nuevos diseños.
 - Control del material que ingresa.
 - Control del producto.
 - Estudios de procesos especiales.
- k. Definición de un sistema de GCT.** La estructura de trabajo operativo pactada, que abarca a la empresa y a la planta, atribuida en procedimientos de técnicos y administrativos integrados, a fin de orientar las acciones coordinadas del personal, las máquinas y la información, de la compañía y la planta de una manera eficaz.
- l. Beneficios.** Resulta el mejoramiento en el diseño y la calidad del producto, descenso de los costes operativos y las pérdidas, incremento en la moral del personal y disminución de dificultades en la producción (Briones, 2006).
- m. El coste de la calidad.** Modo de evaluar y optimizar las actividades de control de la calidad, pueden discriminarse de varias clases:
- Costes de evaluación.
 - Costes de prevención.
 - Costes por fallas internas.
 - Costes por fallas externas.
- n. Organización para el control de calidad.** Necesariamente la calidad es una tarea de todos.

- o. Facilitadores de la calidad, no policías de la calidad.** Mediar y permitir que los procesos mejoren, no es simplemente supervisión.
- p. Compromiso permanente.** No es un programa temporal de mejoramiento, y nos referimos a la organización, principalmente, de la alta dirección (Sejzer R. , 2016).
- q. Use herramientas estadísticas.** Se utilizan en todo el programa de control de calidad, cuando y donde quiera que resulten útiles. El desarrollo de equipos de pruebas electrónicos y mecánicos ha producido mejoras de magnitud.
- r. La automatización no es una panacea.** Es compleja y su implementación puede resultar pesada, deben ser efectuadas debidamente las mejoras de actividades antes de considerar que la automatización es la respuesta.
- s. El control de calidad en las fuentes.** El creador del producto o prestador del servicio debe controlar la calidad de este. La autoridad debe ser delegada en caso necesario (Ramírez, 2006).

Kaoru Ishikawa

(Japón, 1915 – 1989), (Japón, 1915 – 1989), fue un profesor japonés de la administración de empresas, era verdaderamente experto en el control de calidad, cuyo aporte fue la implementación de sistemas de calidad adecuados al valor del proceso en la empresa, el sistema de calidad de este teórico incluía dos tipos: gerencial y evolutivo. Se lo considera el padre del análisis científico de las causas de problemas en procesos industriales, dando nombre al diagrama Ishikawa, cuyos gráficos agrupan por categorías todas las causas de los problemas (Giugni, 2012).

Nació en 1915. Educado en una familia con extensa tradición industrial, Ishikawa se licenció en química por la Universidad de Tokio en 1939. De 1939 a 1947 trabajó en la industria y en el ejército. Obtuvo su doctorado en ingeniería en la Universidad de Tokio y fue promovido a profesor en

1960, ejerciendo la docencia en el área de ingeniería de la misma universidad. Llegó a obtener el Premio Deming y un reconocimiento de la ASQC (American Society for Quality Control). Murió en el año 1989.

Para Ishikawa el control de 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".

Su filosofía está basada en el control de calidad en el que es necesario que la empresa estructure adecuadamente su Plan de Capacitación en Calidad (para lograr el objetivo es preciso repetir la educación una y otra vez), destinados a todos los niveles de la organización, cuyos objetivos deben de guardar correspondencia con los objetivos estratégicos de la organización (Sotero, 2018).

Aportaciones de Ishikawa

- Creación del diagrama causa-efecto, o espina de Ishikawa.
- Demostró la importancia de las herramientas de calidad.
- Círculos de calidad.
- Enfoque del mejoramiento continuo de los procesos.

Diagrama causa-efecto

El Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha (Sotero, 2018).

Es un método gráfico que refleja la relación entre una característica de calidad y los factores que contribuyan a que exista. Es útil para localizar la causa de los problemas

Las 7 herramientas básicas para la administración de la calidad

El proceso (es un diagrama de los pasos o puntos del proceso, identificados de la manera más simplificada posible, utilizando varios códigos necesarios para el entendimiento de éste) (Hernandez M, 2019).

- a. Hojas de control (implican la frecuencia utilizada en el proceso, así como las variables y los defectos que atribuyen).
- b. Histogramas (visión gráfica de las variables).
- c. Análisis Pareto (clasificación de problemas, identificación y resolución).
- d. Análisis de causa y efecto o Diagrama de Ishikawa (busca el factor principal de los problemas a analizar).
- e. Diagramas de dispersión (definición de relaciones).
- f. Gráficas de control (medición y control de la variación).
- g. Análisis de Estratificación

Círculos de calidad

El círculo de calidad es una práctica o técnica utilizada en la gestión de organizaciones en la que un grupo de trabajo voluntario, se reúne para buscar soluciones a problemas detectados en sus respectivas áreas de desempeño laboral, o para mejorar algún aspecto que caracteriza su puesto de trabajo (Thomson, 2015).

Impulsó con fuerza la idea de que el mejoramiento de las operaciones de la empresa puede provenir de los trabajadores, quienes, bien

entrenados para trabajar en equipo y mediante el uso de procedimientos y técnicas apropiados para solución de problemas, podrían contribuir bastante a mejorar la calidad, así como incrementar la productividad (Thomson, 2015).

El principal beneficio, es de la mejora del área funcional. Además, cuando se implantan de manera adecuada, representan una buena herramienta para aumentar la concienciación, sensibilización, integración y comunicación de los recursos humanos de la empresa (Giugni, 2012).

Genichi Taguchi

Fue un ingeniero y estadístico japonés, reconocido por desarrollar una metodología para la aplicación de estadísticas para mejorar la calidad de los productos manufacturados. Nació en Tokamachi, Japón el 1 de enero de 1924. Al principio se interesó por estudiar ingeniería textil, con el objetivo de trabajar en el negocio familiar de kimonos. Sin embargo, debido a la escalada militar en la Segunda Guerra Mundial, en el año 1942 fue reclutado y llevado al Departamento de Astronomía del Instituto de Navegación de la Armada Imperial Japonesa. (Zambrano, 2017)

Después del fin de la guerra, en el año 1948 entró al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, donde estuvo bajo el mando del eminente estadista Matosaburo Masuyama, quien motivó los intereses de Taguchi en el diseño de experimentos. Por ese tiempo trabajó en el Instituto de Estadística Matemática y contribuyó en el trabajo experimental de producción de penicilina en la farmacéutica Morinaga, una empresa de Morinaga Seika (Zambrano, 2017).

Hacia el año 1950, empezó a trabajar con el Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas, de la Nippon Telegraph and Telephone

Corporation, en el momento que el control de calidad estadístico comenzaba a ser popular en Japón, influenciado por W. Edwards Deming y la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros. Genichi Taguchi estuvo 12 años creando métodos para mejorar la calidad y la fiabilidad del Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas. Por ese tiempo también fue consultor de Toyota, uno de los primeros en tomar sus ideas. Desde 1954 a 1955 trabajó como profesor visitante en el Instituto de Estadística de la India, donde hizo equipo con R. A. Fisher y Walter A. Shewhart (Martinez, 2006).

Finalizó su doctorado en la Universidad de Kyushu en el año 1962, finalizó labores con el Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas, a quienes les siguió prestando un servicio de consultorías. En ese mismo año viajó a la Universidad de Princeton patrocinado por John Tukey, quien le facilitó un periodo de estancia en los Laboratorios Bell, el cual era la competencia de Taguchi cuando trabaja en el Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas. Para el año 1964 empezó labores como profesor de ingeniería en la Universidad Aoyama Gakuin. Dos años después, inició su colaboración en varios trabajos de Yuin Wu. En el año 1980, Yuin Wu invitó a Genichi Taguchi a dar una conferencia en los Estados Unidos. En su visita Taguchi promovió su regreso a los Laboratorios Bell, donde su enseñanza tuvo un impacto poco duradero. Durante esa segunda visita colaboró con Madhav Phadke y el interés de los Laboratorios Bell por su metodología fue creciendo poco a poco, así como en otras importantes empresas como la Ford Motor Company, Boeing, Xerox e ITT Corporation (Martinez, 2006).

Aportes

Dentro de los aportes de **Taguchi** se destaca su contribución a la estadística industrial. El japonés planteaba que es más barato rediseñar los procesos de fabricación y productos que realizar acciones de

mejora de la calidad tras una auditoría. En base a ese concepto, Genichi Taguchi creó su propia filosofía de la calidad en la cual se planteaba (Martinez, 2006).

- **Función de pérdida:** la calidad se debe definir en forma monetaria mediante la función de pérdida, en la que cuanto mayor sea la variación de una especificación respecto al valor nominal, mayor será la pérdida monetaria transferida al consumidor.
- **Mejora continua:** la mejora continua del proceso productivo y la reducción de la variabilidad son indispensables para subsistir en la actualidad.
- **Variabilidad:** Puede cuantificarse en términos monetarios, la variabilidad del funcionamiento del producto provoca una pérdida al usuario
- **Diseño del producto:** Se genera la calidad y se determina el costo final del producto.

La filosofía de la calidad de Taguchi

- Un aspecto importante de la calidad de un producto manufacturado es la pérdida total generada por ese producto a la sociedad.
- En una economía competitiva, el mejoramiento continuo de la calidad y la reducción de los costes son imprescindibles para subsistir en la industria.
- Un programa de mejoramiento continuo de la calidad incluye una incesante reducción en la variación de las características de *performance* del producto con respecto a sus valores objetivo.
- La pérdida del consumidor originada en una variación de la *performance* del producto es casi siempre proporcional al cuadrado de la desviación de las características de

performance con respecto a su valor objetivo. Por eso, la medida de la calidad se reduce rápidamente con una gran desviación del objetivo (Gaibor, 2012).

- La calidad y el coste final de un producto manufacturado están determinados en gran medida por el diseño industrial del producto y su proceso de fabricación.
- Una variación de la *performance* se puede reducir aprovechando los efectos no lineales/conjuntos de los parámetros del producto (o proceso) sobre las características de *performance*.
- Los experimentos estadísticamente planificados se pueden utilizar para determinar los parámetros del producto (o proceso) que reducen la variación de la *performance* (Gaibor, 2012).

Nueve atributos en la excelencia de la calidad de Tom Peters

Se consideró que la calidad se ha relacionado en la única y más importante ya que la fuerza que lleva al logro es la organización y al progreso que tiene la compañía en los mercados nacionales e internacionales, Según Tom Peters la calidad es un tipo de vida empresarial una forma óptima de poder obtener los recursos la calidad como gestión (Mendoza, 2008).

El control de la calidad total que Feigenbaum definió fue como la necesidad de estar orientados hacia tener la excelencia antes que haga los defectos que pueda afectar a toda una organización que incluye la implementación de actividades de calidad con el foco en el cliente cuya responsabilidad fundamental pertenece a la alta dirección, así como las principales operaciones de marketing, ingeniería, producción, relaciones industriales, finanzas y servicios de apoyo (Mendoza, 2008).

La visión general del enfoque de Tom Peters

- **Costes de prevención:** Son aquellos en los que se convierte para evitar fallos.
- **Costes de revaluación:** Se producen al llevar a cabo mediciones del producto.
- **Costes de fallos internos:** Se generan durante la realización hasta antes de que el producto sea entregado al consumidor (Cedeño, 2006).

Tres Pasos hacia la calidad

- a. **Liderazgo en calidad:** Se debe poner en especial atención en la administración y el compromiso en calidad donde tiene que ser planeada en definiciones específicas que están propuesta a la excelencia con el tradicional enfoque hacia las fallas o defectos. Lograr la excelencia en calidad significa mantener una decisión en la conservación de la calidad este estilo de enfoque continuo es muy exigente con la dirección para la implementación de un programa de círculo de calidad o de un equipo de acción correctiva no es suficiente para el éxito continuo (Gomez, 2015).
- b. **Técnicas de calidad modernas:** El departamento tradicional de control de calidad no puede resolver el 80 a 90 por ciento de los problemas de calidad en una empresa moderna, todos los miembros de la organización deben ser responsables de la calidad de su producto o servicio. Esto significa que se puede integrar en el proceso el personal de oficina, así como a los ingenieros y a los operarios de planta. La meta debería ser una performance libre de fallas o defectos. Las nuevas técnicas deben ser evaluadas e implementadas según se obtenga los resultados adecuado lo que hoy puede ser para el consumidor un nivel aceptable de calidad mañana puede no serlo (Gomez, 2015).

- c. **Compromiso de la organización:** La motivación permanente es más que necesaria la capacitación que está específicamente relacionada con la tarea es de capital importancia hay que considerar a la calidad como un elemento estratégico de planificación empresarial (Mendoza, 2010).

Los cuatro pecados capitales

1. La Calidad de invernadero: La calidad es la que despierta el interés completo de la alta dirección al nivel de muestras de fuegos artificiales.

2. La Actitud anhelante: El gobierno nacional no puede el pensamiento absoluto sobre todas las operaciones.

3. La producción del exterior: Resulta totalmente imposible obtener una ventaja que pueda ser competitiva si hay otro tratando de obtenerla se tomara las debidas investigaciones correspondientes.

4. Confirmar la calidad de la fábrica: La mejora que tiene la calidad son la responsabilidad de todos dentro de la organización (Intriago, 2019).

Enfoque de Juran para el mejoramiento de la calidad

Principios básicos

Juran considera que la calidad consiste en dos conceptos diferentes, pero relacionados entre sí: (Guni, 2009).

- Una forma de calidad está orientada a los ingresos, y consiste en aquellas características del producto que satisfacen necesidades del consumidor y, como consecuencia de eso producen ingresos. En este sentido, una mejor calidad generalmente cuesta más (Guni, 2009).
- Una segunda forma de calidad estaría orientada a los costes y consistiría en la ausencia de fallas y deficiencias. En este sentido, una mejor calidad generalmente cuesta menos (Guni, 2009).

Juran señala que la administración para lograr calidad abarca tres procesos básicos: la planificación de la calidad, el control de la calidad y el mejoramiento de la calidad. (Estos procesos son comparables a los que se han utilizado durante largo tiempo para administrar las finanzas). Su "trilogía", muestra cómo se relacionan entre sí dichos procesos. Juran identifica los componentes de la revolución de la calidad en Japón de la siguiente manera: (Guni, 2009).

- Los directivos de más alto nivel se hicieron cargo de la administración para lograr calidad.
- Capacitaron a toda la jerarquía en los procesos de la gestión de calidad
- Intentaron mejorar la calidad a un ritmo revolucionario.
- Le dieron participación a la mano de obra.
- Agregaron metas de calidad en el plan empresarial.

Trilogía de Juran

El consultor y experto de la calidad rumano Joseph Juran propuso que una correcta Gestión de la Calidad se logra a través de una trilogía de procesos: (Sejzer, 2015).

- Planificación de la Calidad: La planificación se basa en desarrollar lo que el cliente precisa, ya sea un producto o un servicio, y así satisfacerlo.
- Control de Calidad: Es quien suministra los estándares de calidad que se utilizarán para la inspección.
- Mejora de la Calidad: Generalmente nace de la detección de errores. Hallar errores y conocer su origen nos permite encontrar una oportunidad de mejora del proceso

¿Por qué planificar la calidad?

Cuando una organización no planifica la calidad, o tiene un proceso de planificación deficiente, aparecen errores y desperdicios originados por: (Guni, 2009).

- Pérdidas en las ventas debidas a fallos en el producto.
- Costos de la mala calidad (de la "No Calidad"),
- Las amenazas a la sociedad.

La propuesta de Juran para la Planificación de la Calidad

Juran también ha identificado un proceso global para la planificación a fin de alcanzar las metas de calidad: (Guni, 2009).

- Identificar a los consumidores. Todo aquel que pueda ser impactado es un consumidor potencial, ya sea externo o interno.
- Determinar las necesidades del consumidor.
- Crear características de producto que puedan responder a las necesidades de los consumidores. Crear procesos que sean capaces de fabricar las características del producto en las condiciones operativas.
- Transferir los procesos a las áreas operativas.

Juran piensa que la planificación de la calidad debería dar participación a aquellos que serán directamente afectados por el plan. Además, los planificadores deberían entrenarse en el uso de las herramientas y los métodos modernos para la planificación de la calidad (Guni, 2009).

La Propuesta de Juran para el Control de la Calidad

En este sentido, Juran sigue el conocido circuito de retroalimentación: (Guni, 2009).

- Evaluar la performance real.
- Compararla con la meta.
- Tomar medidas sobre la diferencia.

Juran y la Gestión de la Calidad Total (GCT)

Juran es un firme defensor de la GCT. La define como una colección de ciertas actividades relacionadas con la calidad: (Guni, 2009).

- La calidad llega a formar parte del plan de toda alta dirección.
- Las metas de calidad se incorporan al plan empresarial.
- Las metas ampliadas derivan del *benchmarking*: el énfasis está puesto en el consumidor y en la competencia; existen metas para el mejoramiento anual de la calidad.
- Las metas se despliegan a los niveles de acción.
- La capacitación se lleva a cabo a todos los niveles.

Las 7 enfermedades mortales y los obstáculos

En su obra maestra *Out of the Crisis* (1986), el estadístico y gurú de la Calidad, William Edwards Deming plantea 7 puntos o 7 *enfermedades mortales* que puede sufrir la gerencia de una organización. Estas enfermedades se oponen al cambio, a la mejora y a la transformación positiva. Erradicar estas enfermedades no es sencillo. Requiere de un grado muy alto de involucramiento por parte de la Dirección. Para esto, se deben reconocer los errores y se debe estar convencido de que representan un verdadero obstáculo para el desarrollo productivo (Deming, 2015).

1. Falta de constancia en los propósitos. La constante variación de los lineamientos sólo produce confusión en el peso

2. Énfasis en las ganancias a corto plazo. Evidencia además la falta de compromiso de la Dirección en la mejora continua.

3. Énfasis en las ganancias a corto plazo. Sólo se toman decisiones para minimizar costos y obtener mayores utilidades, intentando compensar inútilmente problemas crónicos subyacentes. Evaluación por rendimiento, clasificación según méritos. Culpar al personal de los errores sólo puede generar conflictos internos, roces y afectar al trabajo en equipo y la sinergia. El destacado administrador japonés Kaoru Ishikawa sostenía que la Gerencia es responsable del 85% de los problemas de una empresa.

4. Movilidad de los ejecutivos. La alta rotación de gerentes de mandos altos y medios produce una inconstancia en los propósitos y objetivos.

5. Manejo de la compañía basándose solamente en las cifras visibles. Si sólo nos basamos en las cifras visibles, en el estado financiero de una empresa, estamos perdiendo gran parte de activos que son intangibles. Sería extremadamente difícil de cuantificar el prestigio, la fidelidad del cliente o la capacidad del personal. Si el objetivo único es trabajar sobre las cifras visibles, a nivel financiero, la empresa está condenada al fracaso.

6. Costos médicos excesivos. La falta de motivación del personal, la desidia, las malas condiciones de trabajo provocan inevitablemente un aumento de ausencias por enfermedades laborales (estrés, incapacidades). Esto representa un alto costo para la empresa.

7. Costo excesivo de garantías. La falta de respuesta ante reclamos, quejas o garantías provoca una avalancha de desprestigio muy difícil

de cuantificar. Debemos recordar un cliente que se queja es porque está disconforme, pero un cliente que no se queja no necesariamente está conforme. Sólo dejará de comprarnos y nos desprestigiará de manera exponencial con sus colegas (Deming, 2015).

A estas enfermedades, cuya erradicación requiere de un arduo trabajo, el autor le suma una serie de obstáculos secundarios (pero no menos importantes) como descuidar la planificación a largo plazo y buscar resultados inmediatos, confiar solamente en la tecnología para resolver problemas o excusarse de sus problemas planteando que son diferentes a los de otras compañías. La identificación de estas enfermedades y obstáculos que sufren las organizaciones en los altos mandos son el complemento de los 14 puntos que Deming sugiere para el crecimiento de una empresa (Deming, 2015).

Círculos de calidad

La idea básica de los Círculos de Calidad consiste en crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los miembros de una organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Todo ello, para el estudio y resolución de problemas que afecten el adecuado desempeño y la calidad de un área de trabajo, proponiendo ideas y alternativas con un enfoque de mejora continua (Thomson, 1984).

Definiciones

- Un Círculo de Calidad es un pequeño grupo de personas que se reúnen voluntariamente y en forma periódica, para detectar, analizar y buscar soluciones a los problemas que se suscitan en su área de trabajo.
- Un Círculo de Calidad está formado por pequeños grupos de empleados que se reúnen e intervienen a intervalos fijos con su

dirigente, para identificar y solucionar problemas relacionados con sus labores cotidianas.

- Un Círculo de Calidad está integrado por un reducido número de empleados de la misma área de trabajo y su supervisor, que se reúnen voluntaria y regularmente para estudiar técnicas de mejoramiento de control de calidad y de productividad, con el fin de aplicarlas en la identificación y solución de dificultades relacionadas con problemas vinculados a sus trabajos.
- El Círculo de Calidad es un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller. Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente, como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa, autodesarrollo y desarrollo, mutuo control y mejoramiento dentro del taller, utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros.
- Un grupo pequeño de empleados que realizan tareas similares y que voluntariamente se reúnen con regularidad, en horas de trabajo, para identificar las causas de los problemas de sus trabajos y proponer soluciones a la gerencia (Philip, 1984).

La misión de un Círculo puede resumirse en:

- Contribuir a mejorar y desarrollar a la empresa.
- Respetar el lado humano de los individuos y edificar un ambiente agradable de trabajo y de realización personal.
- Propiciar la aplicación del talento de los trabajadores para el mejoramiento continuo de las áreas de la organización.

El término Círculo de Calidad tiene dos significados. Se refiere tanto a una estructura y a un proceso como a un grupo de personas y a las actividades que realizan. Por consiguiente, es posible hablar de un proceso de Círculo de Calidad al igual que de la estructura de este.

Estructura: La estructura de un Círculo de Calidad es fundamentalmente la forma como está integrado el grupo y se define de acuerdo con la posición de los miembros dentro de una organización empresarial. En la práctica, los Círculos de Calidad requieren de un periodo prolongado de labores bajo la tutela de un Asesor (Izquierdo, 2017).

Principios de los Círculos de Calidad

- La participación de las personas a todos los niveles.
- Voluntariedad en la participación.
- Interés y espíritu de superación constante que hace sensibilizarse de las cosas que no van bien, que podrían ir mejor, o que crean problemas.
- Capacidad para analizar los problemas e identificar sus causas (formando al personal para ello).
- Formación para resolver los problemas poniendo los remedios oportunos.
- Mantener los resultados obtenidos. Reconocimiento a todos los niveles de que nadie conoce mejor una tarea, un trabajo o un proceso que aquel que lo realiza cotidianamente.
- Respeto al individuo, a su inteligencia y a su libertad.
- Potenciación de las capacidades individuales a través del trabajo en grupo.
- Referencia a temas relacionados con el trabajo (Blaauboer, 2006).

Etapas del círculo de calidad

Primera Etapa. - Se ubica en el nivel de los empleados, quienes identifican un problema, lo analizan y presentan una solución a la gerencia mediante un planteamiento viable, estructurado y documentado.

Segunda Etapa. - Se realiza a nivel gerencial, al ser éstos quienes escuchen las propuestas emanadas de los Círculos de Calidad, las evalúan y deciden -por lo general después de dos o tres reuniones- si

puede ser puesta en práctica o no. Si la decisión es favorable, elaboran un plan para ejecutar la propuesta y lo ponen en marcha a la mayor brevedad posible (Philip, 1984).

Normalización de Parámetros de Calidad Interna

- °Brix o Contenido total de sólidos solubles (CSS)
- Acidez activa- pH
- Acidez valorable total
- Contenido de humedad y Sólidos totales (materia seca)
- Jugosidad

Índice de Madurez (Navez, 1999).

Utilización métodos estadísticos

Las siete herramientas básicas de la calidad

En el tiempo anterior a la Segunda Guerra Mundial y durante ella en Japón los métodos estadísticos solo se empleaban esporádicamente, pero a partir de 1949 se empezaron a utilizar plenamente ya que la UCIJ crearon un grupo que empezó a investigar la aplicación de los métodos estadísticos (Aldo, 2000).

- La lista de chequeo (verificación) - Checklist
- Pareto
- Histograma
- Gráfica de corrida - Run Chart
- Diagrama de Correlación - Scattergram
- Diagrama de Control
- Diagrama de Ishikawa

Las Siete Herramientas Básicas, a pesar de su antigüedad, siguen siendo el conjunto de técnicas estadísticas de mayor uso en las estrategias de TQC.

Su propósito es:

- Organizar datos numéricos.
- Facilitar la planeación a través de herramientas efectivas (Zapata, 1999).

Utilización

Objetivo: Descubrir qué problema será tratado primero y llegar a un punto que describa el problema en términos de qué, cómo, cuándo, dónde, quiénes y su alcance para elaborar un cuadro completo de todas las posibles causas.

Herramienta: Diagrama de flujo, Hoja de inspección, Gráfica de Pareto, Gráficos de desarrollo, Lluvia de ideas, Diagrama causa-efecto, Histograma, Gráfica de pastel, Estratificación (Zamora, 2015).

Puntos que considerar en el procesamiento de datos

1. Tener datos equivocados puede ser peor que no tenerlos.
2. Los datos deben obtenerse consistentemente.
3. Utilizar la herramienta apropiada y más simple.
4. Tener los gráficos simples y claros de tal forma que el mensaje sea sencillo al observador.
5. Tratar de obtener muestras tan aleatorias como sea posible.
(Zamora, 2015)

Checklist

La hoja de verificación es una forma que se usa para registrar la información en el momento en que se está recabando. Esta forma puede consistir en una tabla o gráfica, donde se registre, analice y presente resultados de una manera sencilla y directa. (Uriña, 2012)

- Proporciona un medio para registrar de manera eficiente los datos que servirán de base para subsecuentes análisis.
- Ayuda a traducir las opiniones en hechos y datos.
- Se puede usar para confirmar las normas establecidas. (Uriña, 2012)

El Diagrama de Pareto la gráfica de barras que ilustran las causas de los problemas por el orden de importancia y frecuencia (porcentaje) de aparición, costo o actuación.

El Diagrama de Pareto permite además comparar la frecuencia, costo y actuación de varias categorías de un problema.

Ventajas del Diagrama de Pareto

Ayuda a priorizar y a señalar la importancia de cada una de las áreas de

- oportunidad.
- Es el primer paso para la realización de mejoras.
- Se aplica en todas las situaciones en donde se pretende efectuar una mejora, en cualquiera de los componentes de la Calidad Total: la calidad del producto/servicio, costos, entrega, seguridad, y moral (Julio, 2000).

Histograma

Un histograma es una descripción gráfica de los valores medidos individuales de un paquete de información y que está organizado de acuerdo con la frecuencia o relativa frecuencia de ocurrencia los histogramas ilustran la forma de la distribución de valores individuales en un paquete de datos en conjunción con la información referente al promedio y variación (Sandoval, 2017).

Diagrama de Correlación

- Proporciona la posibilidad de reconocer relaciones Causa/Efecto.
- Ayuda a determinar relaciones dinámicas o estáticas (de mediciones).
- Indica si dos variables (factores o características de calidad) están relacionados (Vancorier, 1994).

El diagrama de correlación muestra la relación entre dos factores cambiantes, mientras un factor aumenta su valor, el otro factor disminuye, o alguno muestra un cambio. Esta técnica explora la relación entre una variable y una respuesta para probar la teoría de que una variable que puede influir en la forma en que una respuesta cambia (Vancorier, 1994).

Diagrama de Control

- Diagrama que sirve para examinar si un proceso se encuentra en una condición estable, o para indicar que el proceso se mantiene en una condición inestable.
- Proporciona un método estadístico adecuado para distinguir entre causas de variación comunes o especiales mostradas por los procesos.
- Sirve como una herramienta de detección de problemas (Walker, 1999).

Tipos de graficas de control

Para las variables:

X - R	Promedios y rangos
X - S	Promedios y desviación estándar
X - R	Medianas y rangos
X - R	Lecturas individuales

Para los atributos

p	Porcentaje de unidades, trabajos defectuosos
np	Número de unidades, trabajos defectuosos

- c Número de defectos por unidad,
- u Proporción de defectos por unidad (Aldo, 2000).

Diagrama de Ishikawa

Diagrama que muestra la relación sistemática entre un resultado fijo y sus causas.

Esta herramienta es útil en la identificación de las posibles causas de un problema, y representa las relaciones entre algunos efectos y sus causas para eso debemos elaborarlo es una labor educativa que favorece el intercambio de técnicas y experiencia y nos ayuda a determinar el tipo de datos a obtener con el fin de confirmar si los factores seleccionados fueron realmente las causas del problema (Zapata, 1999).

Factores básicos de diferenciación en frutas y hortalizas para ejercer el control de calidad.

Se dice que la calidad es un atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto. Sin embargo, en la actualidad y en sentido abstracto su significado es grado de excelencia o superioridad aceptando esta definición, podemos decir que un producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados objetiva o subjetivamente.

En términos del servicio o satisfacción que produce a los consumidores, podríamos decir que también podemos definirla de manera esencial como el grado de cumplimiento de un número de condiciones que requiere y determinan su aceptación por consumidor. Se introduce aquí un carácter subjetivo, ya que distintos consumidores juzgaran con un mismo producto de acuerdo con sus preferencias personales, el destino o uso de aquel objetivo también puede determinar distintos criterios de calidad para un mismo producto. Por ejemplo, el tomate para el consumo en fresco es valorado fundamentalmente por su uniformidad, madurez y

ausencia de defectos, mientras que la calidad esta dada por el color, la viscosidad y el rendimiento industrial como materia prima (Cook, 2017).

Percepción de la calidad

La calidad es una percepción compleja de muchos atributos que son evaluados simultáneamente en forma objetiva o subjetiva por el consumidor ya que esto requiere las propiedades del ser humano. El cerebro procesa la información recogida por la vista, olor y tacto e instantáneamente lo compara o asocia con experiencias pasadas y/o con texturas, aromas y sabores almacenados en la memoria. Por ejemplo, con solo mirar el color, el consumidor sabe que un fruto está inmaduro y que no posee buen sabor, textura o aroma. Si el color no es suficiente para evaluar la madurez, utiliza las manos para medir la firmeza u otras características perceptibles. El aroma es un parámetro menos utilizado salvo en aquellos casos en que está directamente asociado a la madurez como en melón, ananá y otros.

Este proceso podemos observar que no ocurre algo cuando el consumidor se enfrenta por primera vez con una fruta exótica cuyas características desconoce. La percepción del sabor, aroma y textura que se produce al ingerirlo, es la evaluación final en donde se confirman las sensaciones percibidas al momento de la compra (Domente, 2019).

Factores precosecha que afectan a la calidad

Nos vamos a centrar solo en los factores precosecha, ya que este es un factor que no podemos olvidar que en la calidad final del producto también intervienen de forma importante la manipulación y tecnología que utilizemos durante la pos-recolección, si bien la evolución de la calidad durante esta fase va a depender esencialmente de las condiciones de la fruta en el momento de la recolección.

Estos factores se pueden clasificar en dos grupos.

Los **extrínsecos**, comprenden aquellos que son externos al material vegetal y pueden dividirse en ambientales y prácticas de cultivo.

Intrínsecos, dependen de las características del propio fruto, entre los que podemos considerar los genéticos (especie, variedad y pautas de maduración, climatéricas y no climatéricas) y el estado de madurez momento de la recolección (Phytohemeroteca, 2007).

Control de los factores ambientales

Se debe controlar o gestionar los procesos inducidos por estos factores, así como sus interrelaciones, es el reto al que se enfrentan los investigadores que trabajan en este campo. Dada la diversidad de actuaciones que se puedan realizar, se comentaran brevemente algunos de los relevantes. Aunque sobre el control de los factores ambientales en los cultivos al aire libre, no se tienen posibilidad de actuación, si se puede aumentar la fotosíntesis y modificar el reparto de foto asimilados mediante prácticas culturales como la poda, formación o estructura del árbol. En los árboles frutales, mediante el aclareo, se logra disminuir la carga de frutos, con aumento de su tamaño, así como la modificación de algunos de los compuestos responsables de la calidad. Es difícil generalizar las acciones de estas hormonas sobre la calidad del fruto, aunque parece ser que muchos de sus efectos son el resultado de modificar que influye en los nutrientes o la velocidad de maduración del fruto (Phytohemeroteca, 2007).

Normalización de parámetros de calidad externa morfología de fruto

Son aquellas que sirven para caracterizar el tamaño y la forma del fruto. Son peso, longitud, espesor de pared, diámetros ecuatoriales, axiales, curvatura de fruto, denominaremos esto como propiedades físicas y organolépticas de la fruta.

Todos son parámetros que van a conformar y caracterizar la geometría del fruto u hortaliza en estudio, es decir, masa, forma, calibre y homogeneidad en el tamaño. Para determinarlos la infraestructura necesaria es una balanza, calibre digital y cintas métricas. Siempre es conveniente realizar tamaños muestrales de 10 a 40 frutos y si es posible 4 repeticiones de cada tratamiento que se considere, Otro parámetro que es importante a la hora de evaluar la morfología es el espesor de pared de fruto, para eso cortamos las réplicas y medimos en varios puntos en el plano ecuatorial con calibre el espesor de pared de un tomate, pimiento, etc. En melón y sandía también es importante determinar el diámetro de la cicatriz pistilar (Damente, 2019).

Color

Muchos colorimetrías opinan que el color es el parámetro más importante, puesto que, si un producto no tuviese una buena presencia colorimétrica, el consumidor no podría llegar nunca a juzgar los otros aspectos organolépticos. El color es una propiedad física de la naturaleza, tal y como lo percibe el ojo, es una interpretación por parte del cerebro del carácter de la luz procedente de un objeto. El ojo contiene en la retina dos tipos de células sensibles: los bastones que son sensibles a la claridad y a la oscuridad y los conos al color. Vemos que para la interpretación del color se relaciona al mismo tiempo la psicología del observador, la fisiología de la visión y la energía radiante espectral de la fuente de luz (Damente, 2019).

Jugosidad

Este parámetro nos informa acerca del contenido de zumo que tiene un determinado fruto. Expresa el valor en tanto por ciento del cociente entre la masa de zumo obtenida tras el proceso de licuado y la masa total de fruto para preparar el mismo (Damente, 2019).

Parámetros que determinan la calidad interna

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de esta y centrándonos en la industria agrícola, los técnicos afirman que siempre hacen referencia al contenido de azúcares y se utiliza para hacer un seguimiento in situ en la evolución de la maduración de frutos y su momento óptimo de recolección. La determinación se realiza por medio de un refractómetro, aparato que sirve para cuantificar el fenómeno físico de refracción, que consiste en el cambio de medios con distinto índice de propagación en función del cambio de dirección que sufre un rayo de luz al pasar oblicuamente de un medio a otro con distinto índice de propagación y se fundamenta en la medida del ángulo crítico que produce el fenómeno de reflexión total. La cantidad de desviación depende de la interacción del rayo incidente y de las densidades relativas (Ruiz, 2014).

Acidez activa

PH Quizás se pueda considerar la medida potencio métrica más importante utilizada en la industria agroalimentaria y sirve para cuantificar la concentración de H_3O^+ , existente en el zumo obtenido del licuado del fruto, que se puede considerar la acidez activa. Esto se puede relacionar con el contenido de ácidos presentes, la capacidad de proliferación microbiana en conservación (valores bajos permitirán una vida de anaquel más amplia) puesto que actuará a nivel fisiológico en el fruto como barrera fisiológica natural frente a la acción microbiana. Para su determinación se utiliza el electrodo selectivo de vidrio más utilizado que es el de la determinación de pH. Un electrodo de pH debe calibrarse antes de ser utilizado y debe volverse a calibrar cada dos horas en caso de uso continuo.

Calibraremos el electrodo para que comprenda los valores del pH de la solución problema, normalmente todos tienen compensación automática de temperatura (Ruiz, 2014).

Índice de Madurez

Es un parámetro indirecto determinado a partir de la cuantificación del contenido total de sólidos solubles y la acidez valorable. Pero eso es importante en un gran indicativo bastante preciso para determinar la calidad organoléptica de frutos, es decir, conociendo su valor podemos estimar el sabor de un determinado fruto o como nos alejamos del mismo. También puede ser muy interesante en la evolución postcosecha de la calidad de frutos.

Contenido de humedad o sólidos totales (materia seca)

La determinación del contenido de humedad en la industria agroalimentaria es un factor importante en la calidad de frutas y hortalizas ya sean frescas y quizás cobra mayor importancia al hablar de las mismas pero procesadas e influye decisivamente en la conservación y en el deterioro de los frutos. La determinación de contenido en materia seca es también muy importante a la hora de calcular los demás sustituyentes de frutas y hortalizas sobre materia seca, que es una base uniforme y menos variable que el peso fresco. Todas las frutas y hortalizas contienen agua como componente mayoritario que oscila entre un 60 % y 96 %. Este es método utilizado de secado, se calcula el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida a su eliminación por calentamiento bajo condiciones normalizadas (Rodríguez, 2016).

Conceptos básicos de la calidad total

Se pueden encontrar múltiples definiciones del término 'calidad', dependiendo del ámbito de aplicación. En el dominio de la producción, comercio y venta, se ha definido como conformidad con las especificaciones. La mayor objeción a esta propuesta se refiere a que las especificaciones no son siempre lo que el cliente demanda. Otra definición

hace referencia al conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere una aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas (aptitud para el uso o consumo) o, expresado de otra manera, la calidad se basaría en la adecuación a unas especificaciones impuestas para un uso o consumo determinado. (Mouwen et al, 2014). Entre los diferentes tipos de calidad en alimentos se encuentran la calidad higiénica y sanitaria, la bromatológica (que incluye sus propiedades nutritivas y de composición), la sensorial u organoléptica, la tecnológica, la ética (denominada también emocional), la calidad de uso (practicabilidad) y la relacionada con aspectos de salud. Cada uno de estos tipos puede a su vez descomponerse en una suma de atributos. En nuestra sociedad, la calidad higiénica y sanitaria constituye un elemento innegociable y de valor absoluto al considerarse que un alimento no debe causar enfermedad en el consumidor. (Mouwen et al, 2014).

La calidad es el factor decisivo en la elección de los clientes, por lo que se convierte en la causa competitiva de mayor importancia en un producto o en un servicio prestado. Para el logro de esta calidad -que significa la satisfacción de las necesidades, deseos y expectativas del cliente o el receptor de un trabajo, quien recibe el servicio al precio esperado y dentro del plazo establecido- es necesario movilizar a toda la organización para que viva en calidad. Cuando hablamos de calidad no nos referimos solamente a la calidad de los servicios o productos, sino también a la calidad del proceso de obtención del producto o de prestación del servicio, al recurso humano y, en general, a todos los factores que intervienen en la obtención y en el mejoramiento de la calidad. Estamos refiriéndonos, así, a la calidad total. (Mouwen et al, 2014).

Definición de reingeniería

Según, (Cuatrecasas, 2012). Reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos,

calidad, servicio y rapidez. La reingeniería de los procesos se puede entender como una comprensión fundamental y profunda de los procesos de cara al valor añadido que tienen para los clientes, para conseguir un rediseño en profundidad de los procesos e implantar un cambio esencial de los mismos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas del rendimiento (costes, calidad, servicio, productividad, rapidez,) modificando al mismo tiempo el propósito del trabajo y los fundamentos del negocio, de manera que permita establecer si es preciso unas nuevas estrategias corporativas.

Según, (Hammer & Champy, 2009) Reingeniería en un concepto simple es el rediseño de un proceso en un negocio o un cambio drástico de un proceso. A pesar de que este concepto resume la idea principal de la reingeniería esta frase no envuelve todo lo que implica la reingeniería. Reingeniería es comenzar de cero, es un cambio de todo o nada, además ordena la empresa alrededor de los procesos. La reingeniería requiere que los procesos fundamentales de los negocios sean observados desde una perspectiva transfuncional y en base a la satisfacción del cliente. Para que una empresa adopte el concepto de reingeniería, tiene que ser capaz de deshacerse de las reglas y políticas convencionales que aplicaba con anterioridad y estar abierta a los cambios por medio de los cuales sus negocios puedan llegar a ser más productivos. Una definición rápida de reingeniería es "comenzar de nuevo".

Según, (Ucha, 2009) Dada la constante evolución que en casi todos los órdenes de la vida se va dando resulta imprescindible y casi una condición sin equanom revisar y ajustar los modelos y las formas a través de las cuales nos movemos, nos organizamos, nos comunicamos y administramos, entre otras. En tanto y a propósito de esta última, la administración, el concepto de reingeniería que supone y propone que no son los productos, sino más bien los procesos que los crean los que llevarán a las empresas que los producen al éxito, ha sido uno de los más difundidos en el mundillo de la

administración de empresas en el último tiempo. Porque la reingeniería lo que establece como prioridad es que las compañías se organicen más que nada en torno al proceso de producción, orientándose especialmente a la revisión y rediseño de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y actuales del rendimiento, como ser costos, calidad, servicio y rapidez.

Según, (Klein & Manganelli, 2004), La reingeniería es un enfoque administrativo de gran aceptación entre las empresas en la actualidad, el cual consiste en administrar los procesos en vez de las funciones, rediseñando los procesos de la organización en vez de introducir pequeños cambios para llevar a cabo una mejora continua. "La reingeniería de procesos es, por definición, el método mediante el cual una organización puede lograr un cambio radical de rendimiento medido por el costo, tiempo de ciclo, servicio y calidad, por medio de la aplicación de varias herramientas y técnicas enfocadas en el negocio, orientadas hacia el cliente, en lugar de una serie de funciones organizacionales, Todas las personas deben entender las metas finales, la manera de alcanzarlas y los indicadores que medirán el éxito". De acuerdo con este enfoque, la empresa debe orientar sus esfuerzos hacia el logro de metas que consideren al cliente y sus criterios de valor.

Identificación del objetivo primordial del rediseño o reingeniería

La mejora de cualquier proceso se inicia, en general, cuando los responsables del organismo identifican un problema crítico, una oportunidad potencial o real de cambio o una nueva manera de prestar el servicio que posee un gran impacto sobre la estrategia general de la organización y, particularmente, sobre el ciudadano. Cuando un proceso no funciona como debería, es necesaria una modificación del proceso o incluso eliminarlo si no aporta ningún valor a la organización. Para analizar si un proceso es eficiente o no, se tienen que conocer los procesos que forman la organización en profundidad, así como analizar los procesos de

entrada que afecten al mismo y a los procesos de salida que se vean afectados. Los objetivos del rediseño o reingeniería de un proceso deben incluir la definición de la meta global por obtenerse, tipos específicos de mejoramiento deseados, plazos en los que deberían obtenerse y, en lo posible, una cuantificación de los costos y de las economías esperadas. Todos los objetivos definidos para un proyecto de rediseño o reingeniería de procesos deben derivar, necesariamente, del plan estratégico, (Garza, 2000).

Implementación

La implantación de la reingeniería es un proceso que incluye tres cosas, (Kamiya, 2000):

- Definir objetivos y dividir proyectos en unidades manejables, es decir olvidarse de las metas grandiosas y concentrarse en avances pequeños pero permanentes, que al ser metas alcanzables pueden ser cuantificadas con facilidad.
- Reformar a la administración intermedia para convencerla de la necesidad del cambio. Los acuerdos adoptados entre la dirección de la empresa y los empleados de abajo fracasan muchas veces porque pasan por encima de los directores, jefes y subjefes, es decir toda aquella plana que arbitra y que realmente dirige lo que se pensó arriba.
- Adoptar las tecnologías de información como una herramienta inherente a la empresa. La tecnología permite acelerar la comunicación y disminuye el tiempo usado en trámites y gestiones, permitiendo crear tiempo para concentrarse en la estrategia.

Benchmarking

El benchmarking es un proceso continuo por el cual se toma como referencia los productos, servicios o procesos de trabajo de las empresas

líderes, para compararlos con los de tu propia empresa y posteriormente realizar mejoras e implementarlas. No se trata de copiar lo que está haciendo tu competencia, si no de aprender que están haciendo los líderes para implementarlo en tu empresa añadiéndole mejoras. Si tomamos como referencia a aquellos que destacan en el área que queremos mejorar y estudiamos sus estrategias, métodos y técnicas para posteriormente mejorarlas y adaptarlas a nuestra empresa, conseguiremos alcanzar un nivel alto de competitividad (Espinosa, 2017).

Aplicado al marketing podemos decir que el benchmarking es un proceso de análisis de la competencia que ayuda a mejorar la estrategia de marketing de nuestra empresa para diferenciarnos en el sector. El benchmarking no significa copiar o plagiar a tu competencia. Si pierdes tu identidad, estás perdido. La imagen de marca de tu empresa, tu misión, tus valores y, en general, todo tu branding, son la esencia de tu marca. No puedes dejar de ser lo que eres porque perderías tu esencia, como bien dicen en Branzai (Limia, 2017).

Tipos de Benchmarking

Benchmarking externo

Es el más habitual y en el que, seguramente, estás pensando desde el inicio de este post. Aquí sí, vamos a hacer un análisis de la competencia. Es conveniente hacer un DAFO para que tengamos una referencia de qué posición ocupamos en nuestro sector. Además, a partir de los datos extraídos, podremos mejorar nuestra estrategia de marketing y nuestro posicionamiento (Limia, 2017).

Benchmarking funcional

El benchmarking funcional identifica las mejores prácticas de una empresa que sea excelente en el área que se quiere mejorar. No es

necesario que esta empresa sea competidora o incluso que pertenezca al mismo sector. Normalmente es muy productivo, dado que al no tratarse de organizaciones que no son competidoras directas no existe un problema de confidencialidad y se suele ofrecer la información necesaria para el estudio (Espinosa, 2017).

Benchmarking competitivo

El benchmarking competitivo busca medir los productos, servicios, procesos y funciones de los principales competidores para realizar una comparación con nuestra empresa y poder detectar y llevar a cabo mejoras que superen a las de nuestros competidores.

Quizás sea el más complicado de llevar a cabo de los tres tipos, puesto que el análisis y el estudio como ya he mencionado se realizan sobre los principales competidores. Al considerarse tu competencia directa, en la gran mayoría de los casos no están interesados en colaborar. ¿Esto quiere decir que si no colaboran no lo podamos llevar a cabo? Por supuesto que no, pero obviamente en la recopilación de los datos necesarios se deberán emplear más recursos, y por tanto será mucho más costosa (Espinosa, 2017).

Etapas del benchmarking

Planificación

El objetivo principal de esta primera etapa es planificar la investigación que se va a realizar. En esta etapa hemos de responder a tres preguntas:

¿Qué quiero medir? Toda investigación debe tener un porqué, y éste debe estar relacionado con un área de nuestra empresa que queremos mejorar. ¿A quién voy a medir? Para responder a esta segunda pregunta hemos de plantearnos qué tipo de benchmarking vamos a seguir: competitivo, interno o funcional. Una vez hayamos tomado la decisión sabremos si nos compararemos con un departamento propio o

con una empresa de dentro o fuera del sector. ¿Cómo vamos a hacerlo? Para llevar a cabo el proyecto hemos de crear un equipo de trabajo para que sea responsable de la organización y de la dirección de este (Espinosa, 2017).

Análisis

Cuando ya se haya recopilado la información pertinente, se procede a analizar los elementos que son los responsables de causar diferencias entre la compañía y las empresas que están siendo estudiadas. Con ello, será posible identificar las oportunidades de mejora. Y cuando haya sido identificada la magnitud de las diferencias, es momento de proponer las mejores necesarias. Pero siempre recordando que las más indicadas, son aquellas que están más adaptadas al tamaño e infraestructura de la empresa (Economiatic, 2019).

Acción

En este paso es necesario implementar a la empresa las mejoras propuestas. Es así como se procede a adaptar a la empresa a la mejora de aspectos seleccionados. Pero siempre teniendo en cuenta, que más que un simple proceso de cambio es uno de mejora, uno que sea capaz de añadir alguna ventaja para el bienestar del cliente (Economiatic, 2019).

Seguimiento y mejora

En esta última etapa se debe hacer un informe con toda la información destacada del proceso. Esto ayudará a retomar el trabajo en proyectos posteriores. La idea es que se convierta en un ejercicio de la empresa sostenido en el tiempo para adoptar una mejora continua (Espinosa, 2017).

Los Principios de Deming en la Reingeniería

Según (Deming & Medina, 1989) en su libro de *“Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis”* menciona que W. Edwards Deming es el consultor, conocido internacionalmente, cuyos trabajos introdujeron en la industria japonesa los nuevos principios de la gestión, y revolucionaron su calidad y productividad. La adopción de los 14 puntos del Dr. Deming para la gestión podría ayudar a la industria de los Estados Unidos. El Dr. Deming tiene 40 años de práctica mundial.

En agradecimiento a su contribución a la economía japonesa, la Unión de Ciencia e Ingeniería Japonesa (JUSE) instituyó el Premio Anual Deming para las aportaciones a la calidad y fiabilidad de los productos. En 1960 el Emperador del Japón le concedió la Medalla de la Segunda Orden del Tesoro Sagrado. El Dr. Deming ha recibido muchas otras recompensas, incluyendo la Medalla Shewhart de la Sociedad Americana para el Control de Calidad en 1956, y el Premio Samuel S. Wilks de la Asociación Americana de Estadística en 1983.

La sección Metropolitana de la Asociación Americana de Estadística estableció en 1980 el premio anual Deming para la mejora de la calidad y la productividad.

El Dr. Deming fue elegido en 1983 miembro de la Academia Nacional de Ingeniería, y se le han concedido los doctorados honoris causa en Derecho y en Ciencias por la Universidad de Wyoming, Rivier College, Universidad Estatal de Ohio, Universidad de Maryland, el Clarkson College de Tecnología, y la Universidad George Washington.

Para (Baca, 2014) “La reingeniería es definida como la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. Rediseñar un proceso significa en pocas palabras, agrupar tareas que antes estaban aisladas

y concentrar la responsabilidad en menos personas. La empresa moderna debe aprender a combinar varios oficios en uno solo, acción no sólo de carácter horizontal, sino también vertical, lo que significa que se producirá una contracción en los niveles jerárquicos. Se produce además una transformación en el enfoque de la medida del desempeño y de la compensación, pasando del control de la actividad al seguimiento de resultados. La informática jugará un papel muy importante ya que gracias a ella se rompen condiciones anteriores que limitaban la generación y el uso de la información."

Para (Deming & Medina, 1989) "el estilo de gestión occidental debe cambiar para detener la decadencia de la industria occidental y para desarrollarla. El propósito de este capítulo y del siguiente consiste en explicar los elementos de la transformación que debe tener lugar. Debe haber una toma de conciencia de la crisis, seguida de la acción, lo cual es función de la dirección. La transformación sólo puede realizarla el hombre, no el hardware (ordenadores, aparatos, automatización, nueva maquinaria). Una compañía no puede comprar el camino hacia la calidad."

Administración de la calidad

Según (Baca, 2014) menciona que "No obstante haber sido presentados desde el inicio de la segunda parte del siglo pasado, a principios de la década del cincuenta, los postulados de la llamada administración de la calidad no fueron reconocidos sino hasta la década del ochenta, después de que se comprobó que. En gran medida, el éxito de las empresas japonesas se debía a su puesta en marcha como parte fundamental de su administración. Por ello es reciente el impacto que dichos principios, y las técnicas diseñadas por sus representantes, ha tenido entre los administradores del mundo occidental. Son muchos los autores que se dedicaron a predicar los beneficios del enfoque basado en la calidad. La mayor parte de ellos, como la mayor parte de los

teóricos de la administración, son norteamericanos. Sin embargo, no fue en esas empresas donde tuvieron eco sus enseñanzas. Fue en el mundo lejano de las empresas orientales, principalmente de las japonesas, en donde se pudieron poner en práctica esos principios, comprobándose sus beneficios.”

El replanteamiento del concepto de calidad, que tradicionalmente se circunscribía al estrecho ámbito del taller de producción. Por una ampliación que abarca la totalidad de las áreas de la empresa. Está en la base de este enfoque. A ello haya, que añadirle el interés por la satisfacción del cliente y el énfasis en el trabajo en equipo. Son numerosos los temas y aspectos que el enfoque de calidad ha introducido en el estudio y la práctica de la administración. A título de ejemplo se pueden mencionar, la mejora continua, el aseguramiento de la calidad, los estándares necesarios para obtener certificación o el reconocimiento de una elaboración adecuada de productos y servicios, conocidos como normas ISO (International Organization for the Standardization), la educación de los miembros de la empresa más que la simple capacitación, los aspectos fundamentales de la cultura organizacional como factor de influencia en el desempeño laboral y, además, algunas técnicas con las que se pretende mejorar el desempeño empresarial, como el justo a tiempo y el benchmarking.

Como corolario a estos 14 puntos y advertencia al abuso en la aplicación de las técnicas de cómputo, (Deming & Medina, 1989) asegura que su programa de gestión de la calidad es responsabilidad de los directivos y es a través de la cooperación de todos los miembros de la empresa que se garantizará su éxito.

Según (Baca, 2014) menciona que “El involucramiento de los líderes de la empresa y el cambio de actitudes a favor de la calidad, son dos de las condiciones que Crosby repite con insistencia, a lo largo (le sus obras. Haciendo a un lado cierta ligereza en el empleo de términos que harían

pensar en la sencillez de la puesta en marcha de los principios y técnicas de la calidad, que se manifiesta hasta en el título de sus libros, hay que reconocer que el propio Crosby advierte sobre la poca efectividad de un simple cambio formal, sin el previo convencimiento del personal directivo y del resto (le los participantes. Cambiar una cultura no implica enseñar a las personas un conjunto de técnicas nuevas o reemplazar sus estándares de comportamiento por nuevos patrones. Es cuestión de intercambiar valores y proporcionar modelos de conducta; lo cual se logra modificando las actitudes.”

A quién beneficia el proceso de calidad total

El llevar a cabo una buena implantación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) le debe servir a cualquier empresa para conseguir los objetivos deseados, añadir valor a sus productos y servicios viéndose repercutido en la satisfacción de sus clientes y con ello conseguir ventajas competitivas que le diferencien en su sector. Bien es sabido que cualquier consultora de sistemas quiere “vendernos la moto” con una serie de ventajas o beneficios que se pueden obtener con la implantación de un SGC, los comerciales se saben de memoria toda la lista de beneficios, pero no llegan a justificártelos realmente. Yo no pretendo convencer a nadie, pero si te puedo decir que yo he comprobado que, si realmente se consigue una buena implantación del sistema, la mayoría de las siguientes ventajas pueden verse destacar en la empresa (Montes M. , 2012).

Incrementar la satisfacción de los clientes

Si se está midiendo por las quejas que están o no están recibiendo, está en problemas, a no ser que sea una reclamación de envergadura, el cliente ha perdido la costumbre de quejarse, piensa que ya no se da el tratamiento necesario para solucionar la queja. No todo el mundo se molesta en gastar el tiempo para quejarse. Si usted está pidiendo a sus clientes si están satisfechos, ahora eres tú el que pierde el tiempo, las

encuestas no las rellenan y si te las cumplimenta, ponen que todo bien, menos el precio, para terminar antes. Hay una relación muy directa entre la satisfacción y su fidelidad y por tanto con los ingresos económicos a nuestra empresa. De aquí que la variedad de servicios o productos ofertados sea extensa para que el cliente pueda recurrir de nuevo a nosotros. En primer lugar, debemos tener en cuenta que debemos integrar el análisis de la satisfacción a la estrategia establecida para la relación con el cliente. Para ello debemos identificar o clasificar a nuestros clientes por tipología, a todos no le vamos a preguntar lo mismo, por ejemplo, en función del servicio o producto adquirido. También de gran importancia es adecuar la plataforma tecnológica para la correcta recogida y análisis de la información. Actualmente hay infinidad de métodos distintos, desde la encuesta en papel, por mail hasta aplicaciones informáticas (Montes M. , 2012).

Incrementar la satisfacción y motivación de todos los que conforman la empresa

El SGC nos establece que cada determinado periodo de tiempo nos paremos, recopilemos datos, analicemos esos datos y saquemos conclusiones. Es una práctica habitual que el responsable del SGC haga todo esto él solito y luego esas conclusiones no las comunique a los afectados. Así es difícil que los empleados de la empresa se sientan integrados. ¡Por favor, vamos a hacerlos bien!! Vamos a sentarnos los jefes de departamentos, responsables de áreas o todo el personal relevante de la empresa, que se expongan esos datos en común y se analicen juntos. Os puedo asegurar que haciendo esto cambiará el rumbo de la empresa sustancialmente. Y dar la oportunidad de presentación de sugerencias por parte de los empleados (Luna, 2015).

Beneficios a corto y mediano plazo

- Reducción de costos. Se minimizan los costos de no conformidad

- Mayor posibilidad de evaluación de resultados y garantía de correcta utilización de los recursos.
- Mejoramiento del clima organizacional. Menos conflictos internos y mayor interrelación entre diferentes áreas.
- Mayor previsión de cumplimiento de los objetivos fijados por Ley, garantía de uso de los conceptos de ética, ciudadanía, producción sustentable y reducción de impactos ambientales.
- Planificación, organización y control de las acciones de formación profesional.
- Medición de la satisfacción del cliente. Incremento de la satisfacción de los clientes
- Beneficios a largo plazo:
 - Incremento en el número de clientes.
 - Incrementar las ventas
 - Confianza en los productos de la institución.
 - Mejoría en la imagen institucional y su credibilidad (Wilsoft, 2018).

Beneficios de la gestión de la calidad

Son varios los beneficios que reporta la gestión de la calidad, pero los mismos deben exigirse siempre a mediano y largo plazo. Pretender resultados a corto plazo ha sido la causa fundamental del fracaso de muchos programas de mejora, debido a que la gestión de la calidad es una estrategia que permite alcanzar niveles superiores y sostenidos, de desempeño empresarial, que se inician con una reducción gradual de los costos de no conformidad (costos de: re trabajo, reproceso, re inspección, reclamaciones, de atención de quejas y reclamaciones, entre otros) que provocan un incremento de la productividad, hasta llegar a la entrega de productos de mayor valor para los clientes, que lógicamente incrementarán las ventas y consolidarán la imagen de la organización, a mediano y largo plazo. Inicialmente la prioridad debe ser el logro de la eficacia, tomando como indicador fundamental la satisfacción del cliente, el incremento sostenido de este indicador va a

repercutir en la eficiencia y en el desempeño de la organización, lo cual provocará a mediano y largo plazo el incremento de la efectividad en la gestión (Wilsoft, 2018).

Definición del control total de la calidad

Los procesos de Gestión de Calidad han experimentado, por lo tanto, un importante auge hasta adquirir un verdadero cuerpo de conocimiento con una fuerte carga tecnológica, que va desde "El Control Calidad", el "Aseguramiento de la Calidad", "La Calidad Total" y la "Gestión de Calidad". Si nos centramos en las entidades públicas y más concretamente en las Universidades Españolas, la gestión de calidad parece haber tomado el impulso definitivo. El artículo 31 de la Ley Orgánica 4/2007, del 12 de abril, que modifica la Ley Orgánica 6/2001, del 21 de diciembre de las Universidades (LOM-LOU, 2007), recoge que la promoción y garantía de calidad de las universidades españolas, en el ámbito nacional e internacional, es un fin esencial de la política universitaria. Recoge, además, la necesidad de establecer criterios de garantía que faciliten la evaluación, certificación y acreditación de títulos universitarios (Gandón et al, 2010).

Control Total de la Calidad: el Enfoque Japonés Franco A. Cevallos El concepto actual de calidad se ha visto enriquecido por la obra de los llamados gurús de la calidad, siendo los principales W. Edwards Deming, Joseph Juran, Philip Crosby, Armand Feigenbaum, H. James Harrington, Kaoru Ishikawa, Walter Shewhart, Shigeo Shingo, Frederick Taylor y Genichi Taguchi. La norma ISO 9000 (International Organization for Standardization, 2005) define a la calidad como el "grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos". La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Project Management Institute, 2008) distingue calidad de grado, definiendo a este último como "una categoría que se asigna a productos o servicios

que tienen el mismo uso funcional, pero características técnicas diferentes" (Vera, 2015).

Dos conceptos importantes para la calidad son el control de calidad y el aseguramiento de la calidad. La norma ISO 9000 define al control de calidad como la "parte de la gestión de calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad". Por otro lado, aseguramiento de la calidad es definido como la "parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad". Estos conceptos, separados en la filosofía occidental, se encuentran integrados en el enfoque japonés de la calidad (Cevallos, 2015).

De esta forma se dio un paso más avanzado en concepto de sistemas de control de calidad, orientándolo hacia la idea anteriormente mencionada de Calidad Total, donde lo que se revisa es cada uno de los procesos que intervienen en el procedimiento de fabricación, involucrando a las personas que intervienen durante los mismos y que los utilizan como herramientas para alcanzar el producto final. El resultado fue una producción de elevada calidad a precios más bajos y competitivos que los competidores y, por tanto, la incorporación masiva de sus productos en los mercados internacionales.

Este nuevo escenario dio lugar a un perjuicio en los intereses de mercado de los EE. UU. y a una crisis en la calidad de sus productos durante la década de los 70, situación que se subsanó a partir de los 80 cuando se empiezan a establecer estrategias de control de Calidad Total mediante programas diseñados para actuar frente a toda la organización empresarial, y es lo que hoy conocemos como Sistemas de Gestión de Calidad Total o *Total Quality Management (TQM)* (Colmenares, 2013).

Las empresas japonesas entendieron que se necesitaba un programa Juan José Tarí Guilló Calidad total: fuente de ventaja competitiva de control de calidad cuya aplicación fuera más amplia que la considerada hasta el momento. Por mucho que se esforzase el departamento de producción, sería imposible resolver los problemas de confiabilidad, seguridad y economía del producto si el diseño era defectuoso o los materiales eran mediocres. Por lo tanto, para desarrollar un producto de calidad era preciso que todas las divisiones de la empresa y todos sus empleados participaran en el control de la calidad. Esto significaba que quienes intervenían en la planificación, diseño e investigación de nuevos productos, así como quienes estaban en la división de fabricación y en las divisiones de contabilidad y personal entre otras, tenían que participar sin excepción. (Guilló, 2017).

Posteriormente la aparición de la tecnología moderna en la Revolución Industrial cambia la forma de producción, generando una división del trabajo, la especialización y la creación de la línea de ensamble. Se da paso a una nueva forma de vida en la sociedad y a una transformación de las organizaciones. Con el crecimiento y desarrollo de la organización industrial surge una nueva figura que vendría a reemplazar al antiguo capataz en sus funciones de control: el inspector, encargado inicialmente de seleccionar los productos en buenos y defectuosos. Esta etapa se caracterizó por la inspección ejercida sobre el producto final y por la aparición del sistema de producción en línea creado por Henry Ford. El control de calidad moderno o control de calidad estadístico, comenzó en los años 30. La utilización estadística como la herramienta que mide la variación de los procesos, propician el cambio del modelo de control "estático o correctivo" a uno "dinámico, preventivo y evaluativo" (Lozano, 2018).

Al observar empresas que ya han implementado sistemas de gestión de la calidad (y algunas los han certificado), podemos ver que un alto

porcentaje de ellas ha realizado grandes esfuerzos y ha trabajado para iniciar el camino de la calidad, pero el sistema implementado no ha producido grandes cambios en la calidad que ve el cliente. La empresa se ha puesto al servicio de ese sistema, pero el sistema no está sirviendo a la empresa. Este es un problema, ya que se invierten muchos recursos para alcanzar este objetivo, y un sistema estancado es causa de ineficiencias y burocracia (Pizzo, 2011).

La situación económica actual conlleva a las empresas la imperiosa necesidad de mejorar tanto la gestión de sus actividades como sus resultados. En este sentido, en el ámbito empresarial se habla de alcanzar la excelencia, o lo que es lo mismo, llegar al estado de mayor calidad posible mediante la aplicación de diversos procedimientos y técnicas profesionales, aumentando de esta manera la satisfacción de los clientes y mejorando la gestión de los recursos y de los procesos. La forma de gestión más novedosa para tratar de alcanzar dicho estado de perfección es la aplicación del concepto de Calidad Total, que, como se ha explicado anteriormente, consiste no solo en la revisión del resultado final de las actividades de la organización, sino también en el seguimiento de todos los procesos intermedios utilizados para obtener dicho resultado, con la finalidad de minimizar en la medida de lo posible los errores que puedan surgir durante la fabricación de los productos (Velázquez, 2013).

Una afirmación que encierra la importancia y el impacto que para el contexto empresarial ha tenido la Calidad es: "La calidad se ha convertido en el imperativo de este decenio dentro del campo de la gestión. Es virtualmente imposible hojear una revista profesional sin ver algún eslogan tal como: la calidad es lo que cuenta o bien, a la primera". Drummond (1997). La calidad constituye un valor y eje alrededor del que giran las estrategias competitivas de un número creciente de organizaciones, y tiene un conjunto de implicaciones,

entre las que se destacan la necesidad de la mejora del desempeño general (Valdés, 2009).

Costo de la calidad

Se puede definir a los costos de la calidad, como “el esfuerzo económico que debe realizar la organización para satisfacer las expectativas del cliente”.

El costo de la calidad incluye categorías de prevención; evaluación y falla. Al asignar un costo a la calidad, éste puede ser administrado y controlado como cualquier otro costo. Al poner la calidad en términos de costo se ofrece un medio muy poderoso de comunicación y control (Gonzalez, 2012).

Calidad

El grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. Esto significa que el producto o servicio satisface las necesidades del cliente, y únicamente el consumidor, puede determinar el grado de satisfacción, y se trata de un concepto relativo que varía de un cliente a otro. (Gonzalez, 2012)

La satisfacción del cliente se basa en las siguientes cinco características de calidad:

- Tecnológicas (por ejemplo, resistencia y dureza)
- Psicológicas (por ejemplo, sabor, belleza, posición relativa)
- Orientadas en tiempo (por ejemplo, confiabilidad y servicio)
- Contractuales (por ejemplo, estipulación de la garantía)
- Éticas (por ejemplo, cortesía del personal de ventas, honestidad) (Gonzalez, 2012).

Costos

Se define como coste o costo al valor que se da a un consumo de factores de producción dentro de la realización de un bien o un servicio como actividad económica. Dentro de este deterioro o utilización de factores que suponen la creación de costes o costos se incluyen el pago a trabajadores, gastos derivados de la actividad económica como servicios de marketing o la compra de mercaderías (Galán, 2015).

Beneficios de medir los costos de calidad

Medir los costos de la calidad le permite a una organización disponer de información detallada y oportuna acerca de los principales recursos que destina a satisfacer las expectativas del cliente. Entre ellos tenemos:

- Reducción de costos de fabricación
- Mejora de la gestión administrativa
- Aumento de la utilidad o beneficio
- Disminución de desperdicios
- Mejora en el planeamiento y la programación de actividades
- Mejora de la productividad (Gonzalez, 2012).

¿Para qué sirve un sistema de costos de la calidad?

Un sistema de control de los costos de la calidad total permite representar la diferencia entre el costo real de un servicio y el costo que se obtendría si la calidad fuera perfecta. La finalidad de todo sistema de calidad en la empresa es facilitar la realización de las actividades de mejora que conduzcan a una reducción de los costos. En ese sentido es fundamental contar con un sistema de medida, así como un análisis preciso y fiable de los datos obtenidos referentes a los costos (Molina, 2016).

Categorías de los costos de calidad

Costos de la prevención

Se obtienen sobre la base de la suma del costo de todas las actividades relacionadas con evitar una calidad deficiente de servicios. Es decir, se producen cuando se intentan reducir o evitar los errores (Molina, 2016).

Costos de evaluación

Están vinculados con la medición, evaluación o auditoría de servicios con el fin de asegurar que se adaptan a las normas de calidad y a los requisitos de comportamiento establecido. En otras palabras, es la totalidad de los gastos efectuados para intentar determinar si una actividad fue realizada correctamente (Molina, 2016).

Costos de errores internos

Son los que se originan por los servicios que no se adaptan a los requisitos o a las necesidades del cliente cuando se detectan antes de la prestación del servicio. Ejemplos: costos de reclamos, costos de reelaboración, costos de re-inspección, inspección de material, etc. (Molina, 2016).

Costos de errores externos

Son aquellos originados por los servicios que no se adaptan a los requisitos o a las necesidades del cliente cuando se detectan o mientras se presta el servicio (o una vez prestado). Ejemplos: costos de procesamiento de las quejas de los clientes, devoluciones, etc. (Molina, 2016).

¿Cómo reducir los costos de calidad?

La búsqueda de un programa que mejore y reduzca los costos de calidad se basan en la estimación y presentación de costos de la

calidad, con el objeto de utilizar esta información para estimular la toma de decisiones, probar un programa de mejora y reducción de estos y tener conciencia de aquellos costos que deben ser evitados.

Cualquier organización que busque reducir sus costos, debe perseguir el mejoramiento de sus procesos, para obtener la mejora del flujo de producción y evitar los costos por fallas (Riquelme, 2017).

Proceso del diseño

El diseño es la modificación de la petición en una manera adecuada para la elaboración o la utilización. El proceso de diseño puede abarcar la exploración y el desarrollo, siendo actividades de carácter creativo. Este proceso es iterativo, en cierto sentido nunca se culmina. Los usuarios alimentan nueva información y se revelan nuevas formas para mejorar los diseños que reduzcan los costos y mejoren la calidad (Alcazar, 2015).

Los modelos descriptivos son aquellos premeditados en el resultado. Significa que existe una noción previa de lo que se quiere hacer. Como algo anticipado. Por lo tanto, son modelos llanos, cuya aplicación probablemente requiera de la rutina del diseñador. Estos modelos llevan implícito el posible riesgo de cometer el error de abandonar alternativas superadoras de la idea original (Iledo, 2014).

Responsabilidad del diseño

El cargo del proceso de diseño se encuentra relacionado con las funciones de:

- Su propósito es recolectar las necesidades del mercado y convertirlas de tal forma que pueda satisfacerlas la unidad operativa.

- Las determinaciones tomadas durante el proceso de diseño pueden tener resultados considerables a largo plazo en toda la organización.
- El proceso de diseño en todos aspectos tiene consecuencias económicas, de desarrollo, y de permanencia de las empresas e instituciones de ahí su importancia.
- La primera consideración es crear algo que encante funcionalmente los requerimientos (Alcazar, 2015).

Etapas del proceso de diseño

En todo proyecto, el proceso de diseño debe pasar por las siguientes etapas:

Concepción: ésta se puede ramificar en cuatro etapas, a las que llamaremos causas:

Causa primera: Es la razón, cualquiera que sea, en ella está la necesidad humana, sin ella no existiría el diseño.

Causa Formal: Empieza cuando imaginamos cómo será el cuerpo por diseñar, y es así como empieza a adquirir forma en la mente. Es probable que se agarre lápiz y papel y con ello empecemos a bocetar. De esta manera vemos la forma preambular, tenemos una idea acerca de los elementos que hemos de utilizar, imaginamos maneras de confeccionarlos, de acoplarlos, de venderlos etc. (Miranda, 2014).

Causa Material: Lo que hemos visualizado, no es el producto simplemente representa una idea que se realizara en madera, en metal, en plástico u otro material cualquiera. No es factible imaginar una forma real si no es en algún material, tal es la causa material (Miranda, 2014).

Causa Técnica: Parte de la naturaleza de los elementos es la manera en que podemos darles forma, tal es la causa técnica. Lo que se desea

hacer y el elemento escogido sugerirá herramientas y técnicas apropiadas.

- Aceptación: Es cuando se demuestra que las especificaciones son alcanzadas por medio de cálculos matemáticos, bocetos, modelos experimentales, maquetas o pruebas de laboratorio.
- Ejecución: Cuando se preparan varios modelos a partir del trabajo de la etapa de aceptación. Se construyen plantas piloto como continuación de los experimentos o pruebas.
- Adecuación: Etapa en la cual el proyecto hereda una forma que permite integrarlo a la organización y ajustarlo a las especificaciones definitivas.
- Reproducción: Cuando se ocasionan las cantidades suficientes para comprobar el diseño, las herramientas y las especificaciones. Para después proceder a la producción, siendo la última etapa del proceso de diseño (Freire, 2015).

Exploración – Generación – Evaluación – Comunicación

- Al inicio del proceso de diseño, el diseñador ordinariamente se enfrenta con una dificultad definida de manera deficiente que es necesario explorar.
- La fase de generación sella el apareamiento de una idea de proyecto que depende en parte de la capacidad de visualizar algo internamente en la imaginación.
- La evaluación explicada de una manera sencilla consistiría en la realización de ajustes de los diferentes componentes de un objeto ideado para definir el diseño final.
- La comunicación es la representación final del objeto de manera que sea accesible para aquellos que elaborarán el producto. Los modelos prescriptivos son los que tratan de motivar al diseñador a adoptar formas sistemáticas de trabajar. Son modelos de tipo

analítico y en general proponen procedimientos sistemáticos, algo más algorítmicos.

- Análisis: Procesar una lista de todos los trámites de diseño y la rebaja de éstos a un conjunto completo de especificaciones técnicas lógicamente conectadas.
- Síntesis: Encontrar salidas posibles para cada especificación técnica individual y desplegar diseños completos a partir de éstas con el mínimo compromiso posible.
- Evaluación: Comprobar la exactitud con la cual los diseños invertidos complacen los requisitos de las especificaciones técnicas para la operación, manufactura y ventas, antes de seleccionar el diseño final (Abad, 2013).

Definición de problema y subproblemas

El diseño se principia a partir del reconocimiento de que existe una necesidad en la comunidad que requiere ser compensada por medio de un producto de diseño. Es decir, existe un problema al cual hay que darle solución. La comprensión acabada del problema es fundamental para desarrollar todas las acciones de diseño que conllevan a la solución que es el producto mismo. La necesidad puede surgir de diversas maneras:

- Provenir de la sociedad
- Provenir de la realización de estudios de mercado
- De la intención de abrir un nuevo frente en un sector de la producción (decisión empresarial de innovar)
- De la aplicación de una innovación tecnológica (aparición de nuevos materiales)
- Del deseo de mejorar un producto ya existente (fiabilidad, servicios, costos)
- Del descubrimiento de una nueva necesidad, etc. (Bou, 2014).

Para diseñar un esquema de resolución de un problema de diseño se debe efectuar un apropiado plan metodológico y previo, este está en función del problema a resolver, de su magnitud, del tiempo a invertir, de los medios y de la complejidad que tenga.

En un sentido amplio, puede asegurarse que un problema es cualquier dificultad a un proceso humano (o natural), para el cual no hay una solución segura o agradable en el conjunto de las soluciones preexistentes, y que, como situación conflictiva, induce a investigación epistémica y a la necesidad de corregirlo. "En inspección el concepto preciso a usar sería el de problema de conocimiento" (Bou, 2014).

Algunos aspectos para tener en cuenta a la hora de definir el problema son que:

- a) La complejidad del problema requiere de la extracción de todas sus facetas y la realización de hipótesis acerca de sus posibles consecuencias;
- b) Es necesario formular el problema en términos de sistema;
- c) La mala solución del problema conduce al fracaso (Lopez, 2015).

Los subproblemas son distintos enfoques o perspectivas acerca del problema tratado, situados a la resolución de escenarios o de dimensiones específicas, sin las cuya concreción sería inadmisibles solucionar el problema mismo (Palomino, 2015).

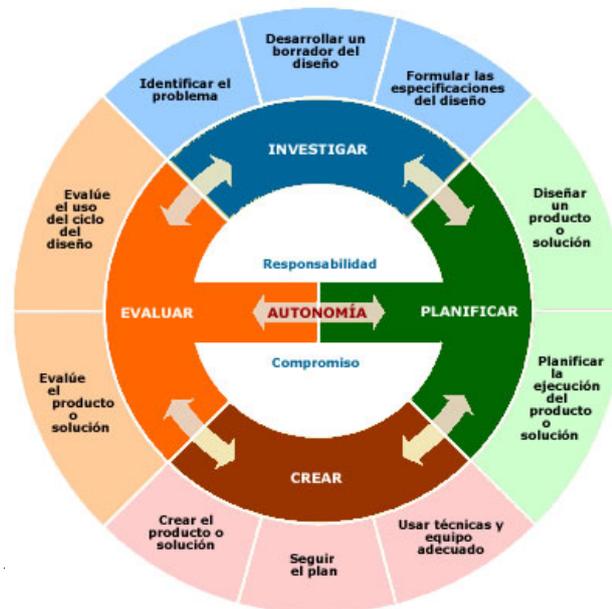
Ciclo de diseño

El ciclo del diseño es un modelo que pretende ser el instrumento central para ayudar a los estudiantes a crear y evaluar productos y soluciones en respuesta a los desafíos (Camacho, 2012). Este ciclo consta de cinco grandes etapas, fases o elementos:

- a) Investigar
- b) Planificar

- c) Crear
- d) Evaluar
- e) Autonomía

Ilustración 2 Etapas del ciclo de diseño



Fuente (Espinoza, 2011)

Debemos trabajar sobre tres aspectos básicos:

- Identificar el problema.
- Desarrollar un borrador del diseño.
- Formular las especificaciones del diseño.

Esta es la etapa de investigación. Es importante concentrar nuestras energías en tratar de comprender todos los aspectos de lo que tenemos que desarrollar, debemos encontrar todos los recursos que necesitaremos para crear nuestro proyecto, y comenzar una lluvia de ideas ¿Qué tipo de información tendremos que incluir? (Espinoza, 2011).

Se debe identificar el problema a resolver y ser capaz de:

- Evaluar la importancia del problema para su vida, la institución, la sociedad y el mundo entero.
- Crear un breve esbozo de la concepción.

Se debe desarrollar el diseño y ser capaz de:

- Formular y examinar las preguntas que orientan la investigación.
- Identificar y reconocer una variedad de fuentes adecuadas de información.
- Recopilar, analizar, seleccionar, organizar y evaluar la información.
- Evaluar las fuentes de información

Se debe formular una especificación del diseño y ser capaz de:

- Listar los requisitos específicos que debe cumplir el producto y/o solución.
- Diseñar pruebas para evaluar el producto y/o solución en contra de la especificación del diseño (Espinoza, 2011).

Planificar

Se debe diseñar el producto y/o solución y ser capaz de:

- Generar varios diseños que satisfagan las especificaciones planteadas.
- Evaluar los diseños en contra de su especificación.
- Seleccionar un diseño y justificar su elección.

Para planificar la ejecución del producto y/o solución y ser capaz de:

- Construir un plan, con una serie de pasos lógicos, para crear el producto y/o solución.
- Construir un plan que use de forma efectiva los recursos y el tiempo.
- Evaluar el plan y justificar las modificaciones del diseño (Games, 2011).

Crear

Se debe usar técnicas y equipo adecuado y ser capaz de:

- Utilizar una serie de técnicas adecuadas y el equipo competente.
- Garantizar un ambiente de trabajo seguro para él y para los demás.

Se debe seguir el plan y ser capaz de:

- Seguir el plan para producir el producto y/o solución.
- Evaluar el plan y justificar cualquier cambio de ser necesario.

Se debe crear el producto y/o solución y ser capaz de:

- Crear un producto y/o solución de calidad adecuada (Games, 2011).

Evaluar

Se debe evaluar el producto y/o solución y ser capaz de:

- Realizar pruebas para evaluar el producto y/o solución en contra de la especificación del diseño.
- Evaluar el éxito del producto y/o solución de manera objetiva sobre la base de pruebas, sus propios puntos de vista y las opiniones de los usuarios.
- Evaluar el impacto del producto o solución a las personas y en la sociedad.
- Explicar cómo el producto y/o solución se puede mejorar.

Se debe evaluar el uso del ciclo de diseño y ser capaz de:

- Evaluar su desempeño en cada etapa del ciclo de diseño.
- Sugerir la forma en que su rendimiento podría ser mejorado (Games, 2011).

Autonomía

- Fomentar actitudes y actividades que contribuyan al cuidado y desarrollo de sí mismos, como personas responsables y miembros de una sociedad tecnológica y del conocimiento.
- Dominar las nociones de seguridad y responsabilidad cuando se trabaja con la tecnología, así como el respeto y la colaboración con otros en su medio ambiente compartido.
- Llevar a cabo proyectos y trabajos en tecnología con la utilización de materiales y técnicas seguras y responsables.
- Trabajar eficazmente como miembros de un equipo, la colaboración, el reconocimiento y apoyo de las opiniones de los demás.
- Demostrar compromiso personal con el tema (la motivación, la independencia, la actitud positiva en general) cuando se trabaja con la tecnología (Camacho, 2012).

Evaluación y mejoramiento en la efectividad de la medición del trabajo

El enfoque es basado en Procesos de los sistemas de gestión que se basa en el manifiesto de la importancia para llevar a cabo un seguimiento y medición de los procesos con el fin de dar a conocer los resultados que se están obteniendo y si estos cubren los objetivos previstos (Fernandéz, 2013).

También no hay una consideración de que un sistema de gestión tenga un enfoque basado en procesos si, aun se dispone de un “buen mapa de procesos” y unos “diagramas y fichas de procesos coherentes”, el sistema no se “preocupa” por conocer sus resultados. El seguimiento y la medición constituyen, por tanto, la base para saber qué se está

obteniendo, en qué extensión se cumplen los resultados deseados y por dónde se deben orientar las mejoras (Fernandéz, 2013).

La evaluación de desempeño ha mostrado ser un instrumento de valor laboral para organizaciones y trabajadores, porque permite medir e identificar la forma en que están ejecutándose las tareas o proyectos asignados, de acuerdo con los estándares o indicadores en cada posición y área. Sin embargo, este proceso de evaluación ha evolucionado en los últimos años ya que, al llegar a un concepto integral de gestión del desempeño, este se ha visualizado un proceso más allá del simple formato de actividades realizadas (Fernandéz, 2013).

Gestión de la calidad

Conjunto de actividad de la función general de la dirección que determina la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades. El concepto de gestión de la calidad implica:

- Un análisis sistémico de la organización en su conjunto.
- Considerar la calidad como elemento estratégico de planificación empresarial.
- Que todos los miembros de la organización deben ser responsables de la calidad de su producto o servicio.
- La integración de toda actividad de la organización (ISO 9001, 2013).

Principios de gestión de la calidad

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad como un marco hacia la mejora del desempeño de una organización. Su objetivo es servir de ayuda para que las organizaciones logren un éxito sostenido. Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia ISO 9000.

- Organización enfocada al cliente.
- Liderazgo.
- Participación del personal.
- Enfoque basado en procesos.
- Gestión basada en sistemas.
- Mejora continua.
- Toma de decisiones basada en hechos.
- Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor (UOC, 2015).

Gestión Total de la Calidad

Forma de gestión de una organización centrada en la Calidad, es basada en la participación de todos sus miembros, apunta al éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente y a proporcionar beneficios para todos los miembros de la organización y la sociedad (Trishchler, 1996).

La calidad total: es un sistema de gestión de calidad la cual abarca a todas las actividades y a todas las realizaciones de la empresa, especialmente énfasis en el cliente interno y en la mejora continua. Es entendida hoy día como un conjunto de técnicas de organización orientadas a la obtención de los niveles más altos de calidad en una empresa (Trishchler, 1996).

Los principios de la calidad total incluyen: ejemplaridad de la dirección, preocupación por la mejora continua, adhesión de todos los profesionales, cambio en la cultura de la organización para introducir y compartir los valores de la preocupación por la mejora, evaluación y planificación de la calidad, rápida circulación de la información, incorporación del punto de vista del cliente, e importancia del cliente interno, (Trishchler, 1996).

Beneficios

Promover efectivamente los valores que contribuyen a la unificación del trabajo en equipo, reduciendo significativamente los conflictos crónicos de valor que polarizan y dañan a los equipos.

Medir los resultados de un programa de desarrollo del liderazgo que integre sistemáticamente el aprendizaje individual, grupal y organizacional.

Conocer y entender los valores que el individuo desea tener para ser más efectivo y dar un mejor servicio.

Medir y dar retroalimentación sobre la situación actual de un equipo.

Influir en el liderazgo y pertenencia clarificando las inquietudes relacionadas con creencias, valores, actitudes y comportamientos.

Generar programas concretos de acción para mejorar la efectividad individual, grupal y organizacional (Keisen, 2019).

Ventajas y retos

Natalia Camacho señala algunos de los beneficios que aporta una adecuada gestión de desempeño:

Para la empresa:

- Permite alinear a los colaboradores con la estrategia, de manera que entiendan cómo sus cargos contribuyen a los resultados del negocio.
- Identifica las necesidades de formación y desarrollo.
- Hace de la estrategia un proceso continuo y controlado (Fernandéz, 2013).

La capacidad de un proceso está referida a la aptitud para cumplir con unos determinados requisitos (ejemplo: el proceso de Logística tiene una capacidad del 90% de cumplimiento de las entregas en menos de 24 horas), por lo tanto el proceso está referido a la extensión con que se obtiene los resultados si son adecuados o suficientes para alcanzar los resultados planificados (ej.: el proceso de Logística no es eficaz dado que alcanza un 89% de cumplimiento de las entregas en menos de 24 horas, siendo el resultado planificado, es decir, el objetivo, de un 92%) (Keisen, 2019).

De este modo se puede apreciar claramente que la Eficacia es un concepto relativo, que surge de comparar los resultados reales obtenidos con el resultado que se desea obtener. En tanto que la Capacidad es inherente al proceso mismo (ISO 9001, 2013).

Una organización debe asegurar que sus procesos tengan la capacidad suficiente como para permitir que los resultados que obtienen cubran los resultados planificados, y para ello se tiene que basar en datos objetivos, y estos datos deben surgir de la realización de un seguimiento y medición adecuados. Es más, una organización debería preocuparse también por alcanzar los resultados deseados optimizando la utilización de recursos, es decir, además de la eficacia, debería considerar la eficiencia en los procesos (Gonzales, 2016).

Para que un indicador se pueda considerar adecuado debería cumplir una serie de características:

- Representatividad: Un indicador debe ser lo más representativo posible de la magnitud que pretende medir.
- Sensibilidad: Un indicador debe permitir seguir los cambios en la magnitud que representan, es decir, debe cambiar de valor de forma apreciable cuando realmente se altere el resultado de la magnitud en cuestión.

- Rentabilidad: El beneficio que se obtiene del uso de un indicador debe compensar el esfuerzo de recopilar, calcular y analizar los datos.
- Fiabilidad: Un indicador se debe basar en datos obtenidos de mediciones objetivas y fiables.
- Relatividad en el tiempo: Un indicador debe determinarse y formularse de manera que sea comparable en el tiempo para poder analizar su evolución y tendencias (Gonzales, 2016).

Con estas consideraciones, a continuación, se plantean algunos pasos generales que permitirían configurar el seguimiento y la medición de los procesos a través de indicadores:

- Reflexionar sobre la misión del proceso.
- Determinar la tipología de resultados a obtener y las magnitudes a medir.
- Determinar los indicadores representativos de las magnitudes a medir.
- Establecer los resultados que se desean alcanzar para cada indicador definido.
- Formalizar los indicadores con los resultados que se desean alcanzar (objetivos) (Gonzales, 2016).

Cámara de maduración de las frutas

El proceso de maduración es la etapa conducente de desarrollo fisiológica u hortícola. Podemos determinar que la madurez fisiológica es la etapa del crecimiento o desarrollo de una planta o parte de esta. En el proceso de la maduración hortícola la formación o desarrollo que se da en una planta es muy importante donde agrupa los requisitos para un uso adecuado por medio del consumidor con un fin determinado (Kader, 2014).

Se establece que la madurez fisiológica en el momento de realizar la cosecha es uno de los factores principales lo cual mediante eso podemos determinar la duración del almacenamiento y calidad de la fruta. Las frutas inmaduras son más expuestas al marchitamiento y al daño mecánico, de manera que presentan menor calidad cuando alcanzan su madurez de consumo. Podemos confirmar que las frutas demasiado maduras tienen mayor probabilidad de ablandarse, volverse harinosas e insípidas poco tiempo después de ser cosechadas. Cualquier fruta coleccionada, bien sea muy pronto o muy tarde en la temporada, es más susceptible a sufrir trastornos fisiológicos y tiene una duración en almacenamiento más corta que la fruta recogida con la madurez adecuada (Kader, 2014).

Las frutas logran alcanzar un porcentaje alto de calidad comestibles cuando se permite conseguir la madurez apta en el árbol o planta, a excepción de algunas como son las peras, los aguacates, y bananas, sin embargo, se recogen fisiológicamente maduras, aunque estén de color verde con el fin de que puedan soportar los niveles de manipulación que se aplican si deben ser enviados algún lugar de larga distancia (Kader, 2014).

Importancia de la maduración de frutas

Una de las etapas importantes en la vida de los frutos es la maduración, que se describe por ser un periodo de diferenciación de tejidos, acompañado de la síntesis y acción de ciertas enzimas comprometidas a los cambios de los componentes químicos y de las propiedades físicas y organolépticas de los mismos (Gonzalez, 2014).

En la fase final de la maduración organoléptica de los frutos adquieren las propiedades sensoriales que los definen como frutos comestibles. El estado de maduración óptima desde el punto de vista de las propiedades organolépticas da paso inmediatamente a la desorganización de los tejidos, ablandamiento y pardeamiento

enzimático. Los cambios dados en el desarrollo del proceso de maduración han sido interpretados como señal de una mejor calidad para el consumo (Gonzalez, 2014).

Fases de vida de una fruta

- División celular
- Aumento del volumen de las células (crecimiento)
- Maduración
- Vejez y muerte (Gonzalez, 2014).

Parámetros de control

Los factores activos que influyen más directamente sobre la maduración de la fruta son:

- Temperatura
- Composición atmosférica
- La presencia del etileno (Valencia, 2017).

La maduración de la fruta se ve afectada por ciertas condiciones y características a considerar para un adecuado proceso de maduración, como son:

- Estado de madurez
- Variedad
- Procedencia y clima
- Naturaleza del terreno
- Bonos y tipos de desinfección (Valencia, 2017).

Manejo de la temperatura

En el área de maduración se puede llevar a cabo un determinado calentamiento por resistencia eléctrica, intercambiadores de calor, aire o cualquier otra fuente que genere calor siempre y cuando no sea de llama directa, de tal manera si se da un proceso de llama directa vamos a producir dióxido de carbono, en donde va a afectar a nuestro

proceso de maduración. Existen cuartos o áreas de bananas y otras frutas que utilizan su propio calor generado por la respiración de la fruta y realiza un sistema de ventilación para elevar lentamente la temperatura del producto (Thompson, 2015).

Instalaciones de maduración

Hay una variedad de cuartos construidos especialmente para las frutas y vegetales que realizan el proceso de maduración, también se puede realizar este proceso mediante vehículos de transporte refrigerados en donde deben poseer varios tipos de sistemas de control deben ser herméticos a los gases, temperatura, humedad, así como la concentración de dióxido de carbono y etileno (Thompson, 2015).

Los cuartos de maduración generalmente están aislados, aunque es común que se utilicen a temperaturas entre 13 y 25 °C (55-77 °F) y no necesiten altos niveles de aislamiento si se encuentran en el interior de instalaciones de almacenamiento de temperatura controlada. El proceso se cumple siempre a una humedad relativa superior al 85 %. El aislamiento debe estar protegido contra la condensación de la humedad, si las superficies exteriores de las paredes se ven expuestas por periodos prolongados a temperaturas de 5-8 °C (10-15 °F) por debajo de la temperatura de operación (Thompson, 2015).

Madurez de Cosecha

Se determina que la elección de la madurez para la cosecha de las frutas y hortalizas es una base fundamental de la precosecha en donde tendrá una gran influencia en la vida de pos-cosecha del producto y en su respectiva comercialización (Wolfgang, 2008).

Madurez fisiológica

La etapa de maduración fisiológica da a conocer el desarrollo en que se ha generado el máximo nivel de crecimiento y maduración, está

relacionada con la completa maduración de la fruta y la etapa de madurez fisiológica dada por el envejecimiento. No siempre se logra distinguir las tres fases principales del desarrollo del órgano de una planta (crecimiento, madurez y envejecimiento) debido a que las transiciones de las etapas suelen ser lentas y poco diferenciadas (Wolfgang, 2008).

Madurez Comercial

Esta etapa de madurez tiene una escasa relación con la madurez fisiológica que ocurre en el proceso del desarrollo o envejecimiento de la fruta, esta etapa de madurez comercial se la cataloga más por el enfoque en las condiciones de un órgano de la planta, los términos inmadurez, madurez óptima y sobre madurez se relacionan con las necesidades del mercado. Sin embargo, debe existir comprensión de cada uno de los términos fisiológicos en donde tiene mucho que ver la vida de almacenamiento y calidad de la fruta cuando llegan a la etapa de maduración (Wolfgang, 2008).

Cambios durante la maduración de las frutas

Cambio de color, Esto se da por de la degradación de la clorofila, por medio de sistemas químicos o enzimáticos. Se desenmascaran los pigmentos carotenoides y los antocianos. Podemos llegar a determinar que el color es una de las manifestaciones más visibles entre los cambios experimentados por muchos frutos durante la maduración, y con frecuencia, el más importante de los criterios utilizados por el consumidor para decidir si el fruto está en su etapa de maduración (Gonzalez, 2014).

Pérdida de firmeza

La degradación de protopectinas insolubles que pasan a pectinas solubles, con lo cual la pulpa tendrá menos dureza cuando el fruto es maduro. Las enzimas que se han postulado como las principales responsables del proceso de ablandamiento de las frutas son la

poligalacturonasa o pectinasa y la pectin metil esterasa (Gonzalez, 2014).

Pérdida de peso

La pérdida de peso es una consecuencia directa de la de agua. Durante la fase de la post-recolección ocurren pérdidas de peso que se acompaña por otros cambios como pérdida de firmeza. La reducción en peso se da mediante factores como el arrugamiento en la superficie y el ablandamiento de las frutas (Gonzalez, 2014).

Partes de la Cámara de maduración de frutas

Los elementos que componen una cámara de maduración son:

Cámara, Calefactor eléctrico, Humidificador, ventiladores, Cilindros de mezclas de gases de maduración, regulador de presión, y un sistema de control de operaciones, este sistema tiene el fin de realizar un control permanente de los parámetros que aceleran la maduración de frutas, se debe instalar un panel de control que mida factores como la humedad, temperatura, ciclos de aireación, y flujo de gas de maduración (Valencia, 2017).

Capítulo 3: Técnicas De Estadística

Como bien se refiere la estadística esta de la mano en compañía de la probabilidad que esta se encarga de realizar un estudio científico de la incertidumbre o el azar. Si bien relatamos la probabilidad formula diversos modelos matemáticos para aquellos fenómenos aleatorios, estudia sus propiedades y consecuencias lógicas. Además, vale recalcar que la estadística es una ciencia aplicada que crea, desarrolla y aplica técnicas, sobre todo métodos para coleccionar datos y mediciones, los cuales llegan a transformar una información que nos permite crear modelos de probabilidad y a su vez de estadística, así mismo permiten hacer inferencias que apoyan la explicación de algún fenómeno bajo estudio, o también la toma de decisiones cuando haya algún riesgo inevitable (Díaz, 2015).

La estadística se encarga de aquellos fenómenos no deterministas donde es imposible o nulo predecir los resultados. Por eso cuenta con varios métodos o "técnicas" para llevar a cabo diversas tareas, objetivos u resolución de problemas en la vida diaria (Jiménez, 2008).

Estos estudios estadísticos permiten a los analistas estimar parámetros clave de modelos de costos o producción. Los análisis econométricos requieren de un importante grupo de datos para asegurar la obtención de resultados confiables. A menudo la obtención de la cantidad de observaciones necesarias para derivar en una estimación eficiente y objetiva de las estructuras de costos (o producción) puede resultar ser una tarea difícil. Los resultados de las regresiones son sensibles a la especificación del modelo (por ejemplo, una forma funcional lineal vs. una forma funcional no lineal). Asimismo, para algunos modelos, la interpretación del término de error se vuelve importante (Castillo, 2018).

Los primeros estudios que se llevaron a cabo utilizaron el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para estimar las funciones de

costos de las empresas. A causa de las limitaciones en los datos, la mayoría de estos estudios fueron realizados sobre muestras representativas. Además de utilizar datos correspondientes a un único año, los investigadores emplearon datos provenientes de Inglaterra, Gales o de Estados Unidos. Con frecuencia, estos estudios académicos se concentraron en el desempeño relativo de las empresas privadas de servicios de agua y saneamiento en comparación con el de las empresas estatales. También se investigaron en efecto el alcance de las economías de escala y las economías de producción conjunta (con prestación de servicios tanto de agua como de saneamiento). En algunos casos, consideraron los impactos de los clientes residenciales en comparación con los clientes industriales/comerciales (Blázquez, 2001).

A medida que se pudo disponer de datos correspondientes a Brasil, Perú y otras naciones en desarrollo, se publicaron estudios sobre otros países que con frecuencia utilizaban técnicas econométricas (paramétricas) o no paramétricas de análisis de datos. Comenzaron a aparecer, en la literatura académica, estudios de las empresas de servicios de Francia, Italia y otras naciones. Donde empezaron a aplicar técnicas asociadas al Análisis de Fronteras Estocásticas tanto a funciones de producción como a funciones de costos. Los datos en paneles facilitaron la incorporación de densidad de clientes, topología y otras variables (Castellan, 1972).

Los métodos paramétricos mayormente utilizados son los modelos de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y mínimos cuadrados ordinarios corregidos (MCOC, por su sigla en inglés) y el Análisis de Fronteras Estocásticas (SFA, por su sigla en inglés). La diferencia principal entre estos modelos consiste en que el método MCOC atribuye todas las desviaciones a la ineficiencia, mientras que los modelos SFA atribuyen parte de las desviaciones a la ineficiencia y parte de ellas al ruido aleatorio. En otras palabras, los modelos SFA toman en consideración

tanto la ineficiencia como el ruido aleatorio. Entre los modelos de frontera estocástica más utilizados se encuentran el modelo de frontera de producción estocástica, el modelo de frontera de costos estocástica y el modelo de función de distancia estocástica. Antes de seleccionar un modelo específico, los analistas deben elegir inicialmente entre las formas funcionales más comúnmente utilizadas: la función de Cobb-Douglas y la función translogarítmica (Wackerly, 2010).

En base a lo que se ha dicho se concluye, que la Estadística como disciplina o área de estudio comprende técnicas descriptivas como inferenciales. Incluye la observación y tratamiento de datos numéricos y el empleo de los datos estadísticos con fines inferenciales (Wackerly, 2010).

Para su estudio se clasifica de la siguiente forma:

- Estadística Descriptiva
- Estadística Inferencial

Estadística Descriptiva

El origen de la estadística descriptiva puede relacionarse con el interés por mantener registros gubernamentales hacia fines de la Edad Media. Cuando los estados nacionalistas empezaron a surgir durante ese período, se volvió necesario obtener información acerca de los territorios bajo la jurisdicción de cada nación. Esta necesidad de información numérica acerca de los ciudadanos y recursos lleva al desarrollo de técnicos para obtener y organizar datos numéricos (Kreyszing, 1981).

En las primeras etapas de desarrollo, la estadística incluía poco más que la obtención, clasificación y presentación de datos numéricos. Aún hoy en día, estas actividades siguen siendo una parte importante de la Estadística (Kreyszing, 1981).

Ejemplo:

Un director de escuela desea conocer las aptitudes de cinco secretarias que trabajan en dicha institución.

Se aplica una prueba de aptitudes a las cinco secretarias y las calificaciones son 82, 85, 95, 92 y 91.

La medida estadística que emplea el director es la aptitud promedio o media aritmética, la cual es la suma de los valores obtenidos dividida

$$\frac{82+85+95+92+91}{5} = \frac{445}{5} = 89$$

por el número de observaciones. Entonces, la calificación promedio es:

El cálculo de la media aritmética, simple como es, es una parte importante de la estadística descriptiva. El resultado se limita a los datos obtenidos en este caso particular y no implica ninguna inferencia o generalización acerca de las aptitudes de otras secretarias. Este método es de naturaleza descriptiva, debido a que el promedio, condensa y describe la información obtenida, por ejemplo, en el caso de las secretarias significa que el promedio de las aptitudes de las cinco secretarias es 89%. La descripción de los datos también puede hacerse usando representaciones gráficas como veremos posteriormente (Kreyszing, 1981).

Estadística Inferencial

Si el interés del director de la escuela va más allá de la información obtenida, necesitará otras técnicas distintas a los métodos descriptivos (Parra, 1995).

Por ejemplo; podría desear conocer la aptitud promedio de las demás secretarias, pero carece del tiempo o de los recursos para aplicar una

prueba a todas ellas. Podría utilizar la calificación promedio de las cinco secretarías como base para realizar una inferencia o estimación acerca de la aptitud promedio de todas las secretarías. Con ese fin, necesitará conocer otra rama de la Estadística conocida como Estadística Inferencial o Inferencia Estadística (Parra, 1995).

Tabla 1 Herramientas y técnicas estadísticas básicas

Si tú quieres...

Utiliza

PARA NO NUMÉRICOS

Identificar posibles **soluciones a los problemas** y las oportunidades potenciales para mejora Tormenta de ideas

Facilitar la **solución** de problemas desde los síntomas hasta la solución de las causas Diagrama de flujo

Contar con un método para **expresar** en forma sencilla de **problemas complejos** a través de la relación causa-efectos de sus factores. Diagrama de causa y efecto

PARA DATOS NUMÉRICOS

Contar con un método para **disminuir los costos de operación**. La mayoría de los costos se deberán a poco **efecto de proceso** y estos pueden atribuirse a un Diagrama de Pareto

número muy pequeño de **causa**

Visualizar rápidamente las **causas de** Histograma
cualquier variación de los procesos y
 tomar acciones

Estudiar cuantitativamente el tipo de Diagrama de dispersión
relación de correspondencia **entre**
variable

(Parra, 1995)

Herramientas para la mejora de la calidad

Cualquier organización que desee implantar un sistema de gestión de la calidad con la finalidad de efectuar una gestión total de la calidad, debería emplear una multiplicidad de herramientas. Las mismas están diseñadas para que la organización esté en condiciones de realizar la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad, en el marco del sistema de gestión de la calidad que ha sido implantado, adaptado a las condicionantes de su realidad interna y a las impuestas por el entorno en el cual se encuentra. Las herramientas permiten que la organización logre su finalidad, en forma eficaz y eficiente, empleando sus recursos de manera racional (Marsh, 2009).

Se entiende por herramienta o instrumento aquello que se emplea para ejecutar una acción, con la finalidad de conseguir una finalidad.

Objetivo

Se explica el escenario en el cual se ha de desarrollar el curso, proporcionando el concepto de herramienta o instrumento y su

utilización en los sistemas de gestión, así como las características deseables de las herramientas aplicables (Marsh, 2009).

Objetivos para el empleo de herramientas

Las herramientas por emplear en la gestión de calidad en las organizaciones pueden tener diversos objetivos, si bien algunos de ellos son los más destacables. Se puede mencionar como los objetivos más importantes, entre otros, los siguientes:

- Identificar los problemas.
- Distinguir los problemas de calidad de acuerdo con su importancia o a su significación.
- Identificar las posibles causas del problema que se ha considerado más importante o significativo.
- Identificar las posibles metodologías para resolver el problema.
- Seleccionar entre las soluciones factibles la que podría considerarse como la mejor.
- Planificar la aplicación de la solución elegida.
- Implantar dicha solución.
- Verificar la eficacia de la solución implantada.
- El tipo de cambio específico que interesa implantar (Bartes, 2010).

El ciclo de Deming como herramienta

El Dr. Williams E. Deming, físico y matemático americano, trabajó en la década de 1950 en Japón como consejero del censo de este país. Sus conceptos de calidad fueron rápidamente aplicados en Japón en el área industrial y en la alta gerencia. El ciclo, ruta o rueda de Deming, también conocido con la denominación de ciclo de Shewart, ciclo PDCA («plan-do-check-act») o ciclo PHVA (planificar-hacer-verificar-actuar), es uno de los pilares fundamentales para la planificación y la

mejora de la calidad que se aplica en la familia de las normas UNIT-ISO 9000 y en las demás normas sobre sistemas de gestión (Marsh, 2009).

Planificar: establecer objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con las expectativas de los clientes y las políticas de la organización. La planificación consta de las siguientes etapas:

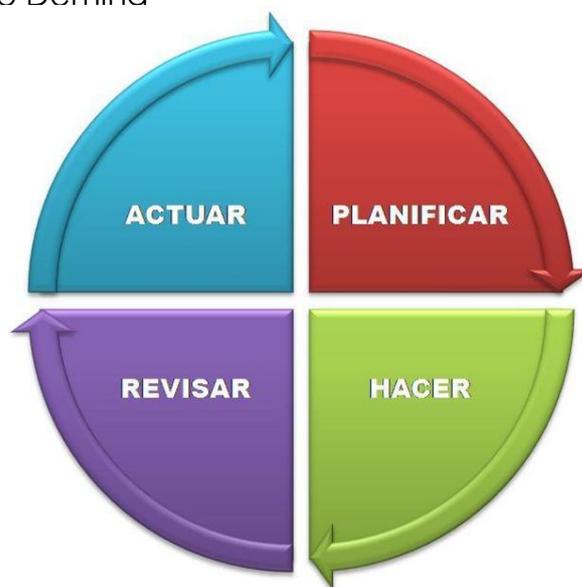
- Análisis de la situación actual o diagnóstico
- Establecimiento de principios y objetivos
- Fijación de los medios para lograr los objetivos
- Adjudicación de los recursos para gestionar los medios.

Hacer: implementar los procesos. Es ejecutar y aplicar las tareas tal como han sido planificadas.

Verificar: realizar el seguimiento y medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar los resultados.

Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos. Si hay que modificar el modelo, ello remite nuevamente a la etapa de planificación (Chang, 2011).

Ilustración 3 Ciclo Deming



Fuente: (Bartes, 2010)

Herramientas para generar y ordenar ideas

Cuando los equipos comienzan su trabajo lo más importante es que se vinculen positivamente entre sí y que se establezca el clima propicio para que cada uno de ellos se sienta libre de expresar sus ideas, sus propuestas y sus opiniones. La generación de ideas es una buena herramienta para comenzar a trabajar en equipo, para que las personas que integran el mismo se conozcan, comprendan sus comportamientos y aprendan a saber cómo se logra el desempeño óptimo del equipo (Barrio, 2016).

Torbellino de ideas

El torbellino de ideas, la tormenta de ideas, la lluvia de ideas o «brainstorming» es una metodología para encontrar e identificar posibles soluciones a los problemas y oportunidades potenciales para el mejoramiento de la calidad. Fue desarrollado por Osborn en el año 1930. Históricamente también se asocia a Walt Disney y a la creación de la película del ratón Mickey (Barrio, 2016).

Ilustración 4 Torbellino de ideas



Fuente: (Bartes, 2010)

Diagrama de afinidades

El diagrama de afinidades, conocido bajo el nombre de “método KJ” del nombre Kawakita Jiro, se utiliza generalmente como una herramienta para organizar en grupos una gran cantidad de ideas, de opiniones o de asuntos relacionados entre sí sobre un problema particular. Cuando se recolectan una gran cantidad de ideas, opiniones u otros asuntos acerca de un tema o problema en particular, esta herramienta organiza la información en grupos o problemas basados en las relaciones naturales que existen entre ellos (Chang, 2011).

Hoja de verificación

La Hoja de Verificación es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos.

La Hoja de Verificación supone un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado en la solución de problemas de calidad (Grijalva, 2013).

Las Hojas de Verificación reflejan rápidamente las tendencias y patrones subyacentes en los datos.

Se utiliza en la mejora continua de la Calidad, tanto en el estudio de los síntomas de un problema, como en la investigación de las causas o en la recogida y análisis de datos para probar alguna hipótesis. También se usa como punto de partida para la elaboración de otras herramientas, como por ejemplo los Gráficos de Control (Grijalva, 2013).

Tabla 2 Hoja de verificación de consumos semanales

Producto	Semana				Total
	1	2	3	4	
Waffles	100	13	40	100	100
Galletas	54	56	23	30	50
Pan	60	43	24	40	44
Cereal	33	140	20	100	34

Fuente: (Troncoso, 2014)

¿Para qué sirven las hojas de verificación?

Esto es lo que dice Kaoru Ishikawa:

- Para cuantificar los efectos por producto
- Para cuantificar defectos por localización
- Para cuantificar defectos por causa (maquinaria o trabajo)
- Para realizar un seguimiento a las actividades de un proceso (lista de verificación) (Betancourt, 2016).

Tipos de verificación

No hay tipos establecidos de hojas de verificación de manera formal, sin embargo, si podemos definir ciertos usos comunes, los cuales se resumen en tres:

- Hoja para registro de datos
- Hoja de lista de chequeo
- Hoja de localización

Hoja de chequeo con escala de medición

Con ella evaluamos la forma de distribución de probabilidad para construir después una distribución de frecuencia. En este tipo de hoja clasificamos la medición según una serie de categorías o parámetros, además nos permite trazar límites de especificación (Enriquez, 2012).

Hoja de chequeo de frecuencia

Con esta hoja definimos las categorías y recogemos los datos anotando el número de veces que se presentan (Enriquez, 2012).

Hoja de chequeo con clasificación

También llamada hoja de verificación por tipo de defecto. En esta hoja, definimos una serie de categorías a ser ubicadas en la primera columna y en la primera fila, de tal manera que los datos reunidos sean clasificados de acuerdo con el cruce de columna y fila (Enriquez, 2012).

Como hacer una hoja de verificación

No hay una forma definida para hacer una hoja de verificación. Esta va a depender de la situación a analizar, por lo cual cada uno es responsable de diseñar su propia hoja. Sin embargo, sí que hay unos lineamientos para tener en cuenta para lograr nuestra hoja de verificación y son:

Paso 1

Establecemos el contexto sobre el cual vamos a medir los datos. Básicamente lo que hacemos aquí es *placer*, y una de las mejores herramientas para apoyarnos es el 5w+2h.

- Que
- Por que
- Cuando
- Donde
- Quien
- Como
- Cuando

Paso 2

Creamos el formato de la hoja, el cual estará diseñado de acuerdo con el 5w+2h del paso anterior.

Paso 3

Recolectar los datos. Es importante que los datos se recolectan como definió en el cómo, cuándo y dónde (Gaibor, 2012).

Hoja de verificación para determinar la localización de un defecto

Cuando las salidas del proceso son objetos para los cuales se pueden observar defectos en lugares variables (por ejemplo, burbujas en productos laminados o huecos en piezas fundidas), se puede usar un diagrama de concentración de defectos.

Este tipo de hoja de control consta de lo siguiente: un diagrama a escala del objeto desde cada uno de sus lados, opcionalmente dividido en secciones de igual tamaño.

Cuando la distribución del proceso está lista para ser evaluada, el evaluador rellena el encabezado de la hoja de verificación y observa activamente el proceso. Cada vez que el proceso genera una salida, él o ella evalúan la salida de los defectos y marca la sección de cada

vista donde se encuentra cada uno. Si no se detecta ningún defecto para una salida de proceso, no se realiza ninguna marca de verificación.

Cuando el período de observación haya terminado, el evaluador debe reexaminar cada hoja de verificación y formar un compuesto de las ubicaciones de defecto. El uso de su conocimiento del proceso junto con las ubicaciones debe revelar la fuente o fuentes de variación que producen los defectos.

En esta presentación puedes ver tanto este ejemplo como otros muchos de hojas de verificación o chequeo (Guevara, 2014).

Lista de chequeo o checklist

Mientras que las hojas de verificación vistas anteriormente son todas para capturar y categorizar las observaciones, la lista de verificación está diseñada como una ayuda para la corrección de fallos cuando se realizan procedimientos de pasos múltiples, particularmente durante la comprobación y el acabado de las salidas del proceso (Guevara, 2014).

Este tipo de hoja de control consta de lo siguiente:

- Un contorno (opcionalmente numerado) de las subtareas a realizar.
- Cajas o espacios en los que se pueden introducir marcas de verificación para indicar cuándo se ha completado la subtask (Guevara, 2014).
- Las anotaciones se deben hacer en el orden en que las subtareas se completan realmente.
- Esta lista ya la habíamos visto en otros post, por ejemplo, en el de auditorías ISO 9001:2015. Es una de las más usadas tanto en calidad como en nuestra vida diaria.

- En este enlace tienes un ejemplo de checklist con un descargable en formato Word (Guevara, 2014).

Ventajas de las hojas de verificación

- Es un método que suministra datos fáciles y comprensibles, los cuales se obtienen por medio de procesos eficientes y simples que se pueden aplicar en una gran diversidad de áreas de organización.
- Pueden reflejar inmediatamente los patrones y tendencias que provienen de los datos.
- Facilita la traducción de las opiniones en datos y hechos.
- Concede registros históricos que ayudan a observar futuros cambios.
- Estimula el inicio del pensamiento estadístico.
- Garantizan que se obtengan evidencias correctas.
- Proporciona estructura y continuidad en caso de una inspección y del mismo modo asegura el enlace.
- Tiene una forma sencilla de seguir y fácil de rellenar (Moura, 2014).

Desventajas de las hojas de verificación

- Puede verse intimidante por parte de los inspeccionados.
- Para que sean realmente útiles y fáciles de aplicar, puede que requiera de mayor esfuerzo en sus inicios para lograr diseñarlas y recolectar los datos necesarios para llevar a cabo la evaluación.
- Si se realiza un diseño inadecuado y no se verifican los requisitos, se podría exceder la tramitación que completa las deficiencias del formato.
- Un investigador que no tenga experiencia no tiene la capacidad suficiente para expresar claramente lo que está buscando, si solo depende de la orientación de una lista de

verificación para responder sus preguntas, por lo tanto, debe tener la formación necesario para que pueda entender el formato y cómo aplicarlo (Moura, 2014).

¿Cómo hacer una hoja de verificación de calidad?

No hay una forma concreta para realizar este tipo de hoja, todo dependerá de lo que se quiera analizar, lo que significa que cada investigador tiene la responsabilidad de crear su propio diseño. A pesar de esto, se deben seguir algunos lineamientos como los siguientes pasos que se deben tener en cuenta (Granados, 2015).

- Determinar claramente el contexto con el cual se van a medir los datos del proceso. Se debe realizar una planificación básica en donde los participantes estén atentos en el análisis de las características del proceso y concentrarse para no perderse y limitarse a evaluar los objetivos y propósitos que se quieren.
- Definir el tiempo que se invertirá para recolectar los datos.
- Diseñar el formato de la hoja de una forma que se entienda para que sea fácil de usar, es importante que las columnas estén descritas claramente y con suficiente espacio para el registro de los datos. En este diseño se pueden aplicar herramientas ofimáticas como Excel, Word, Google Sheets y Libre Office, entre otras.
- Recolectar los datos de manera honesta y consistente, lo que significa que se le debe dedicar el tiempo necesario para obtener resultados fiables (Granados, 2015).

Diagrama causa-efecto Ishikawa

Los Diagramas Causa-Efecto ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las

razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado "Diagrama Espina de Pescado" porque su forma es similar al esqueleto de un pez (IPAC, 2006).

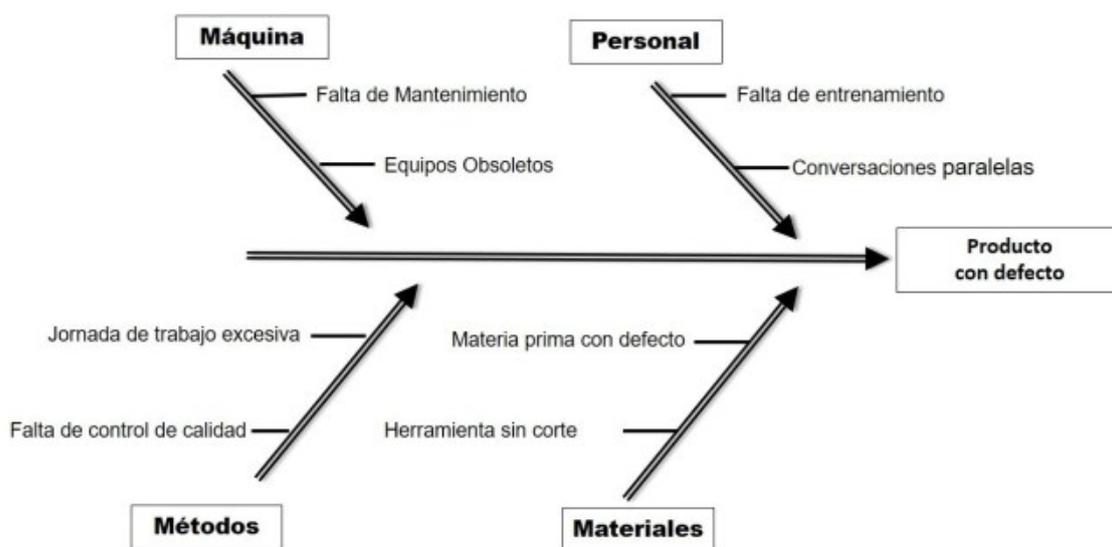


Ilustración 5 Ejemplo diagrama Ishikawa

Fuente: (IPAC, 2006)

Esta herramienta no ofrece respuesta a una pregunta, como el análisis de Pareto, diagramas Scatter o histogramas; en el momento de generar el diagrama causa-efecto, normalmente se ignora si estas causas son o no responsables de los efectos. Por otra parte, un diagrama causa-efecto bien organizado sirve como vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido (Villegas, 2006)

Interpretación

El diagrama Causa-Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables.

Utilidad

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. (PDCA, 2010)

El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema. De los efectos. Por otra parte, un Diagrama de Causa y Efecto bien preparado es un vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido (Champagnat, 2010).

Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar la causa principales. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista. El desarrollo y uso de Diagramas de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de qué factores se deben incluir en el diagrama.

Los Diagramas de Causa y Efecto también pueden ser utilizados para otros propósitos diferentes al análisis de la causa principal. El formato de la herramienta se presta para la planeación. Por ejemplo, un grupo podría realizar una lluvia de ideas de las “causas” de un evento exitoso, tal como un seminario, una conferencia o una boda. Como resultado, producirían una lista detallada agrupada en una categoría principal de cosas para hacer y para incluir para un evento exitoso (Gupta, 2007).

Para realizar este tipo de diagramas se deben seguir algunas recomendaciones:

1. Identificar el problema (el efecto generalmente está en la forma de una característica de calidad) es algo que queremos mejorar o controlar. El problema deberá ser específico y concreto: incumplimiento con las citas para instalación, cantidades inexacta en la facturación, errores técnicos en las cuentas de proveedores, errores de proveedores. Esto causará que el número de elementos en el Diagrama sea muy alto (consultar la ilustración).
2. Escribir el problema identificado en la parte extrema derecha del papel y dejar espacio para el resto del Diagrama hacia la izquierda. Dibujar una caja alrededor de la frase que identifica el problema (algo que se denomina algunas veces como la cabeza del pescado).
3. Dibujar y marcar las espinas principales. Las espinas principales representan el input principal/ categorías de recursos o factores

causales. No existen reglas sobre qué categorías o causas se deben utilizar, pero las más comunes utilizadas por los equipos son los materiales, métodos, máquinas, personas, y/o el medio. Dibujar una caja alrededor de cada título. El título de un grupo para su Diagrama de Causa y Efecto puede ser diferente a los títulos tradicionales; esta flexibilidad es apropiada y se invita a considerarla.

4. Realizar una lluvia de ideas de las causas del problema. Las ideas generadas en este paso guiarán la selección de las causas de raíz. Es importante que solamente causas, y no soluciones del problema sean identificadas. Para asegurar que su equipo está al nivel apropiado de profundidad, se deberá hacer continuamente la pregunta Por Qué para cada una de las causas iniciales mencionadas. Si surge una idea que se ajuste mejor en otra categoría, no discuta la categoría, simplemente escriba la idea. El propósito de la herramienta es estimular ideas, no desarrollar una lista que esté perfectamente clasificada.

5. Identificar los candidatos para la “causa más probable”. Las causas seleccionadas por el equipo son opiniones y deben ser verificadas con más datos. Todas las causas en el Diagrama no necesariamente están relacionadas de cerca con el problema; el equipo deberá reducir su análisis a las causas más probables. Encerrar en un círculo la causa(s) más probable seleccionada por el equipo o marcarla con un asterisco.

6. Cuando las ideas ya no puedan ser identificadas, se deberá analizar más a fondo el diagrama para identificar métodos adicionales para la recolección de datos (Villegas, 2006).

Un Diagrama de Causa y Efecto normalmente se relaciona con:

- Lluvia de Ideas
- Diagrama de Interrelaciones
- Gráfica de Pareto
- Multi-votación

- Técnica de Grupo Nominal
- Diagrama de Afinidad
- Cinco Por Qué

Diagrama de flujo

Los flujogramas son una representación gráfica mediante la cual se representan las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica. Clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada cual. Es decir, son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso. Los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación, en pocas palabras son la representación simbólica de los procedimientos administrativos (Guzman, 2009). Esta herramienta es de gran utilidad para una organización, debido a que su uso contribuye en con el desarrollo de una mejor gestión institucional, en aspectos como:

- Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- Permiten identificar problemas tales como cuellos de botella o posibles duplicidades que se presentan durante el desarrollo de los procedimientos, así como las responsabilidades y los puntos de decisión.
- Facilitan a los funcionarios el análisis de los procedimientos, mostrando gráficamente quién proporciona insumos o recursos y a quién van dirigidos (Echeverría, 2002).

Construcción de los diagramas

Para realizar la construcción de flujogramas implica una serie de pasos, mismos que sirven de guía para su diseño, estos se presentan a continuación:

- Establecer el objetivo que se persigue con el diseño de los diagramas y la identificación de quién lo empleará, ya que

esto permitirá definir el grado de detalle y tipo de diagrama a utilizar.

- Definir los límites de cada procedimiento mediante la identificación del primer y último paso que lo conforman, considerando que en los procedimientos que están interrelacionados el comienzo de uno es la conclusión del proceso previo y su término significa el inicio del proceso siguiente.
- Una vez que se han delimitado los procedimientos, se procede a la identificación de los pasos que están incluidos dentro de los límites de cada procedimiento y su orden cronológico.
- Al realizar la ubicación de los pasos se deben identificar los puntos de decisión y desarrollarlos en forma de pregunta, la presentación de las dos ramas posibles correspondientes se identifica con los términos SI/NO.
- Al tener identificados y ubicados los pasos en orden cronológico, es recomendable hacer una revisión del procedimiento con el fin de corroborar que el mismo se encuentra completo y ordenado, previendo así la omisión de pasos relevantes.
- Construir el diagrama respetando la secuencia cronológica y asignando los correspondientes símbolos (Uribe, 2007).

Criterios para el diseño de los diagramas de flujo

Al momento de elaborar un diagrama de flujo deben considerarse los siguientes criterios:

- Encabezado del diagrama de flujo, este debe contener la siguiente información:
- Nombre de la institución.
- Título, o sea diagrama de flujo.
- Denominación del proceso o procedimiento.

- Denominación del sector responsable del procedimiento.
- Fecha de elaboración.
- Nombre del analista que realizó el trabajo.
- Nombres y abreviaturas de los documentos utilizados en el proceso o procedimiento y de los responsables.
- Simbología utilizada y su significado (Martinez, 2009).

Ilustración 6 Simbología y su significado

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente: (Martínez, 2007)

Estructura del diagrama de flujo

Para estructurar un diagrama de flujo, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Indicar claramente dónde inicia y dónde termina el diagrama.
- Las líneas deben ser verticales u horizontales, nunca diagonales.
- No cruzar las líneas de flujo, si esto ocurre, deberá usar los conectores adecuados sin hacer uso excesivo de ellos.
- No fraccionar el diagrama con el uso excesivo de conectores.

- Solo debe llegar una sola línea de flujo a un símbolo. Pero pueden llegar muchas líneas de flujo a otras líneas.
- Las líneas de flujo deben de entrar a un símbolo por la parte superior y/o izquierda y salir de él por la parte inferior y/o derecha.
- En el caso de que el diagrama sobrepase una página, enumerar y emplear los conectores correspondientes.
- Todo texto escrito dentro de un símbolo debe ser legible, preciso, evitando el uso de muchas palabras.
- Todos los símbolos tienen una línea de entrada y una de salida, a excepción del símbolo inicial y final.
- Solo los símbolos de decisión pueden y deben tener más de una línea de flujo de salida.
- Cada casilla de actividad debe indicar un responsable de ejecución de dicha actividad.
- Cada flecha representa el flujo de una información (Flores, 2005).

Descripción narrativa del diagrama de flujo

Al culminar el diagrama de flujo, se debe hacer una breve explicación de cómo está planteado el mismo, para ello es recomendable hacer lo siguiente:

- Describir los pasos del procedimiento especificando quién hace, cómo hace, cuándo hace y dónde hace cada paso.
- Deben utilizarse frases cortas, pero completas. Las frases deben comenzar con un verbo en tercera persona del singular, del tiempo presente indicativo. Por ejemplo: Recibe, Controla, Remite, Archiva, etc.
- Deben evitarse, en lo posible, los términos técnicos y/o que puedan tener más de una interpretación: usar en todos los casos términos sencillos y uniformes. (Slideboom, 2009).

Tipos de Diagramas

Existen tres tipos de diagramas de flujo o flujogramas:

a. Diagrama de flujo vertical: Es un gráfico en el que existen columnas y líneas. En las columnas están los símbolos (de operación, transporte, control, espera y archivo). En las líneas se destaca la secuencia de los pasos y se hace referencia en cada paso a los funcionarios involucrados en la rutina. Este tipo de diagrama es extremadamente útil para armar un procedimiento, ayudar en la capacitación del personal y racionalizar el trabajo (Calderón, 2009).

b. Diagrama de flujo horizontal: En este diagrama de flujo se utilizan los mismos símbolos que en el diagrama de flujo vertical, sin embargo, la secuencia de información se presenta de forma horizontal. Este diagrama sirve para destacar a las personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina, y es bastante común que sea utilizado para visualizar las actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de estos actores y así poder comparar la distribución de tareas y racionalizar o redistribuir el trabajo (Calderón, 2009).

c. Diagrama de flujo de bloques: Es un diagrama de flujo que representa la rutina a través de una secuencia de bloques encadenados entre sí, cada cual con su significado. Utiliza una simbología mucho más rica y variada que los diagramas anteriores, y no se restringe a líneas y columnas preestablecidas en el gráfico (Calderón, 2009).

Ilustración 7 Ejemplo diagrama de flujo sobre la elaboración de chocolate



Fuente: (Area Tecnología, 2010)

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es también conocido como la regla del 80-20, distribución A-B-C, ley de los pocos vitales o principio de escasez del factor. Recibe uno de sus nombres en honor a Vilfredo Pareto, lo enunció por primera vez, basándose en el denominado conocimiento empírico. Estudió que la gente en su sociedad se dividía naturalmente entre los «pocos de muchos» y los «muchos de poco»; se establecían así dos grupos de proporciones 80-20 tales que el grupo minoritario, formado por un 20 % de población, ostentaba el 80 % de algo y el grupo mayoritario, formado por un 80 % de población, el 20 % de ese mismo algo (Borja, 2005).

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho (Sales, 2003).

La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje. La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos (Sales, 2003).

Origen

En el año de 1909 el economista y sociólogo Vilfredo Pareto (1848 – 1923) publicó los resultados de sus estudios sobre la distribución de la riqueza, observando que el 80% de la misma se encontraba concentrada en el 20% de la población. A fines de los años 30, durante una visita a la central de General Motors Corporation para el intercambio de buenas prácticas de ingeniería industrial, Juran tuvo la oportunidad de conocer los trabajos de Pareto sobre la distribución de la riqueza (Bastiani, 2016).

Más adelante Juran, mientras preparaba la primera edición de su obra Manual de Control de la Calidad, se vio ante la necesidad de dar un nombre corto al principio de “los pocos vitales los muchos triviales”. Bajo el título “La mala distribución de las pérdidas de calidad”, en el que figuraban numerosos ejemplos de mala distribución, señaló que Pareto había encontrado mal distribuida la riqueza (Hinojosa, 2011).

Sin embargo, mostró ejemplos de curvas acumulativas para la desigual distribución de la riqueza y la desigual distribución de las pérdidas de calidad. Tituló esas curvas como principio de Pareto de la distribución desigual aplicado a la distribución de la riqueza y la distribución de las pérdidas de calidad (Hinojosa, 2011).

Utilidad

- Para analizar los datos sobre la frecuencia de problemas o de causas en un proceso.
- Cuando son muchos problemas o causas y se desea centrarse en los más importantes.
- Cuando se desea analizar las causas de un problema enfocándose en sus componentes específicos.
- Para comunicarse con otros a través de datos (de manera visual) (Gehisy, 2017).

Para realizar un diagrama de Pareto se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
- b) Reunir datos. La utilización de un Check List puede ser de mucha ayuda en este paso.
- c) Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
- d) Totalizar los datos para todas las categorías.
- e) Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
- f) Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario - y secundario)
- g) Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente).
- h) De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría "otros", debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe

tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.

- i) Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%.
- j) Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).
- k) Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
- l) Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales” (Gehisy, 2017).

Mediante el siguiente ejemplo se podrá entender de mejor manera como es un diagrama de Pareto:

Observemos el diagrama de Pareto a través de un ejemplo totalmente ficticio de quejas recibidas en un hotel:

El hotel Brisas del mar, ha recibido en el último semestre numerosas quejas sobre el servicio. Esto está afectando negativamente al desempeño del sistema de gestión de calidad, repercutiendo negativamente en la satisfacción del cliente. Las quejas son variadas, así que los responsables de procesos se reúnen y deciden hacer un diagrama de Pareto para determinar la causa predominante y trabajar sobre ella.

1. El equipo de trabajo recopila las posibles causas del problema a través de listas de verificación, resultados de encuestas, quejas, etc. y también la frecuencia con la que ocurren. Quedaría una tabla como la que te muestro a continuación. (Quintero, 2012)

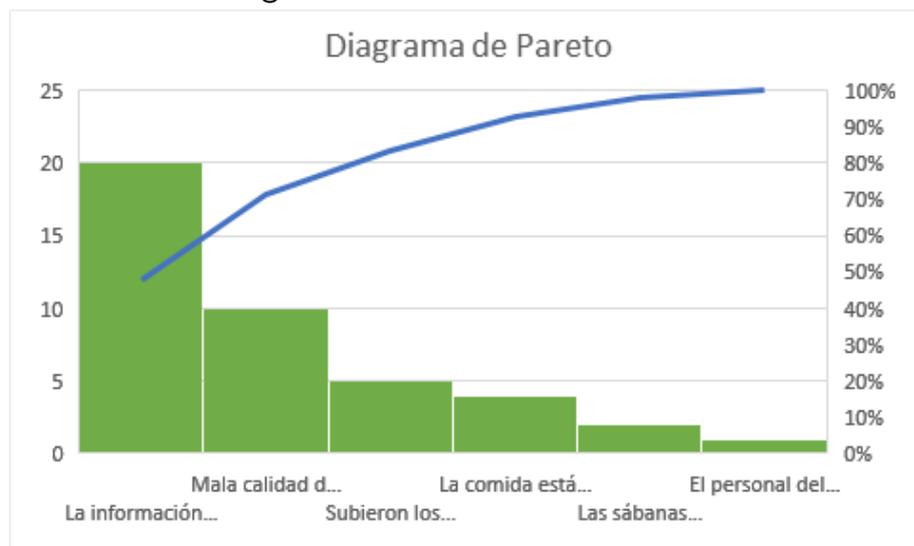
Problema: Aumento de quejas de clientes (hotel)			
Posibles causas del problema	Frecuencia con la que ocurre	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Mala calidad del servicio de recepción	10	24%	24%
La comida está fría	4	10%	33%
Las sábanas están sucias	2	5%	38%
El personal del restaurante es grosero	1	2%	40%
La información sobre las excursiones es insuficiente	20	48%	88%
Subieron los precios	5	12%	100%
Total	42	100%	

Tabla 3 Ejemplo: Aumento de quejas de clientes

Fuente: (Quintero, 2012)

Con esta tabla, se realiza un gráfico que quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 8 Gráfico de diagrama Pareto



Fuente: (Quintero, 2012)

2. El equipo vuelve a repetir el procedimiento anterior que quedaría representado de la siguiente forma.

Problema: La información sobre las excursiones es insuficiente			
Posibles causas del problema	Frecuencia con la que ocurre	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Los trabajadores de recepción no tienen información sobre las excursiones	2	2%	2%
Las agencias de viaje no proporcionan suficiente información	26	22%	24%
Los trabajadores de recepción llevan 2 meses sin cobrar	13	11%	35%
Las excursiones se planifican "sobre la marcha" y los trabajadores desconocen cuándo se van a realizar	5	4%	40%
Los clientes no preguntaron sobre las excursiones	7	6%	46%
Los guías son los encargados de informar y no lo han hecho	63	54%	100%
Total	116	100%	

Tabla 4 Ejemplo: Excursiones insuficientes

Fuente: (Quintero, 2008)

3. Llegados a este punto el equipo decide reunirse con los guías para identificar en profundidad esta causa.

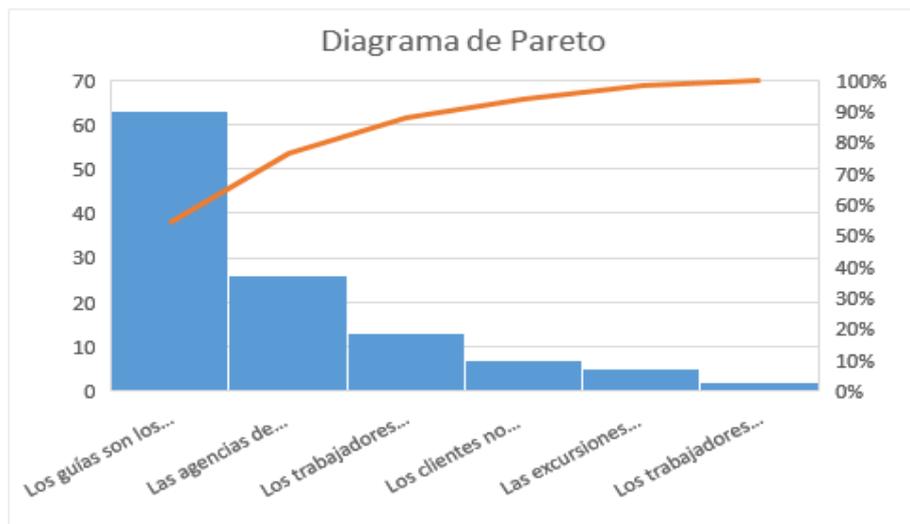


Ilustración 9 Gráfico de diagrama Pareto

Fuente: (Quintero, 2008)

Relación con otras herramientas

Un Diagrama de Pareto generalmente se relaciona con:

- Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)
- Check List de Revisión
- Check List de reunión de datos
- Matriz para la Planeación de Acciones (Rojas, 2012).

Elaboración de un diagrama de Pareto

Los siguientes pasos que seguir para la elaboración de un diagrama de Pareto son:

a. Seleccionar los datos

Aquellos que se van a analizar. También el periodo de tiempo al que se refiere dichos datos.

b. Agrupar los datos.

Se agrupan según categorías, de acuerdo con un criterio determinado.

c. Tabular los datos.

Comenzando por la categoría que contenga más elementos y, siguiendo en orden descendente (Regal, 2011).

- Absoluta.
- Absoluta acumulada.
- Relativa unitaria.
- Relativa acumulada (Regal, 2011).

d. Dibujar el diagrama de Pareto.

Ahora, se delinea el diagrama, sus ejes de ordenadas y abscisas.

e. Representar el gráfico de barras.

En esta representación, el eje horizontal aparecerá también en orden descendente.

f. Delinear la curva acumulativa.

Se dibuja un punto que represente el total de cada categoría. Tras la conexión de estos puntos se formará una línea poligonal.

g. Identificar el diagrama.

Se etiquetan los datos como: título, fecha de realización, periodo estudiado.

h. Analizar el diagrama de Pareto.

Finalmente, se analiza el diagrama de Pareto (Rojas, 2012).

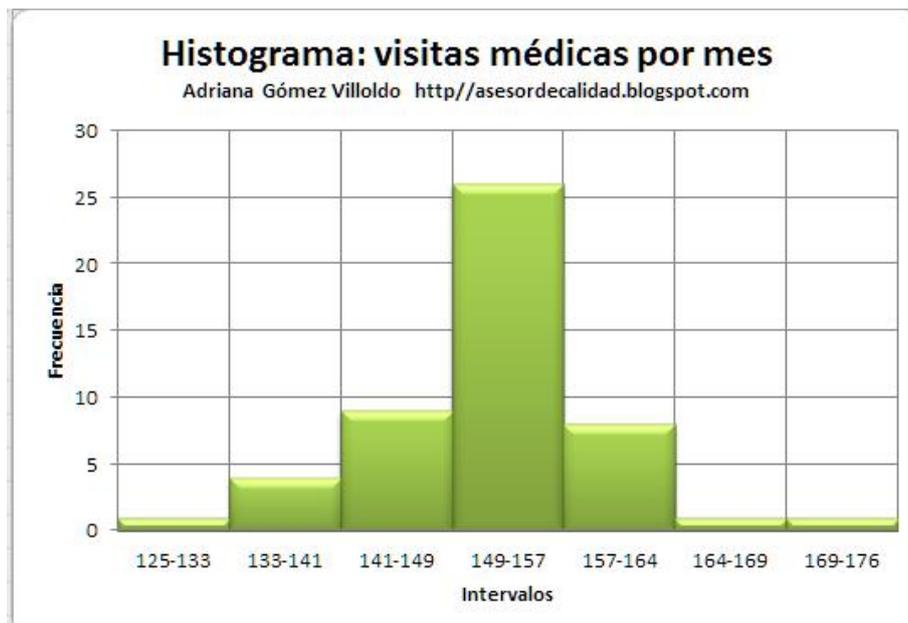
Histograma

Por comodidad, generalmente se toman los intervalos de clase del mismo ancho y se omite el concepto de densidad empírica, pues en caso de intervalos de igual ancho, la forma del histograma es idéntica, si se toma como ordenada la densidad o si se asume como la frecuencia relativa. El software de estadística refuerza esta costumbre, pues por defecto hace gráficos de histograma con intervalos del mismo ancho (Perez, 2013).

Introduciendo el tema de la representación gráfica de los datos, usando intervalos de anchura desigual, se produce una ganancia conceptual importante, pues obliga a la representación del histograma como rectángulos que tienen como base el intervalo de clase y su área proporcional (o igual) a la frecuencia relativa (Perez, 2013).

Definiendo el histograma de esta manera sus ordenadas representan automáticamente la función empírica de densidad, generándose el enlace conceptual apropiado con la densidad de probabilidad de una variable aleatoria (Perez, 2013).

Ilustración 10 Gráfico de Histograma



Fuente: (Gomez, 2015)

Se utiliza cuando se quiere comprender mejor un sistema, específicamente al:

- a. Hacer un seguimiento del desempeño actual de un proceso.
- b. Seleccionar el siguiente producto o servicio a mejorar
- c. Probar y evaluar las revisiones de los procesos para mejorar.
- d. Obtener una revisión rápida de la variabilidad dentro de un proceso.
- e. Valorar y verificar los procesos.
- f. Medir e indicar la necesidad de acciones correctoras (Villoldo, 2013).

Un histograma muestra la acumulación o tendencia, la variabilidad o dispersión y la forma de la distribución. Un histograma es una gráfica adecuada para representar variables continuas, aunque también se puede usar para variables discretas. Es decir, mediante un histograma se puede mostrar gráficamente la distribución de una variable cuantitativa o numérica (Domenech, 2013).

Tipos de histograma

Diagramas de barras simples

Representa la frecuencia simple (absoluta o relativa) mediante la altura de la barra la cual es proporcional a la frecuencia simple de la categoría que representa (Requena, 2015).

Ilustración 11 Histograma de barras simples

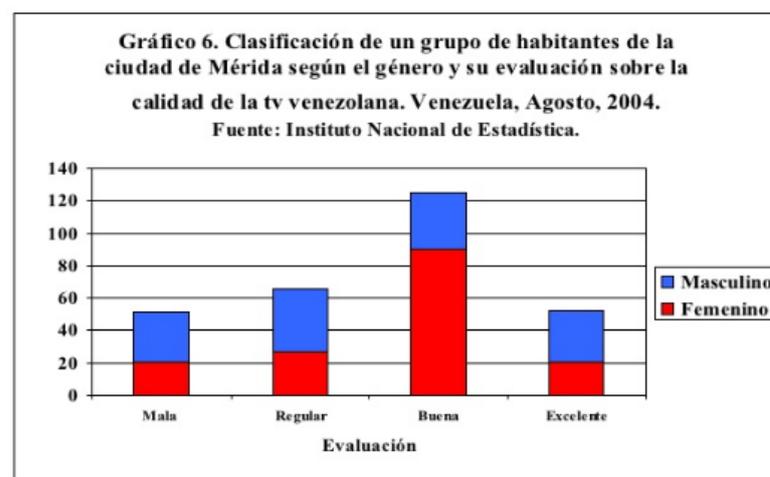


Fuente: (Requena, 2015).

Diagramas de barras compuestas

Se usa para representar la información de una tabla de doble entrada o sea a partir de dos variables, las cuales se representan así; la altura de la barra representa la frecuencia simple de las modalidades o categorías de la variable y esta altura es proporcional a la frecuencia simple de cada modalidad (Quintero, 2008).

Ilustración
Histograma
barras



12
de

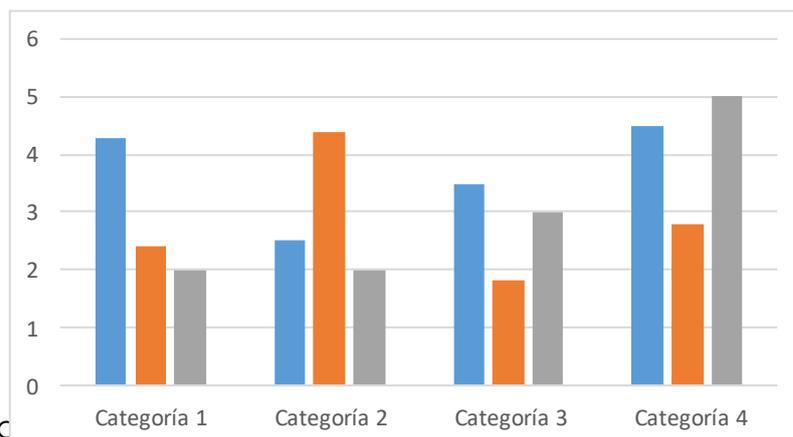
compuestas

Fuente: (Quintero, 2008)

Diagramas de barras agrupadas

Se usa para representar la información de una tabla de doble entrada o sea a partir de dos variables, el cual es representado mediante un conjunto de barras como se clasifican respecto a las diferentes modalidades (Medina, 2016).

Ilustración 13 Histograma de barras compuestas



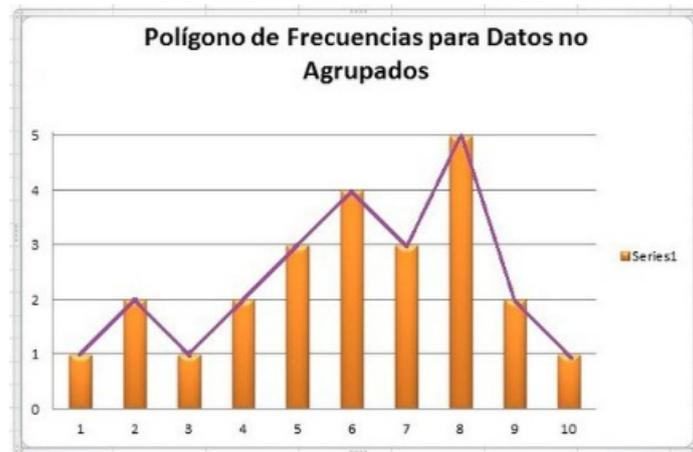
Fuente: (Mec

Polígono de frecuencias

Es un gráfico de líneas que de las frecuencias absolutas de los valores de una distribución en el cual la altura del punto asociado a un valor de

las variables es proporcional a la frecuencia de dicho valor (Jimdo, 2015).

Ilustración 14 Polígono de frecuencia



Fuente:
2015)

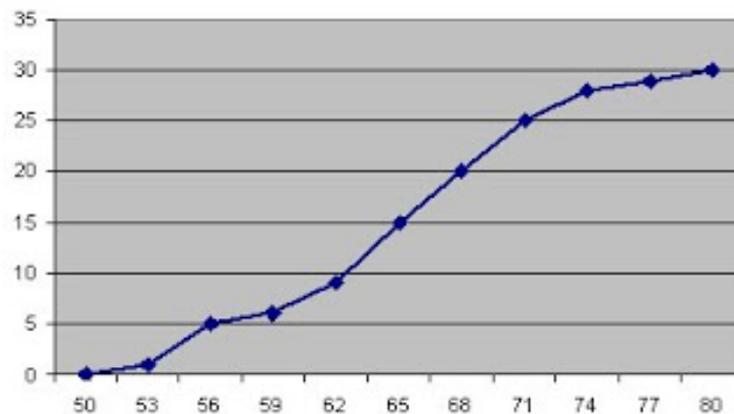
(Jimdo,

Ojiva porcentual

La ojiva es el polígono de frecuencias acumuladas, es decir, que en ella se permite ver cuántas observaciones se encuentran por encima o debajo de ciertos valores, en lugar de solo exhibir los números asignados a cada intervalo (Pincelita, 2013).

Ilustración 15
porcentual

Ojiva



Fuente: (Pincelita, 2013)

Construcción de un histograma

Utilizando software de aplicación estadística se puede obtener fácilmente el histograma de los datos, por lo que hoy en día nos debemos centrar más en su interpretación. Sin embargo, no está por demás hacer en forma manual el histograma de los datos (Domenech, 2013).

- a) Determinar el rango de los datos. Rango es igual al dato mayor menos el dato menor.
- b) Obtener los números de clases, existen varios criterios para determinar el número de clases (o barras) -por ejemplo, la regla de Sturges-. Sin embargo, ninguno de ellos es exacto. Algunos autores recomiendan de cinco a quince clases, dependiendo de cómo estén los datos y cuántos sean.
- c) Establecer la longitud de clase: es igual al rango dividido por el número de clases.
- d) Construir los intervalos de clases: Los intervalos resultan de dividir el rango de los datos en relación con el resultado en intervalos iguales.
- e) Graficar el histograma: En caso de que las clases sean todas de la misma amplitud, se hace un gráfico de barras, las bases de las barras son los intervalos de clases y altura son la frecuencia de las clases. Las técnicas de modificación del histograma de una imagen son útiles para aumentar el contraste de imágenes con histogramas muy concentrados (Domenech, 2013).

Diagrama de Dispersión

El diagrama de dispersión permite estudiar las relaciones entre dos conjuntos asociados de datos que aparecen en pares (por ejemplo, (x, y) , uno de cada conjunto). El diagrama muestra estos pares como una nube de puntos. El vínculo entre los conjuntos asociados de datos se infiere a partir de la forma de las nubes (Betancourt, 2019).

- Una relación positiva entre x y y significa que los valores crecientes de x están asociados con los valores crecientes de y .
- Una relación negativa significa que los valores crecientes de x están asociados con los valores decrecientes de y .

Utilidad

Entre sus usos está averiguar y mostrar las relaciones entre dos conjuntos asociados de datos y confirmar relaciones anticipadas entre dos conjuntos asociados de datos (Hernandez, 2017).

El diagrama de dispersión puede estudiar la relación entre:

- Dos factores o causas relacionadas con la calidad.
- Dos problemas de calidad.
- Un problema de calidad y su posible causa.
- Procedimiento para hacer un diagrama de dispersión
- Recopilar datos pareados (x, y) a partir de dos conjuntos asociados de datos cuya relación va a ser objeto de estudio. Es conveniente contar con 30 pares de datos aproximadamente.
- Rotular el eje x y el eje y .

Encontrar los valores mínimo y máximo, tanto para x como para y y utilizar estos valores para elaborar la escala de los ejes horizontal (x) y vertical (y). Ambos deben tener aproximadamente la misma longitud. Plantear los datos pareados (x, y) . Cuando haya dos pares de datos que tengan los mismos valores, dibujar círculos concéntricos al punto planteado o plotear el segundo punto a una corta distancia. Examinar la forma de la nube de puntos para descubrir los tipos y las fuerzas de las relaciones. Cuando hablamos de la relación entre dos tipos de acciones nos referimos a una relación de causa y

efecto o a una relación entre una causa o más causas (Hernandez, 2017).

Un diagrama de dispersión relaciona las tres condicionantes antes mencionadas:

Correlación

La correlación no es más que cómo se relacionan ambas variables entre sí. En la tabla siguiente te muestro algunos tipos de correlación:

Tipos de Correlación

Posible correlación negativa	Un aumento de X provocara una tendencia a la disminución de Y.
Correlación negativa	Un aumento de X causar una disminución de Y.
Correlación positiva	Un aumento de Y depende de un aumento de X.
Posible correlación positiva	Un aumento de X provocara una tendencia a un aumento de Y
Correlación nula (sin correlación)	(sinLa gráfica no sigue ningún tipo de tendencia. Los puntos se encuentran totalmente dispersos.

Tabla 5 Condiciones

Fuente (Gehisy, 2017)

A continuación, te muestro algunos ejemplos de estos tipos de correlación:

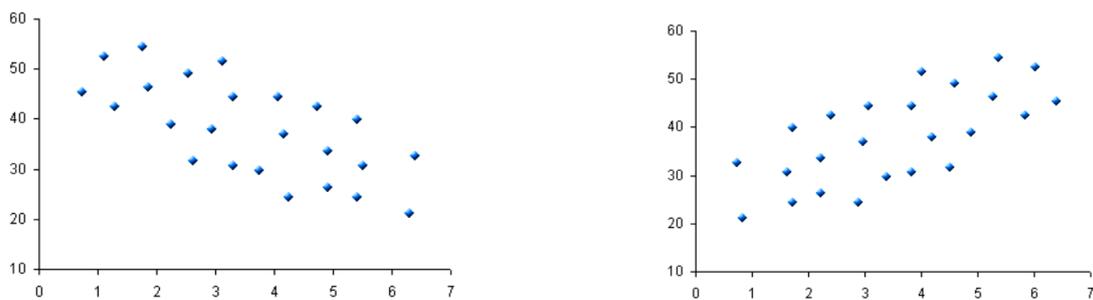


Ilustración 16 Ejemplos de correlación

Fuente (Gehisy, 2017)

Línea de ajuste

La línea de ajuste se usa para hacer predicciones basándonos en datos pasados. En el momento en que se dibuja la recta, debemos asegurarnos de que encaje con la mayor parte de los datos. Si hay un punto que está muy por encima o muy por debajo con respecto al resto (puntos atípicos) debemos dejarlo fuera de la recta.

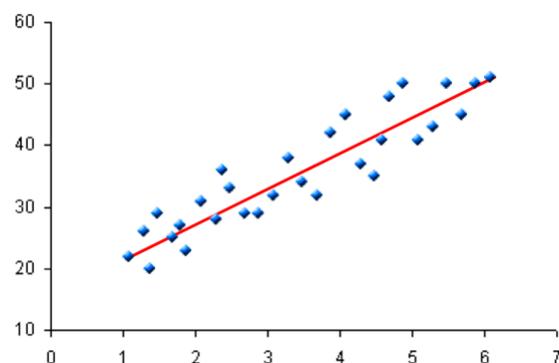


Ilustración 17 Ejemplo de línea de ajuste

Fuente (Betancourt, 2019)

Coefficiente de correlación de Pearson

En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente

de la escala de medida de las variables. De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas (Hernandez, 2017).

Gráfico de control

Fue presentado inicialmente por W. Shewart en 1920, y en él se representa a lo extenso de la época el estado del proceso que estamos monitorizando. En el eje horizontal X se indica el lapso, mientras que el eje vertical Y se representa algún itinerario de la variable cuya eficacia se mide. También se contiene otras dos líneas horizontales: los límites superior e inferior de control, seleccionados éstos de tal forma que la posibilidad de que una indagación esté fuera de esos límites sea muy baja si el proceso está en estado de control, habitualmente inferior a 0.01 (ARD, 2017).

Calculados estadísticamente sobre el cual se trazan valores observados o estadígrafos de muestras sucesivas de una producción o servicio, con el objetivo de especificar si el proceso está en control o no. Este diagrama posee una línea central (LC) para conocer la directriz de los valores. Recuerde que los valores observados o estadígrafos que se trazan corresponden a los resultados o características de control del proceso (SPC, 2013).

Subgrupo racional (SG): conjunto de unidades en el cual la causa asignable de variación se presume en forma consecutiva (o al igual lapso) bajo la misma situación de producción. (no se toma en signo aleatoria).

Límites de control (LC): límite entre los cuales el estadígrafo estimado debe encontrarse con una contingencia muy alta cuando el proceso está en control estadístico. Generalmente se sitúan a $\pm 3s$ de la LC. En

estos casos se suele utilizar límites de aviso, situados a $\pm 2s$ de la LC. Límite de Control. Línea que representa la media del estadígrafo estimado (valor medio) (Hernandez G. , 2017).

Las características de control son características de aptitud, es descubrir la presencia de anomalías en el proceso, para revelar y excluir las causas asignables de variación, así como afiliar medidas preventivas que eviten la duplicación de estas causas en el futuro. Estas medidas preventivas deben ser orientadas a:

- Optimizar la capacidad de las máquinas y de todo el proceso (análisis y diseño de proceso)
- Ejecutar cambios en las normas de trabajo y de calidad.
- Emplear materiales de mejor calidad.
- Educar y preparar a la potencia de trabajo.
- Emplear medios de medición adecuados.
- Observar que los Gráficos de Control indican la viable presencia de una anomalía, pero no indican sus causas. Estas deben ser investigadas y eliminadas.

El control de proceso se debe realizar a través de los resultados del proceso (Gráficos de Control. o puntos de control). Para aclarar los datos y la leyenda de la calidad de los lotes de producción. Los datos deben ser estratificados por tipo de material, máquina, operario, fecha y cuantos datos permitan revelar las causas de las anomalías. Es por esto, que los datos convencionales de la inspección no deben ser utilizados para el control porque su leyenda se desconocida. Caracterizados o identificados por causas del proceso (Muñoz, 2012).

Tipos de gráficos de control

De variables

Cuando los datos toman infinitos valores en un intervalo, o sea, se miden justo una serie continua de valores, se denominan datos continuos o de

variables, el G.C. Ejemplo: humedad, tiempo, presión, diámetro de un fragmento, etc. (Salguero, 2014).

Por atributos

Cuando los datos son numerables o de conteo se dicen que son atributos y los G.C., que emplean estos datos se denominan G. Control. de atributos. Ejemplo: número de defectuosos, número de defectuosos en el lote, etc. (SPC, 2013).

Aplicación

El G. Control. Es la herramienta estadística fundamental para el control. Las áreas principales de aplicación son:

- Para el control.
- Para el análisis estadístico.
- Como gráficos.
- Para ajustes.
- Para la inspección.

La aplicación principal o esencial del G. Control. Es el control de proceso, precedida por un análisis del proceso. El análisis del proceso es una época preparatoria en la cual se preparan los. Para el control del proceso (estos se estudiarán después en detalles) La 3ra diligencia significa dibujar datos en un. Sin utilizar este como tal, ya que, aunque se trazan límites de control, no se investigan las causas de las anomalías cuando salen puntos. Esto ocurre en muchas fábricas cuando se realizan o son inadecuados el análisis del proceso y la normalización. Aunque no son, sirven para plasmar como cambia el proceso y fundar un resultado para lograr inactividad, pero hay que dejar claro que esto no es un control del proceso (Hernandez G. , 2017).

La 4ta diligencia significa utilizar los como gráficos de ajuste para cambiar la estructura de una aleación, la temperatura, el afilado de

una herramienta de corte u otra condición a causa del proceso cuando el. Muestra que el proceso está fuera de control, sin descubrir las causas de la anomalía o eliminarlas. Los límites de estos gráficos se evalúan tomando en cuenta la variación aleatoria del proceso. El movimiento de la media del proceso, el límite de muestreo, el rango de los ajustes y sus efectos, el tiempo de realimentación, etc. El educador Genechi Taguchi ha desarrollado métodos para calcular límites de ajustes (no son límites de $\pm 3s$) (ARD, 2017).

Procedimiento general del cálculo del

1. Selección de la característica de calidad a controlar.
2. Estratificación y recopilación de datos.
3. Selección del tipo de.
4. Seleccionar el estadígrafo.
5. Seleccionar el lugar de control.
6. Selección del S.G. racional.
7. Construcción del. preliminar.
8. Análisis del gráfico preliminar.

Para entender cómo se realizar un gráfico de control se explicará a continuación:

Se debe estudiar en detalle el proceso y hacer su examen para establecer aquellas características que más anomalías pueden mostrar o que son resultados importantes del proceso. Recuerde que las características de control o puntos de control están referidas a resultados del proceso que corresponden a características de aptitud sustitutivas. Cuando existen diferentes métodos, máquinas, operadores, etc. en un proceso, es preciso separar o estratificar los datos y preparar. Separados para cada conjunto de situación del proceso. Esta aún debe hacerse para diferentes contexto de defectos, defectuosos, roturas, etc. (Salguero, 2014).

Los principios para la observación e interpretación son los siguientes: Los puntos deben ser observados no como valores individuales, sino como una comercialización del proceso en el instante que se toma el S.G. racional. Los puntos deben exponer un movimiento aleatorio entre los límites de control para que el proceso esté en control. Si existen puntos fuera de los límites de control o sobre estos, existen anomalías que deben ser investigadas y el proceso está fuera de control. Para que el proceso esté en control es necesario que los puntos se distribuyan aleatoriamente alrededor de la LC y cumplan las siguientes condiciones: (Yanez, 2016).

- 25 puntos consecutivos entre los límites de control.
- En 35 puntos consecutivos no más de uno fuera de los límites de control.
- En 100 puntos consecutivos, no más de 2 funciones de los límites de control en (b) y (c) hay que investigar las causas de anomalía.

Fundamentación de los gráficos de control

Al utilizar un G.C. estamos realizando una prueba de suposición estadística. Para declarar esto, supongamos que se utiliza un G.C. (el estadígrafo es el promedio de los valores de cada S.G. racional) Todo valor del estadígrafo promedio del S.G. racional se compara con la LC y se determina si esté en la región definida para dichos límites. Los límites de control dependen del nivel de confianza elegido si un punto cae fuera de los límites de control (fuera de la región de aprobación) esto indica que el proceso ha cambiado el valor de su media, lo cual es poco probable a menos que exista una causa asignable de diferenciación que mantiene esto. Esto es parecido a tomar cada modelo a punto y ejecutar una prueba de hipótesis con riesgo preestablecido (Pombo, 2014).

Cálculo de la desviación estándar por el método de varianza

La varianza puede medir la separación dentro de un grupo de datos. Si dicho valor de la varianza es diminuto, significa que los valores del grupo están suficientemente bien agrupados. Pero si es lo contrario su resultado de la varianza es superior, entonces eso quiere decir que los elementos que está dentro del grupo que se está analizando se encuentra separado.

La varianza se la representa como (σ^2) sigma elevada al cuadrado donde se utiliza una letra griega y se calcula mediante siguiente formula (Palmer, 2001).

$$\sigma^2 = \frac{(X_1 - \mu)^2 + (X_2 - \mu)^2 + (X_3 - \mu)^2 + \dots + (X_n - \mu)^2}{n}$$

Dado el nivel de abstracción que implica el concepto de varianza, así como la dificultad para su comprensión, la varianza generalmente se calcula como punto de partida para conocer y cuantificar la desviación estándar.

Para poder interpretar mejor este tipo de concepto que se está estudiando realizaremos un ejemplo donde calcularemos la varianza, desviación estándar, situacional y práctico. Es nuestro objetivo es que usted después que lea este documento, pueda entender con absoluta claridad los respectivo conceptos que tan frecuentemente resultan en vuestra rutina. (Palmer, 2001) Como ya tenemos claro que la varianza es una medida de separación que puede calcular las desviaciones con respecto a la media de una distribución estadística. Ahora vamos a definir que es la desviación estándar esta representa el tamaño de la separación dentro de un intervalo de razón. Donde para poder calcular comenzamos primeramente de la varianza y calculamos su raíz cuadrada (Rodriguez, 2016).

Fórmulas para calcular la desviación estándar

Se utilizan la siguiente fórmula para calcular la desviación estándar:

Para la desviación estándar muestra su fórmula es:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde n es el tamaño de la muestra y \bar{x} es la media aritmética de la muestra.

Para la desviación estándar poblacional se usa la siguiente formula.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

N es el tamaño de la población y μ es la media aritmética de la población (Rodriguez, 2016).

Método para calcular la varianza

Existen distintos tipos de métodos para calcular la varianza, entre ellos la diferencia se basa fundamentalmente en el tamaño del grupo seleccionado para el estudio. Si el grupo seleccionado al que se va a estudiar es mediano o pequeño la compilación de los datos será algo trabajosa, pero si posible, por lo que se tomara su totalidad donde se procede a calcular la varianza del conjunto en general, y esta se la conoce como varianza de la poblacional. Si de otro modo, el grupo o universo a estudiar es muy extenso, se tomara un segmento de datos que se considere representativo. Este grupo es conocido en la estadística con el nombre de muestra, y el método de cálculo en este caso será el cálculo de la varianza muestral o varianza de la muestra (Rodriguez, 2016).

Seleccionar el conjunto de datos

Para seleccionar el conjunto de datos tenemos como primer paso, como lo vamos a analizar, aunque todo este método se sugiere cuando el grupo es pequeño.

Por ejemplo, si en un aula estudian 12 niñas, podemos hacer un análisis de las edades de ellas. Para ellos se sabe que las edades de las niñas son: 4,5,5,4,3,4,5,6,6,5,4,4.

Debemos plantear la fórmula de la varianza:

Una característica de la varianza de la población es que el resultado es exacto, pues se han analizado la totalidad de los datos. Para el cálculo de la varianza de la población la fórmula será: (Dodge, 2010)

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{n}$$

Donde:

σ^2 representa la varianza.

X_i representa cada uno de los valores y μ la media o el promedio de los datos.

n representa la cantidad de datos.

Calcule la media de la población:

La media aritmética no es más que el promedio, el cual se calcula sumando todos los datos y dividiéndolos entre la cantidad de datos, para el ejemplo que pretendemos recrear el resultado de la media quedaría de la siguiente manera (Dodge, 2010)

$$\mu = 4 + 5 + 5 + 4 + 3 + 4 + 5 + 6 + 6 + 5 + 4 + 4 = 55$$

Entonces: $\mu=64:12=4,58$

La media de las edades de los niñas será igual a 5.5

Resta el valor de la media a cada uno de los datos.

Si conocemos que $\mu=5.5$ nuestros resultados serán

$$4- 4,58= -0,58$$

$$5-4,58= 0.42$$

$$5-4,58= 0,42$$

Y así sucesivamente hasta haber restado la media a las 12 edades de los niñas.

Eleve al cuadrado todas las respuestas.

Asimismo, como en el paso anterior ahora tomará los resultados y los elevará al cuadrado.

Siguiendo nuestro ejemplo el cálculo quedará como sigue:

$$-0,58^2= 0,3364$$

$$0,42^2= 0,1764$$

$$0,42^2= 0,1764$$

Y nuevamente tendrá que seguir este paso con cada uno de los doce resultados.

Note, que ahora todos los números se convierten en positivos.

Vuelve a calcular la media.

Procedemos a Calcular la media ahora de los valores elevados al cuadrado, lo que nos llevará al resultado final, o sea, la varianza. (Dodge, 2010)

El cálculo quedaría de la siguiente manera.

$$0,3364+ 0,1764+0,1764+.....0, 3364 =8.5804$$

$$8.9168: 12 = 0.743$$

La varianza de la población será, igual a 0,743

A partir de este dato resulta muy fácil obtener la desviación estándar, pues basta con hallar la raíz cuadrada de 0,743, que en nuestro caso tendría un valor de 0.86197448

Este método se utiliza cuando la cantidad de datos que deben considerarse es en extremo numerosa, entonces se selecciona una muestra y se trabaja con ella. Esto, a pesar de no arrojar un resultado tan exacto como la varianza poblacional, se considera un método muy efectivo. En nuestro caso continuaremos con el ejemplo anterior, para que usted pueda comparar luego, un método con el otro.

Selección de la muestra

Seleccionaremos una muestra de seis niños tomando en cuenta nuestro ejemplo anterior que equivale la mitad de la población (Walker, 1931).

Formula de la varianza

Para esto y utilizamos la fórmula de la varianza ligeramente debido a que estamos analizando una muestra.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{n-1}$$

n-1

Se calcula la media de la muestra

Se ´procede a calcular la media siguiendo los pasos tal y como sigue el ejemplo anterior.

Ejemplo.

$$\underline{\mu} = 4+5+5+4+3+4 = 25$$

$$\underline{\mu} = 25:6 = 4.16666667$$

La media de las edades de los niños es: 4.16

Ahora se resta el valor de la media a cada uno de la muestra.

$$4 - 4.16 = -0.16$$

$$5 - 4.16 = 0.84$$

$$5 - 4.16 = 0.84$$

$$4 - 4.16 = - 0.16$$

$$3 - 4.16 = -1.16$$

$$4 - 4.16 = -0.16$$

Y luego esto la respuesta se eleva al cuadrado.

$$-0.16^2 = 0.0256$$

$$0.84^2 = 0.7056$$

$$0.84^2 = 0.7056$$

$$-0.16^2 = 0.0256$$

$$-1.16^2 = 1.3456$$

$-0.16^2 = 0.0256$ se procede sumar el resultado de los valores elevado al cuadrado

$$\Sigma = 2.8336$$

$$2.8336 : 5 = 0.56672$$

La varianza de la muestra es: 0.56672

El resultado de la desviación estándar es: $\sqrt{0.56672} = 0.752$

Capacidad de procesos

(Ruiz & Rojas, 2006) Opinan que: Un proceso industrial está sometido a una serie de factores de carácter aleatorio que hacen imposible fabricar dos productos exactamente iguales. Dicho de otra manera, las características del producto fabricado no son uniformes y presentan una variabilidad que claramente indeseable y el objetivo ha de ser reducirla lo más posible o al menos mantenerla dentro de unos límites. Para ello El Control Estadístico de Procesos es una herramienta útil para alcanzar este segundo objetivo. Ya que su aplicación es en el momento de la fabricación, puede decirse que esta herramienta contribuye a la mejora de la calidad de la fabricación. Por consiguiente, para poder tener un entendimiento del Control Estadístico de Procesos se deben recordar los puntos descritos a continuación.

Distribución Normal o Campana de Gauss.

La distribución normal es desde luego la función de densidad de probabilidad "estrella" en estadística. Depende de dos parámetros μ y σ , que son la media y la desviación típica respectivamente. Tiene una forma acampanada (de ahí su nombre) y es simétrica respecto a μ . Llevando múltiplos de σ a ambos lados de μ , nos encontramos con que el 68% de la población está contenido en un entorno $\pm 1\sigma$ alrededor de μ , el 95% de la población está contenido en un entorno $\pm 2\sigma$ alrededor

de μ y que el 99,73% está comprendido en $\pm 3\sigma$ alrededor de μ (Ruiz & Rojas, 2006).

Teorema del Límite Central

Según (Ruiz & Rojas, 2006). El teorema del límite central (TLC) establece que si una variable aleatoria (v. a.) se obtiene como una suma de muchas causas independientes, siendo cada una de ellas de poca importancia respecto al conjunto, entonces su distribución es asintóticamente normal. Es decir:

Si

$X = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ donde las x_i son v.a de media μ_i y varianza σ_i^2

$$\text{Entonces : } X \rightarrow N\left(\sum_{i=1}^n \mu_i, \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}\right)$$

Distribución de las medias muestrales

Según (Ruiz & Rojas, 2006). Si X es una v.a. $N(\mu, \sigma)$ de la que se extraen muestras de tamaño n , entonces las medias muestrales se distribuyen según otra ley normal:

$$\bar{x}_m \in N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

Definición

En la cita mencionada la capacidad de procesos es: Una necesidad muy frecuente en los procesos consiste en evaluar la variabilidad y tendencia central de una característica de calidad, para así compararla con sus especificaciones de diseño. La capacidad de proceso es el grado de aptitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones técnicas deseadas (Salazar, 2016).

Además, la capacidad es la potencialidad del proceso para cumplir con las especificaciones fijadas. Por lo tanto, la capacidad depende de la estabilidad del proceso (afectado sólo por variaciones comunes), lo que nos asegura que, de mantenerse las condiciones actuales de operación, el proceso siempre podrá cumplir con dichas especificaciones (Gomes, 2002).

Por último, cuando la capacidad de un proceso es alta, se dice que el proceso es capaz, cuando se mantiene estable a lo largo del tiempo, se dice que el proceso está bajo control, cuando no ocurre esto se dice que el proceso no es adecuado para el trabajo o requiere de inmediatas modificaciones (Salazar, 2016).

¿Cómo evaluar la capacidad de un proceso?

Se entiende que mientras los procesos no sufran modificaciones o reajustes, para evaluar su capacidad suele recurrirse a algunas de las siete herramientas de la calidad, las cuales son:

- Histogramas
- Gráficos de control
- Planillas de inspección (Salazar, 2016).

Requisitos para efectuar un estudio de índices de capacidad

El principal requerimiento para iniciar con un estudio de aptitud del proceso consiste en que éste se encuentre estadísticamente estable. Además, se precisa que:

Las mediciones individuales del proceso se comporten siguiendo una distribución normal.

Las especificaciones de ingeniería representen con exactitud los requerimientos de los clientes. (Salazar, 2016)

Clasificación de los índices de capacidad

Los índices de capacidad se pueden ser clasificados según su posición y alcance temporal en:

- Respecto a su posición

Índices centrados con respecto a los límites

Índices descentrados con respecto a los límites

- Respecto a su alcance temporal

A corto plazo: Capacidad potencial

A largo plazo: Capacidad global

Sí una vez determinadas las capacidades se encuentra una diferencia significativa entre los índices de corto y largo plazo, es un síntoma de inconsistencias en el proceso, y de que éste es susceptible de aplicar mejoras (Salazar, 2016).

Coefficiente de variación

Se denomina coeficiente de variación a la referencia existente de la relación que hay entre el tamaño que tiene la media y la variabilidad que tiene la variable. A este coeficiente se lo conoce también como variación Spearma (Gascó, 2019).

Para calcular el coeficiente de variación se aplica la siguiente formula:

$$CV = \sigma / \mu$$

En la que:

σ = representa la desviación típica

μ = representa la media (Gascó, 2019).

A continuación, se detalla sus propiedades y algunas aplicaciones:

- El coeficiente de variación carece de unidades
- Por lo general el coeficiente de variación suele ser menor que 1, pero suele haber casos en los que es 1 o a su vez mayor.
- Cuando se lo interpreta se lo presenta como porcentaje, aunque este pueda exceder el 100%.
- Obedece de la desviación típica, la misma que se la conoce como desviación estándar
- Este coeficiente es muy habitual en diferentes campos de probabilidad, (Riquelme, 2018).

Utilidad

En estadísticas se aplica el coeficiente de variación cuando se requiere referir alguna relación del tamaño que tiene la media y la variabilidad de la variable, es ahí donde se utiliza este coeficiente (Luceño & González, 2005).

El coeficiente de variación se deduce a manera de desviación típica, la misma que es fraccionada por la media. El análisis es que cuantos más bajos es el coeficiente de variación, menor va a ser el riesgo para cada unidad de rendimiento. Por lo que siempre se utiliza este CV para comparar entre diferentes inversiones alternativas (Sanjuán, 2019).

Capítulo 4: Importancia de las normas ISO 9000

¿Qué es las normas ISO 9000?

Se dice que la norma con base sistemática de la operación y científica nace a finales del siglo XIX, estas con lleva Revolución Industrial, ante la necesidad de producir más y mejor. Estos impulso hizo que llegaran la primera Guerra Mundial (1914-1918). Ante la necesidad de abastecer a los ejércitos y reparar los armamentos, fue necesario utilizar la industria privada, a la que se le exigía unas especificaciones de intercambiabilidad y ajustes precisos. Esto se dio para limitar la diversidad antieconómica de componentes, piezas y suministros, favorecer su intercambiabilidad, facilitando la producción en serie, la reparación y mantenimiento de los productos y servicios, así como facilitar las relaciones externas entre países que necesitan piezas estándares, y ofreciendo garantías de cumplimiento de requisitos del cliente.

En 1926 el NADI cambio su denominación por: DNA - Deutscher Normenausschuß - Comité de Normas Alemanas, que si bien siguió emitiendo normas bajo las siglas DIN, estas pasaron a significar "Das Ist Norm", cambio su denominación por: DIN - Deutsches Institut für Normung - Instituto Alemán de Normalización. Rápidamente comenzaron a surgir otros comités nacionales en los países industrializados, así en Francia, en 1918 se constituyó la Asociación Francesa de Normalización (AFNOR). Las normas ISO 9000 de 1994 estaban principalmente dirigidas a organizaciones que realizaban procesos productivos y, por tanto, su implantación en las empresas de servicios planteaba muchos problemas (Silva, 2019).

Calidad es algo que cada empresa se esfuerza por obtener y conseguirlo ya que a menudo es muy difícil de alcanzar. ¿Cómo puede

una empresa aumentar la calidad de sus productos y servicios? La respuesta es ISO 9000 (Silva, 2019).

ISO 9000 es una de las normas más ampliamente reconocidas en el mundo. ISO 9000 es una norma de Gestión de Calidad que contiene las directrices que permiten aumentar la eficiencia de un negocio y la satisfacción del cliente. ISO 9000 es aplicable a empresas y organizaciones de cualquier sector. El enfoque orientado a procesos hace que la norma sea aplicable también a organizaciones que prestan servicio (Silva, 2019).

Utilidad

ISO 9000 está configurado como un grupo de directrices que ayuda a una empresa a establecer, mantener y mejorar un sistema de gestión de calidad. Es importante recordar que la ISO 9000 no es un conjunto rígido de requisitos, y que las organizaciones tienen la flexibilidad en cómo implementan su sistema de gestión de calidad.

Importancia

La importancia de la ISO 9000 es la importancia de calidad. Muchas empresas ofrecen productos y servicios, pero solo aquellas empresas que poseen los mejores productos y servicios alcanzaran el éxito. Con la ISO 9000, una organización puede identificar la raíz del problema y, por lo tanto, encontrar una solución. Al mejorar la eficiencia de trabajo, aumentan los ingresos.

Principios

Enfoque al cliente

Como se ha dicho antes, el cliente siempre tiene la razón. Entendiendo y respondiendo a las necesidades de los clientes, una organización puede identificar correctamente a los grupos demográficos claves y,

por lo tanto, aumentar sus ingresos, proporcionando los productos y servicios que el cliente está buscando.

La buena dirección

Un equipo de buenos líderes establecerá rápidamente la unidad y la dirección en un entorno empresarial. Su objetivo es motivar a todos los que trabajan en el proyecto y líderes de éxito minimizan la falta de comunicación dentro y entre departamentos. Su papel está íntimamente ligado con el siguiente principio de ISO 9000.

Participación de personas

La inclusión de todos dentro del equipo de trabajo es fundamental para el éxito. La participación sustancial permitirá una inversión en personal en un proyecto y a su vez crear trabajadores motivados y comprometidos

Enfoque a la gestión de calidad

Los mejores resultados se consiguen de esfuerzo y perseverancia a las actividades y los recursos se administran juntos. Este enfoque de proceso de la gestión de la calidad puede reducir los costos a través de la utilización eficaz de recursos, personal y tiempo. Si un proceso se controla en conjunto, la gerencia puede enfocarse en objetivos que son importantes para la empresa como un todo y dar prioridad a objetivos para maximizar la eficacia.

Enfoque a sistema de gestión

Combinar grupos de gestión puede parecer un choque peligroso de titanes, pero si se hace correctamente puede resultar en un sistema de gestión eficiente y efectivo. Si los líderes están dedicados a los objetivos de una organización, ayudarán mutuamente para lograr la mejora de la productividad.

Mejora continua

La importancia de este principio es fundamental y debe ser un objetivo permanente de cada organización. El estar listo para la mejora y el cambio, permite a las empresas la flexibilidad para reaccionar rápidamente a nuevas oportunidades de cambio para la empresa.

Enfoque para la toma de decisiones

Decisiones eficaces se basan en el análisis y la interpretación de información y datos. Al tomar decisiones fundadas, una organización tiene más probabilidad de tomar la decisión correcta. Cuando las empresas realizan esto cotidianamente, podrán demostrar la eficacia de las decisiones anteriores de la cual se ha hecho de una manera concisa en el trabajo.

Relaciones con proveedores

Es importante establecer una relación beneficiosa mutua entre la empresa y los proveedores; esa relación crea valor para ambas partes. Un proveedor que reconoce una relación beneficiosa puede reaccionar rápidamente cuando una empresa necesita responder a las necesidades del cliente y a los cambios del mercado (Perry, 2018).

ISO 14000

La Organización Internacional de Normalización, ISO, creada en 1946, es el organismo encargado de mejorar el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. La Organización Internacional de Normalización (ISO), con base en Ginebra, Suiza, está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales que representan a más de 100 países, que están

subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que ayudarán al mejoramiento ambiental (Erazo, 2015).

En primer lugar, la Norma ISO 14000 no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa. Dicho con palabras más técnicas, la Norma ISO 14000 es un estándar internacional de gestión ambiental enfocada y aplicada a cualquier organización, independientemente de su tamaño o sector, que desee reducir los impactos ambientales y cumplir con la legislación existente en materia ambiental (Erazo, 2015).

Objetivo

El objetivo de la Norma ISO 14000 consiste en la estandarización de formas de producir y de brindar servicios que protejan el medio ambiente, sumando la calidad del producto, la competitividad de la organización ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración son realizados dentro de un contexto que respeta el medio ambiente. Esta Norma ISO 14000 es la primera serie de normas que permite a las organizaciones de todo el mundo realizar esfuerzos ambientales y medir su actuación siguiendo unos criterios comunes aceptados internacionalmente al mismo tiempo que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo (Erazo, 2015).

La familia de las normas ISO 14000

Las normas de gestión ambiental ISO 14000 sugieren a las empresas una serie de procedimientos de gestión que les permita una mejora ambiental a todos sus clientes y que continúe con sus productos y servicios. Mientras ISO 14000 es el nombre genérico del conjunto de normas ambientales de la Organización Mundial para la Estandarización (ISO 14000, 2015).

Se trata, de un procedimiento específico, mediante el cual una organización puede controlar el aspecto ambiental de sus actividades. Las empresas que siguen los procedimientos sugeridos por estas normas de gestión ambiental se benefician al bajar costos de reparación del medio ambiente, mejorar la eficiencia y reducir los impactos ambientales adversos (ISO 14000, 2015).

Beneficios

Beneficios para las empresas

La adopción de las Normas nacionales facilita a los proveedores basar el desarrollo de sus productos en el mercado, permitiendo así a los industriales que cada vez ingresen más libremente y con eficacia en muchos más mercados nacionales y el mundo.

Beneficios para los gobiernos

Las Normas Internacionales proporcionan las bases tecnológicas y científicas que sostienen la salud, la legislación sobre seguridad y calidad medio ambiental (Quintana, 2019).

Beneficios para los países de vías de desarrollo

Las Normas Internacionales constituyen una fuente importante del know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios a ser colocados en los mercados de exportación, las Normas Internacionales dan una base a estos países para tomar decisiones correctas al invertir con acierto sus escasos recursos y así evitar malgastarlos (Quintana, 2019).

Beneficios para el planeta

Porque al existir Normas Internacionales sobre el aire, el agua y la calidad de suelo, así como sobre las emisiones de gases y la radiación, podemos colaborar al esfuerzo para conservar el ambiente. La ISO desarrolla solo aquellas normas para las que hay una exigencia de mercado. El trabajo es elaborado por expertos que vienen de los

sectores industriales, técnicos y de negocios que han solicitado las normas y que luego se proponen emplear. Estos expertos pueden unirse a otros con conocimientos relevantes, tales como: los representantes de agencias de gobierno, organizaciones de consumidores, las academias, los laboratorios de pruebas y en general expertos internacionales en sus propios campos (Quintana, 2019).

Características generales de las normas ISO 14000

- Son estándares voluntarios y no tienen obligaciones legales.
- Tratan mayormente sobre documentación de procesos e informes de control.
- Están diseñados para colaborar a organizaciones privadas y gubernamentales a establecer y evaluar objetivamente en SGA (Vergara, 2013).

Normas NTE INEN ISO 10011-1

Directrices para la auditoría de sistemas de calidad

La auditoría de calidad es una herramienta clave para la gestión apropiada de la calidad, con el fin de obtener los objetivos fijos (Tapia, 2015).

ISO 10012-2002. Sistema de gestión de Mediciones – Requisitos para los procesos de medición. Facilita las normas adicionales sobre la aplicación del control estadístico del proceso (Lugmaña, 2010).

ISO 10013:2000. Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad. Suministra normas para el desarrollo y mantenimiento de los manuales de la calidad, procedimiento, instrucciones de trabajo y formularios formados a la medida de sus necesidades específicas (Lugmaña, 2010).

ISO 10014. Gestión de la calidad – Normas para la realización de beneficios financieros y económicos. Esta norma contribuye

orientaciones sobre cómo lograr los beneficios financieros y económicos de la gestión de calidad (Lugmaña, 2010).

ISO 10015:2001. Gestión de la calidad – Esta norma proporciona directrices que ayudan a las organizaciones con los temas relacionados para la formación de las auditorías de calidad (Chicaiza, 2010).

Objetividad y responsabilidades de la auditoría

- Auditores
- Auditor
- Auditor jefe
- Cliente
- Auditado
- Alcance, objetivos y criterios de la auditoría. (Tapia, 2015)
- Plan de auditoría, identificación de auditores y auditados.
- Hallazgos de la auditoría incluyendo no inconformidades.
- Conclusión del equipo de auditoría sobre el cumplimiento del SGC con respecto al criterio de auditoría.
- Resumen de procesos de auditoría e incidencias.
- Declaraciones de confidencialidad y lista de distribución. (Tapia, 2015)

Auditoría de la calidad

- Proporciona una guía para llevar a cabo auditorías al sistema de calidad de una organización.
- Permite a los usuarios ajustar las directrices descritas a sus necesidades (Velazquez, 2009).

Guías para auditorías de Sistemas de Gestión de Calidad y Medio Ambiente (reemplaza a ISO 10011)

- Alcance
- Referencias normativas

- Términos y Definiciones
- Fundamentos de las auditorías
- Gestión de un programa de auditoría
- Actividades de auditoría
- Calificación de auditores de Calidad y Medio Ambiente (Velazquez, 2009)

¿Cuándo hacer una Auditoría?

- Revisión programada del SGC
- Requerimiento contractual
- Cambios en el SGC
- Problemas de calidad (Velazquez, 2009).

Estructura de la calidad NTE INEN ISO10011

Se descomponen en tres:

- ISO 10011-1: 1990: reglas generales para la auditoria de los sistemas de calidad. Auditorías.
- ISO 10011-2: 1991: reglas generales para la auditoria de los sistemas de calidad.
- Criterios para la cualificación de los auditores de los sistemas de calidad.
- ISO 10011-3:1991: reglas generales para la auditoria de los sistemas de calidad.
- Gestión de los programas de auditorías (Campos, 2014).

Norma ISO 45001

El crecimiento del comercio entre los países lleva consigo nuevos retos en factores de Seguridad y Salud, de esto nace la necesidad de una norma internacional para las empresas e industrias que establezcan un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo que determine una pauta de referencia y remonte o alce los

estándares de las industrias, referentes a la seguridad en la zona de trabajo

Su principal propósito es asistir a las diferentes organizaciones a exhibir su responsabilidad con respecto a la seguridad en la zona de trabajo y asegurar la notoriedad de las empresas (Castillón, 2007).

La norma ISO 45001 demanda el aumento de métodos que se refieran a la materia de Seguridad y Salud en el trabajo así mismo establece un modelo actual que ofrece a los proveedores una capacidad competitiva en ofertas de contratos internacionales.

Esta norma busca disminuir 2,78 millones de muertes estrechamente relacionadas al trabajo y aproximadamente 374 millones de lesiones no mortales acontecidas en este que se producen cada año, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), impulsar el compromiso de los empleados con la prevención de los accidentes, enfermedades y la mejorar la calidad de vida de los asociados a la empresas (Castillón, 2007).

ISO 45001 es recomendada y es adaptable al funcionamiento y gestión de las empresas, sin considerar su tamaño, tipo y naturaleza. Cada una de sus condiciones se encuentra destinados a estar construir y complementar la propia gestión de la empresa. La norma ISO 45001 faculta que una empresa, por medio del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, pueda incorporar aspectos relacionados con la salud y la seguridad como puede ser el bienestar de los trabajadores, sin embargo, debe tenerse en consideración que la empresa debe funcionar de acuerdo con requisitos legales que deben emplearse para un correcto funcionamiento (ISO 45001, 2016).

¿Por qué implementar ISO 45001?

La introducción de la nueva norma ISO 45001 asiste a las empresas a:

- Disminuir la siniestralidad laboral mediante la prevención y el control de los riesgos laborales.
- Certificar la ejecución de cada una de las obligaciones legales en materia de prevención de riesgos laborales.
- Minimizar las sanciones, materiales perdidos y suspensiones durante el proceso productivo ocasionado por accidentes en el trabajo, evitando costes y el declive de la cantidad y calidad de la producción así mismo lo que concierne a la productividad en general de las organizaciones.
- Incrementar la motivación y satisfacción de cada uno de los empleados y asociados a la empresa.

¿Quién puede implementar ISO 45001?

La norma ISO 45001 tiene una cualidad voluntaria y puede aplicarse a cualquier empresa, de forma autónoma al tamaño, tipo o actividad, y es aseverada por una tercera parte independiente. En esta dirección misma también se encuentra colocado con otras normas de gestión mundialmente famosas como lo puede ser ISO 9001 e ISO 14001 (ISO 45001, 2018).

Normas HACCP en la producción de alimentos

HACCP (Análisis de riesgos Puntos críticos de control) Desarrolladas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

Se utilizan para controlar los puntos críticos y el proceso. También existe la ISO 22000 y otras normas sobre controles de calidad, certificación de productos y procesos de elaboración.

Principios:

- Realizar un análisis de riesgos.
- Identificar los puntos críticos de control.
- Establecer límites críticos
- Establecer procedimientos de monitoreo.
- Impactar acciones correctivas.
- Establecer procedimientos de documentación.
- Implantar procedimientos de verificación.
- Formación de un equipo de análisis de peligros y PCC.
- Descripción del producto.
- Identificación del uso al que ha de destinarse (ver grupos de riesgo).
- Elaboración de un diagrama de flujo (si el sistema se aplica a una determinada operación, deberá tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores de cada operación).
- Verificación in situ del diagrama de flujo.
- Enumerar todos los posibles peligros relacionados con cada fase, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo.
- Realizar un análisis de peligros.
- Determinación de los puntos críticos de control (pérdida de inocuidad, riesgo de contaminación).
- Establecer los límites críticos para cada PCC (medidas como tiempo, temperatura, humedad, contenido de ciertas sustancias, aspecto, textura).
- Establecimiento de procedimientos de verificación (para determinar si el sistema funciona eficazmente).

- Establecimiento de un sistema de documentación y registro (Gonzalez, 2008).

Normas del estado sobre control de alimentos

INAL (Instituto Nacional de Alimentos) a nivel nacional: RNE (Registro Nacional de Establecimientos). RNPA (Registro Nacional de Productos Alimenticios)

Registro de productos:

- Datos del titular del producto (propietario).
- Datos del director técnico, cuando el proceso de elaboración lo requiera.
- Marca propuesta y denominación según el Código Alimentario Argentino.
- Condiciones y período de conservación del producto.
- Composición y técnicas de elaboración.
- Volumen y peso neto de la unidad de venta.
- Descripción de materiales del envase y autorización para su uso.
- Indicación del establecimiento propio o de terceros donde se ha de elaborar o fraccionar el producto.
- Análisis fisicoquímico y/o bacteriológico del producto en un laboratorio habilitado a tal fin.

Información para el consumidor en el envase:

- Ingredientes, composición.
- Fecha de elaboración.
- Fecha de vencimiento para consumo.
- Propiedades, información nutricional.
- Peso. - Condiciones de conservación.
- Lugar de producción.

- Número de registro del establecimiento y del producto (Gonzalez, 2008).

Directrices para la presentación de resultados de inspección

Presentación de Resultados de Inspección

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios. (FAO, 2000)

Cuando se reproduce esta NIMF, se debe mencionar que las versiones actuales de las NIMF adoptadas se encuentran disponibles para su descarga en todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación, así como a la reventa y otros derechos de uso comercial. Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización. Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. (FAO, 2000)

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en este producto informativo son

las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas. (FAO, 2016)

Estructura de las directrices

A efectos de clarificar la estructura del presente documento, debe entenderse que la palabra “debe” se utiliza para indicar las disposiciones que, al reflejar los requisitos de la Norma NTE INEN ISO/IEC 17020, son obligatorios. La palabra “debería” se utiliza para indicar disposiciones que, no siendo obligatorias, son consideradas por el SAE como un medio reconocido de cumplir con los requisitos. Los OI cuyos sistemas no sigan los términos “debería” del SAE solo podrán optar por la acreditación si pueden demostrar que cumplen la cláusula aplicable de la Norma NTE INEN ISO/IEC 17020 y la intención de las directrices de un modo equivalente. (Rodríguez, 2014)

Los números y títulos colocados en negrita corresponden a los requisitos de la Norma NTE INEN ISO/IEC 17020. No se incluyen los textos, dado que éstos deben cumplirse en su totalidad. Para facilitar la lectura del presente documento, las directrices de ILAC, cuando correspondan, se identifican con la letra “D”, con el número de cláusula correspondiente, seguido del sufijo apropiado. (Rodríguez, 2014)

Objetivos

1. Las presentes directrices proporcionan un marco para el establecimiento de sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones que sean coherentes con los Principios para la Inspección y Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos. Ellas tienen por objeto ayudar a los países en la aplicación de los requisitos y la determinación de equivalencias, protegiendo de esta manera al consumidor y facilitando el comercio internacional de alimentos. (Enderson, 2014)

2. El documento trata del reconocimiento de sistemas equivalentes de inspección y/o certificación, pero no de las normas que se refieren a productos alimenticios específicos o a sus componentes (por ejemplo, higiene de los alimentos, aditivos y contaminantes, etiquetado y requisitos de calidad). (Coronel, 2014)
3. La aplicación de las directrices que se presentan en este documento por parte de los gobiernos debería contribuir a crear y mantener la confianza necesaria en los sistemas de inspección y certificación de un país exportador y a promover prácticas comerciales leales, teniendo en cuenta las expectativas del consumidor con respecto a un nivel adecuado de protección. (FAO, 2000)

Principios

Los sistemas de inspección y certificación de alimentos deberán utilizarse siempre que sea oportuno para garantizar que los alimentos, y sus sistemas de producción, reúnan los requisitos necesarios, con el fin de proteger a los consumidores de los peligros transmitidos por los alimentos y las prácticas comerciales engañosas y de facilitar el comercio sobre la base de una descripción exacta del producto. (Coronel, 2014)

Adecuación a los fines previstos

Los sistemas de inspección y certificación deberán ser plenamente eficaces en lo que respecta al logro de los objetivos establecidos, teniendo en cuenta la determinación del grado aceptable de protección que se exige. (CODEX, 2010)

Evaluación de riesgos

Para efectuar la inocuidad de los alimentos, deberán formularse y aplicarse sistemas de inspección basados en una evaluación objetiva de los riesgos adecuados a las circunstancias. La metodología

empleada en la evaluación de riesgos deberá ser, preferentemente, compatible con criterios internacionalmente aceptados. La evaluación de riesgos deberá basarse en los datos científicos de que se dispone en ese momento. (FAO S. d., 2016)

Los sistemas de inspección deberán aplicarse a los distintos productos y métodos de elaboración de manera proporcional a los riesgos evaluados. Al llevar a cabo una evaluación de riesgos o aplicar los principios de equivalencia, los países importadores deberán tener debidamente en cuenta las declaraciones de los países exportadores de que una zona, o todo el territorio nacional, está libre de enfermedades transmitidas por los alimentos. (CODEX, 2010)

No discriminación

Los países deberán cerciorarse de que no hacen distinciones arbitrarias o injustificadas en cuanto al grado de riesgo que se considera apropiado en las distintas circunstancias, con el fin de evitar la discriminación o una restricción encubierta del comercio. (Coronel, 2014)

Eficacia

Los sistemas de inspección y certificación deberán disponer de medios suficientes para cumplir su misión. Al escoger los sistemas de inspección y certificación, deberán tenerse en cuenta los costos para los consumidores y los costos en tiempo y dinero para la industria alimentaria y los gobiernos afectados, y consultar con los organismos interesados, cuando proceda. Estos sistemas no deberán restringir el comercio en mayor medida de la necesaria para lograr el grado de protección que se requiera. (FAO, 2000)

Armonización

Los Estados Miembros deberán aplicar las recomendaciones, directrices y normas del Codex (o las de otros organismos internacionales en los que todos los países puedan integrarse en calidad de miembros) como elementos de sus sistemas de inspección y certificación, cuando proceda. Los países deberán participar activamente en las actividades de la Comisión del Codex Alimentarius y otros organismos internacionales competentes para promover y facilitar la elaboración, adopción y revisión de normas del Codex. (CODEX, 2010)

Equivalencia

Los países deberán reconocer que es posible que diferentes sistemas de inspección y certificación permitan alcanzar un mismo objetivo y que por tanto sean equivalentes. La obligación de demostrar la equivalencia recae sobre el país exportador. (CODEX, 2010)

Transparencia

Sin problemas del respeto al legítimo interés por preservar la confidencialidad, los principios y el funcionamiento de los sistemas de inspección y certificación de alimentos podrán ser objeto del escrutinio de los consumidores y las organizaciones que los representan, así como de otras partes interesadas. (CODEX, 2010)

Trato especial y diferencial

Al estudiar y aplicar los sistemas de inspección y certificación de alimentos, los países importadores deberán tener en cuenta la capacidad de los países en desarrollo de proporcionar las garantías necesarias. Procedimientos de control e inspección 18. Los países importadores deberán completar, sin demoras innecesarias, cualesquiera procedimientos necesarios para evaluar la conformidad con los requisitos establecidos. Los requisitos en materia de información y

las tasas que pudieran imponer los países importadores deberán limitarse a lo que es razonable y necesario. (CODEX, 2010)

Validez de la certificación

Los países que certifican las exportaciones de alimentos y aquellos países importadores que confían en los certificados de exportación deberán tomar medidas para asegurar la validez de las certificaciones. Entre las medidas de validación adoptadas por los países exportadores puede estar la de cerciorarse de que los sistemas de inspección oficiales u oficialmente reconocidos han verificado que el producto o el proceso a que se refiere el certificado se ajustan a los requisitos. Las medidas adoptadas por los países importadores pueden consistir en realizar inspecciones en el punto de entrada, verificar los sistemas de inspección de las importaciones y garantizar que los propios certificados son auténticos y exactos. (CODEX, 2010)

Funciones del inspector

El inspector en realidad cumple con varias funciones.

El funcionario tiene que adicionar progresivamente un control interno. Este control interno tiende a evolucionar de tal forma que el inspector va a pasar de una labor de pura inspección a una actividad de auditor en el sentido de la norma ISO 65.

Auditar: examen metódico e independiente para averiguar si las actividades y los resultados cumplen con las disposiciones preestablecidas, si estas se han implementado de manera eficiente y para alcanzar los objetivos de calidad. (FAO, 2000)

Función de verificación

Analizar, es comparar un resultado observado con un resultado esperado; los puntos principales a examinar son:

- La conformidad del control interno.

- Las existencias (que los productos cultivados, procesados o almacenados son los mismos que se someten a la certificación).
- La precisión y la exactitud de los registros.
- Que los insumos cumplen los requisitos. (FAO, 2000)

Función de inspección

La verificación, es una acción por la cual el inspector tiene que desplazarse físicamente o examinar documentos específicos:

- Los edificios (todos) y campos.
- Los cultivos y linderos.
- El control de plagas.
- Las herramientas técnicas apropiadas a las producciones certificadas. (FAO, 2000)

Función de evaluación

- El inspector tiene que evaluar:
- Las condiciones de cultivos vs rendimiento.
- El manejo de la fertilidad vs rendimiento.
- Control de plagas vs salud y rendimiento.
- Comprensión de los requisitos de las normas vs evitar irregularidades.
- Cumplimiento vs disminución de las irregularidades.

A decir verdad, evaluar significa cuantificar situaciones intangibles. (FAO, 2000)

Función de comunicación

El inspector debe cumplir una función de comunicación:

Con los operadores: comunicar el contenido del control, los cambios de las normas, los requisitos de control interno, etc.

Con el certificador:

- Informe y conclusiones claras y fiables;
- Recomendaciones: cuidado en respetar la independencia. Usar de preferencia la expresión “en mi opinión” en vez de “recomendación” para todo lo que se refiere al ámbito de la certificación.
- En cambio, usar la expresión “recomendación” para todo lo referido al ámbito de la inspección.
- Con los interlocutores del negocio ecológico (peritos, compradores). (FAO, 2000)

Función de información

El papel de la información es importante:

- sobre los problemas que debe enfrentar el operador;
- sobre las normas y sus requisitos; después del control inicial, sobre las medidas correctivas a implementar;
- sobre el cumplimiento de los requisitos;
- sobre las fuentes de información. (Coronel, 2014)

Enfoque sistémico

El plan es considerar la granja, así como la empresa de transformación, como un sistema cerrado y regulado. Mediante la modelización, el enfoque sistémico permite entender fenómenos complejos, la ambigüedad de elementos heterogéneos con interacción mutua. Es manifiestamente complejo enfocar la granja debido a sus producciones, sus interacciones con el medio exterior, el número de factores de producción involucrado (a nivel humano, económico y agronómico). Plasmarlo en un modelo significa diferenciar los elementos y entender las relaciones que los dinamizan entre sí, así como la dinamización de cada uno en relación con el conjunto. (CODEX, 2010).

En el enfoque sistémico

- El proceso mismo es importante, se trata realmente de un proceso de producción;
- El inspector debe tener una actitud humilde: tratar de entender; la función del inspector es entender el sistema del operador, con el fin de averiguar su conformidad;
- Se necesita interdisciplinaria: el inspector debe ser al mismo tiempo agrónomo, zootécnico, economista, etc. (Coronel, 2014)
- Se toma en cuenta los conflictos, las contradicciones, las incertidumbres: las palabras mismas fundan un procedimiento crítico del inspector. Estos mismos criterios permiten la autorregulación del sistema (mediante la resolución de las disconformidades), para llegar a un equilibrio (y a la posibilidad de certificar). (FAO, 2000)
- Se estudia la articulación de los elementos entre sí y con el conjunto: la falta de garantía en una factura de insumo es un problema en sí porque no cumple un requisito de la norma, pero también representa un problema con el conjunto, porque demuestra que el sistema de calidad en su conjunto está afectado y que por lo tanto se puede rechazar definitivamente la certificación. (FAO, Instrumentos de inspección y aplicación , 2013)
- No se debe dividir la complejidad en elementos más simples (análisis), sino tomar en cuenta todos los rasgos de la complejidad real: la inspección es una operación compleja, constituida de aspectos relacionales, normativos, técnicos, de experiencia, todos imbricándose recíprocamente. (FAO, 2000)

Identificar la unidad de producción

Los extremos, las instalaciones, las partes dedicadas a la agricultura ecológica y las partes dedicadas a la agricultura convencional, los flujos y otros elementos involucrados.

Quiere decir identificar los límites del sistema: el sistema será la unidad aislada de su entorno y, desde esta perspectiva constituye realmente un territorio: tiene una materialidad física que lo define. En consecuencia, para entrar y salir de este territorio, se necesita un “pasaporte”, un conjunto de requisitos a cumplir. Pero este territorio no es opaco: lo recorren flujos de productos y además es el lugar donde realizar transformaciones que llevan al producto terminado postulando a la salida. (Enderson, 2014)

Cuidado: el sistema del operador es más que la unidad del operador, porque involucra a los subcontratistas, los importadores, los preparadores, etc. (CODEX, 2010)

Examen de los insumos

Revisión breve de los aspectos expuestos en el módulo 4, particularmente las garantías. Según las actividades del operador, los insumos son:

Agricultor

- Semillas y almácigos
- Humus
- Abono
- Productos fitosanitarios

Criador de animales/ganadero

- Animales reproductores
- Alimentación animal
- Productos veterinarios
- Productos de limpieza
- Desinfectantes
- Complementos alimenticios

Transformación

- Aditivos
- Auxiliares tecnológicos
- Ingredientes certificados
- Ingredientes no certificados. (CODEX, 2010)

Para estos productos, se tiene que averiguar:

- La conformidad a las listas positivas (anexo II y VI); esta averiguación puede requerir el examen de la ficha técnica, de documentos técnicos de obtención y el compromiso del proveedor.
- El compromiso de conformidad del proveedor: compromiso en la factura.
- Los orígenes de algunos de estos productos, por su parte también subproductos (ningún OGM). (CODEX, 2010)
- Que no fueron sometidos a tratamientos prohibidos en su obtención (irradiaciones ionizantes).
- La conformidad al método de producción mediante el certificado (certificado al día, original en algunos casos). (FAO, 2000)

Análisis de Riesgo

La reciente aplicación del análisis de riesgos en forma coherente y transparente facilitará el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos y en los sistemas de

inspección de los interlocutores comerciales. Asimismo, permitirá que los recursos destinados a la inspección se dirijan de manera eficaz a los peligros que se plantean para la salud pública en cualquier etapa de la cadena de producción y distribución alimentaria. (FAO, 2013)

Los principios del Sistema de Análisis de Riesgos y de los Puntos Críticos de Control (HACCP), elaborados por el Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos, constituyen una base sistemática para la identificación y el control de los riesgos con objeto de asegurar la inocuidad de los alimentos. La aplicación de criterios de HACCP por parte de la industria alimentaria deberá ser reconocida por los gobiernos como un instrumento fundamental para mejorar la inocuidad de los alimentos. (FAO, 2013)

Código de buena práctica para la evaluación de conformidad

La evaluación de la conformidad involucra actividades para demostrar que los productos, procesos, sistemas, personas u organismos cumplen los requisitos especificados. La evaluación de la conformidad incluye actividades que proporcionan diversos tipos de aseguramiento de que los productos, procesos, sistemas, personas u organismos cumplen los requisitos establecidos en especificaciones tales como normas internacionales, regionales o nacionales, guías u otros documentos normativos (Browsing, 2014).

El rápido desarrollo tecnológico, la integración de los sistemas económicos y productivos y el incremento del comercio internacional hacen necesaria una mayor armonización de los procedimientos y sistemas de evaluación de la conformidad. Las normas internacionales armonizadas son cada vez más aceptadas como una forma eficaz de mejorar la competencia y eliminar las barreras técnicas al comercio. Sin embargo, el uso de prácticas internacionales armonizadas está menos adelantado en el campo de la evaluación de la conformidad, en la

que persisten diferentes prácticas y enfoques. Esta situación puede dar por resultado costos adicionales para los fabricantes, exportadores y consumidores, y constituye un desafío para las autoridades reguladoras y la industria en todos los países, incluidos los países en desarrollo (Browsing, 2014).

La existencia de diferentes procedimientos y requisitos de evaluación de la conformidad y la falta de reconocimiento de los resultados de evaluación de la conformidad, pueden restringir el intercambio de bienes y servicios. Es necesario realizar esfuerzos para asegurar que los sistemas y procedimientos de evaluación de la conformidad incluyan a todas las partes interesadas, sean no discriminatorios, transparentes y eviten obstáculos innecesarios al comercio. Se anima a los miembros de la comunidad de evaluación de la conformidad a participar en el desarrollo de las normas y guías internacionales, a utilizarlas como base de sus respectivas actividades y sistemas de evaluación de la conformidad y a participar en el intercambio de información y generación de confianza para aumentar el conocimiento y la aceptación de otros sistemas y enfoques (Browsing, 2014).

Esta Guía se presenta de una manera adecuada para ser utilizada por los organismos de evaluación de la conformidad, los organismos de acreditación y otras partes interesadas, ya sean públicos o privados, en el plano internacional, regional, nacional o subnacional. Esta Guía está destinada a ser utilizada junto con, o en el momento de preparar, las Normas o Guías Internacionales ISO/IEC concernientes a la evaluación de la conformidad, y también se puede utilizar junto con el Acuerdo sobre Barreras Técnicas al Comercio (TBT) de la Organización Mundial de Comercio (OMC) (Cano, 2012).

Objeto y campo de Aplicación

Esta Guía recomienda buenas prácticas para todos los elementos de la evaluación de la conformidad, a saber: documentos normativos, organismos, sistemas, esquemas y resultados.

Está destinada a ser utilizada por personas y organismos que deseen proporcionar, promover o utilizar servicios de evaluación de la conformidad éticos y confiables. Esto incluye a las autoridades reguladoras, los funcionarios relacionados con el comercio, los laboratorios de calibración, los laboratorios de ensayo, los organismos de inspección, los organismos de certificación de productos, los organismos de certificación o registro de sistemas de gestión, los organismos de certificación de personal, los organismos de acreditación, las organizaciones que proveen declaraciones de conformidad, los diseñadores o administradores de sistemas y esquemas de evaluación de la conformidad y los usuarios de la evaluación de la conformidad.

Esta Guía está destinada a facilitar el comercio a nivel internacional, regional, nacional y subnacional. (Cano, 2012)

Procedimientos para evaluar la conformidad

- Sector productor y gobierno
- Pueden ser voluntarios u obligatorios
- Entre los ejemplos de procedimiento para evaluar la conformidad se incluyen:
- Muestreo, pruebas, inspección de productos. (Cano, 2012)

Evaluación de verificación de la conformidad de productos

- Certificación de personal y de sistemas de administración
- Acreditación
- Código de buena conducta
- Utilizar normas internacionales

- Asegurar la no discriminación hacia productos no importados
- Participar en actividades de normas internacionales siempre que sea posible
- Asegurar que las normas no creen obstáculos innecesarios para el comercio internacional.

Adhesión del Ecuador a la OMC

Protocolo de adhesión de la República del Ecuador al acuerdo por el que se establece la organización mundial del comercio: Publicado en el suplemento No.853 del Registro oficial del 1996/01/02. El INEN en representación del Ecuador, notifico a ISO/IEC la aceptación del código de buena conducta para la elaboración de Normas (Steele, 2011).

Organismos encargados de la evaluación y la certificación de la conformidad

Laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración, organismos de certificación o entidades de inspección (Steele, 2011).

Condiciones generales para la evaluación de conformidad

Describe las características generales necesarias del producto o servicio, por ejemplo: olor, color, apariencia, aspecto, presentación, procesos previos, límites, así como las características necesarias del método de producción relacionadas con el producto o servicio (Steele, 2011).

Requisitos del producto

Establece en forma detallada o mediante referencia de documentos normativos, las especificaciones técnicas que debe cumplir el producto o servicio, proceso o método de producción con el relacionado (García, 2010).

Requisitos de envase, embalaje o rotulado

Establece detalladamente o mediante regencia o documentos normativos, o sus elementos pertinentes, las especificaciones técnicas necesarias de los envases o embalajes adecuadas de los productos para su uso y empleo, así como la información que debe contener incluyendo su contenido neto y unidad de medida (Garcia, 2010).

Muestreo

Establece cuando es necesario, el o los procedimientos que deben aplicarse para extraer muestras representativas del producto o servicio para su verificación (Steele, 2011).

Código de ética para el comercio internacional de alimentos

CAC/RCP 20-1979, REV. 1 (1985) 1

Ética en el comercio internacional de alimentos

El Código de Ética tiene como objetivo impedir la exportación de alimentos de mala calidad e insalubres. El Código de Ética para el Comercio Internacional de Alimentos data de 1979. Desde entonces se han realizado dos revisiones fundamentales. La primera en 1985, y la segunda, más reciente, en abril de 2001. No es una norma de obligado cumplimiento, sino que se trata de una recomendación, dirigida a todos aquéllos que de una forma o de otra participan en el comercio internacional de alimentos, para que se comprometan a aceptar el marco ético que define el propio Código, apoyando su aplicación «para el bien general de la comunidad mundial» (MOYA, 2003).

Según una publicación de la FAO/OMS, el Código de Ética tiene como objetivo impedir que los países exportadores inunden el mercado internacional de productos de mala calidad e insalubres. Sin embargo, la finalidad que persigue según su redactado no es otra que establecer normas éticas, tanto para todas las personas que intervienen en el comercio internacional de productos alimenticios, como para aquellas

otras a quienes compete su reglamentación y tienen, por tanto, la obligación de proteger la salud de los consumidores y promover prácticas comerciales equitativas (FAO, 1980).

Esto quiere que el Código establece como principio general que sólo deberán comercializarse en el mercado internacional «los alimentos que sean inocuos en condiciones normales y razonablemente previsibles de uso, aptos para el consumo humano y que vayan acompañados de una información descriptiva exacta y adecuada». Además de recordar que los principios rectores que se recomiendan son la protección del consumidor, la inocuidad de los alimentos, las prácticas comerciales honestas, y la información correcta y adecuada sobre los alimentos que se comercializan.

La responsabilidad de su aplicación recae en todos los agentes que intervienen en el comercio internacional de alimentos, y especialmente, en los que fabrican, distribuyen y transportan productos alimentarios. A los gobiernos de todos los países se le insta a la previsión de una legislación alimentaria adecuada e infraestructuras suficientes de control alimentario, incluidos sistemas de certificación e inspección y otros procedimientos jurídicos o administrativos que se apliquen también a las reexportaciones de alimentos (MOYA, 2003).

La Comisión del Codex Alimentarius

Reconociendo que:

a) Una alimentación suficiente, inocua y sana es un elemento decisivo para lograr niveles de vida aceptables, y que el derecho a disfrutar de un nivel de vida suficiente para la salud y bienestar del individuo y de su familia se halla proclamado en la Declaración Universal de las Naciones Unidas sobre Derechos Humanos.

b) Los alimentos representan un capítulo decisivo y problemático del comercio internacional y su calidad depende directamente de las prácticas comerciales generales y de la legislación alimentaria y las prácticas de control alimentario vigentes en cada país.

c) La adquisición de alimentos absorbe una parte considerable de los ingresos de los consumidores, particularmente los de bajos ingresos, que casi siempre constituyen también el grupo más vulnerable y el más necesitado de que se le garanticen alimentos inocuos y sanos y se le proteja contra prácticas comerciales deshonestas.

d) Es cada vez mayor en todo el mundo la preocupación por la inocuidad de los alimentos, su contaminación por el medio, su adulteración, las prácticas comerciales deshonestas en relación con la calidad, cantidad y presentación del alimento, las pérdidas y desperdicios y, en general, por la mejora de la calidad de la alimentación y el estado de nutrición de las poblaciones de todo el mundo.

e) La legislación alimentaria y las infraestructuras de inspección de los alimentos no están suficientemente desarrolladas en muchos países para poder proteger adecuadamente sus importaciones de alimentos y evitar que se coloquen en ellos alimentos que no se ajustan a las normas y son perjudiciales.

f) El Acuerdo del GATT sobre barreras técnicas al comercio representa un instrumento apropiado para la organización del comercio internacional.

g) El Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna estipula principios para la protección y promoción de la alimentación del lactante con leche materna, lo que constituye un aspecto importante de la atención primaria de salud (FAO, 1980).

Y considerando que:

a) La finalidad principal de la labor de la Comisión del Codex Alimentarius es proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio de los alimentos, así como facilitar este comercio mediante la preparación y armonización de definiciones y requisitos aplicables a los alimentos.

b) El mejor modo de lograr estos objetivos es que cada país promulgue una legislación alimentaria y establezca infraestructuras de inspección de los alimentos o refuerce las existentes y, cuando sea necesario, aproveche la labor de los organismos internacionales competentes en materia de asesoramiento y prestación de asistencia en estos sectores, y particularmente las recomendaciones de la Comisión del Codex Alimentarius.

c) Un código de conducta ética para el comercio internacional de productos alimenticios, que reúna los principios necesarios para garantizar una protección real del consumidor, puede completar y perfeccionar la creación y el reforzamiento de la legislación alimentaria nacional y las infraestructuras de inspección de los alimentos y, al mismo tiempo, ofrecer un marco normativo internacionalmente aceptado para la aplicación práctica y eficaz de la cooperación internacional.

Decide recomendar a todos los que de alguna forma participan en el Comercio Internacional de Alimentos que se comprometan moralmente a aceptarlo y se presten voluntariamente a apoyar su aplicación para el bien general de la comunidad mundial (FAO, 1980).

Bibliografía

- Abad, J. M. (2013). *INTI*. Obtenido de INTI:
https://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/n141_proceso.pdf
- Alcazar, J. R. (2015). *PAREDRO*. Obtenido de PAREDRO:
<https://www.paredro.com/7-pasos-para-el-proceso-de-un-buen-diseño/>
- Aldo. (2000). *Utilización de Métodos Estadísticos*.
- ARD. (2017). *calidad control*. Obtenido de
<https://aprendiendocalidadyadr.com/grafico-o-diagrama-de-control/>
- Area Tecnología. (2010). *Diagrama de flujo*. Obtenido de
<https://www.areatecnologia.com/diagramas-de-flujo.htm>
- Baca. (2014). *Administración Integral: Hacia un Enfoque de Procesos*. México: Grupo Editorial Patria.
- Barrio, F. J. (2016). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid: FUNDACION CONFEMENTAL.
- Bartes, A. P. (2010). *Metodos Estadisticos control y mejora de la calidad*. Universidad Politecnica de Catalunya.
- Bastiani, J. A. (2016). *Blog de la calidad*. Obtenido de Blog de la calidad:
<https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-pareto/>
- Betancourt. (2016). Obtenido de La hoja de la verificación:
<https://ingenioempresa.com/hoja-de-verificacion/>
- Betancourt. (2019).
- Blaauboer. (2006). *Círculos de calidad*. Santiago, Chile.

Blázquez, B. (2001). *Técnicas estadísticas*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=vpfVgmaR5qUC&oi=fnd&pg=PR11&dq=tecnicas+estadistica&ots=y22maflGVz&sig=Wqx5fBKWweW69TRYJayTi_BvhJI#v=onepage&q=tecnicas%20estadistica&f=false

Borja, C. M. (8 de Marzo de 2005). *Redalyc.org*. Obtenido de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225118188010>

Bou, A. (2014). *Three Feelings*. Obtenido de Three Feelings: <https://threefeelings.com/proceso-diseno-transmitir-el-concepto/>

Briones. (2006). Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4787/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-225.pdf>

Browsing. (03 de 06 de 2014). *ISO/IEC*. Obtenido de ISO/IEC: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17000:ed-1:v1:en>

Calderón. (Julio de 2009). *Guía para la Elaboración de Diagrama de flujo*. Obtenido de <http://evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.%20MPNGE%20guia%20diagramas-flujo-2009.pdf>

Camacho. (2012). *Metodología PACIE*. Obtenido de <http://fatla.org/peter/pacie/capacita/cycle/>

Campos, M. (2014). *cv.uoc.edu*. Recuperado el 27 de junio de 2019, de herramientas para una auditoria de la calidad: http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90_241b/web/main/m2/v2_2.html

Cano. (12 de 09 de 2012). Obtenido de Cano: <https://es.slideshare.net/glynch3/evaluacin-de-conformidad-y->

manual-de-procedimientos-sujetos-a-reglamentacin-tnica-ecuatoriana-parte-3

Cassani et al, . (25 de junio de 2019). *Evolución de la calidad*. Obtenido de Sistema de Gestión de Calidad:

<https://www.monografias.com/trabajos99/evolucion-calidad/evolucion-calidad.shtml>

Cassani et al, .. (25 de junio de 2019). *Evolución de la calidad*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos99/evolucion-calidad/evolucion-calidad.shtml>

Castellan, J. (1972). *Tecnicas Estadisticas*. Obtenido de

https://www.researchgate.net/profile/Luis_Escorra/publication/320861746_Siegel_S_Castellan_N_J_1995_Estadistica_no_parametrica_aplicada_a_las_ciencias_de_la_conducta_4a_edicion_Mexico_Editorial_Trillas/links/5a2fff74a6fdccb7ef12781/Siegel-S-Castellan-N-J

Castillo. (2018). *Tecnicas de estadística*. Obtenido de

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Castillo. (2019). *Los 14 Puntos sobre Calidad de Edwards Deming*. México: AMA.

Castillón. (2007). *LLOYD'S REGISTER*. Obtenido de ISO 45001 SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:

<https://www.lr.org/es-es/iso-45001/>

Cedeño, R. (2006). peru. Obtenido de

http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/1_conceptos/1_conceptos.htm

Cevallos. (1 de mayo de 2015). *Resaerchgate*. Obtenido de Resaerchgate:

https://www.researchgate.net/publication/276267180_Control_Total_de_la_Calidad_el_Enfoque_Japones

Champagnat, U. d. (10 de JULIO de 2010). Obtenido de Licenciatura en RR.HH. Universidad de Champagnat. (2002, julio 10). Diagrama de causa efecto. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-causa-efecto/>

Chang, R. (2011). *Las Herramientas para la mejora continua de la calidad*. Buenos Aires, Argentina: Granica de Chile S.A.

Chicaiza, I. (2010). Obtenido de file:///C:/Users/Home/Desktop/DOC-20190627-WA0001.pdf

CODEX. (2010). *Sistemas de Inspección y Certificación*. Obtenido de Sistemas de Inspección y Certificación: <http://www.fao.org/3/a1391s/a1391s00.pdf>

Colmenares, A. R. (16 de julio de 2013). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2013000300002

Cook. (junio de 2017). Obtenido de <http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s08.htm>

Coronel, A. (2014). *CODEX ALIMENTARIUS*. Obtenido de CODEX ALIMENTARIUS: http://www.fao.org/tempref/codex/Publications/Booklets/Inspection/CCFICS_2012_ES.pdf

Cruz. (2016). Historia de la calidad. *Excellentia*, 8-14.

Cruz, R. J. (2016- noviembre - 22). Artículo: Historia de la calidad. . *Excellentia* , www.tecnologíaycalidad.galeon.com, pp. 8-14 .

Cuatrecasas, A. L. (2012). *Gestión de la calidad total*. Ediciones Díaz de Santos, .

Cubillos. (2016). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de La Salle.*, 4-7.

Cubillos, m., & Rodriguez, d. (2006). concepto de calidad.

Deming. (31 de agosto de 2015). Obtenido de <http://ctcalidad.blogspot.com/2015/08/las-7-enfermedades-mortales-de-la.html>

Deming, W. E., & Medina, J. N. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

DGSA. (11 de octubre de 2016). *Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca*. Obtenido de Objetivos de Inocuidad y Calidad de Alimentos: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-organizativa/direccion-general-de-servicios-agricolas/institucional/cometidos-de-la-dgsa/inocuidad-y-calidad-de-alimentos/objetivos>

Díaz. (2015). La estadística, el azar y otras sorpresas. *Revista Mensual de Divulgación de la Ciencia*, 2.

Dodge. (2010).

Domenech, J. M. (2013). www.jomaneliga.es. Obtenido de Histograma : <http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Histograma.pdf>.

Domente, M. A. (2019). Obtenido de <http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s08.htm>

- Domente, M. A. (2019). Obtenido de <https://www.tecnologiahorticola.com/control-calidad-hortalizas/>
- Duhalde , E., Giannettasio, G., Galli, H., & Kirschenbaum, J. (2017). *Conceptos Basicos de Calidad Total*. Buenos Aires: Inet. Recuperado el 17 de Agosto de 2019, de <http://fediap.com.ar/administracion/pdfs/Conceptos%20B%C3%A1sicos%20de%20la%20Calidad%20Total.pdf>
- Echeverría. (2002). Microanálisis Administrativo. En *Concepto y Técnicas Usuales* (pág. 92). Costa Rica: Instituto Latinoamericano de Investigación.
- Enderson, J. (2014). *Resultados de procesos de inspección* . Obtenido de Resultados de procesos de inspección : https://www.paho.org/coL/index.php?option=com_content&view=article&id=553:resultados-del-proceso-de-inspeccion-vigilancia-y-control&catid=682&Itemid=361
- Enriquez, E. A. (2012). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_verificaci%C3%B3n
- Erazo. (05 de 01 de 2015). *Blog Calidad ISO*. Obtenido de Blog Calidad ISO: <http://blogdecalidadiso.es/importancia-de-la-norma-iso-14000/>
- Espinosa, R. (13 de mayo de 2017). *Roberto Espinosa. welcome to the new marketing*. Recuperado el 25 de junio de 2019, de Roberto Espinosa. welcome to the new marketing: <https://robertoespinosa.es/2017/05/13/benchmarking-que-es-tipos-ejemplos/>
- Espinoza. (Julio de 2011). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/59920630/El-ciclo-del-diseno>

- FAO. (1980). *Código de ética para el comercio internacional de alimentos*.
- FAO. (2000). Obtenido de <http://www.fao.org/3/ad094s/ad094s06.htm>
- FAO. (2013). *Instrumentos de inspección y aplicación* . Obtenido de Instrumentos de inspección y aplicación :
<http://www.fao.org/3/ad094s/ad094s06.htm>
- FAO, S. d. (2016). *Comite de seguridad alimentaria mundial*. Obtenido de Comité de seguridad alimentaria mundial:
<http://www.fao.org/cfs/cfs-home/activities/vggt/es/>
- Fernández. (19 de abril de 2013). *El empleo*. Obtenido de <https://www.elempleo.com/co/noticias/consejos-profesionales/evaluacion-de-desempeno-una-la-efectividad-laboral-4324>
- Flores. (2005). *Simbología diseño de estructuras administrativas*. Obtenido de <http://www.cecyt13.ipn.mx/ct13/plataforma/estructuras/recursos/material/pdf/capitulo2.pdf>
- Franco. (18 de Junio de 2019). *ingenioempresa.com/histograma/*. Obtenido de Ingenio Empresa:
<https://ingenioempresa.com/histograma/>
- Freire, G. (2015). *Vicunha*. Obtenido de Vicunha:
<http://www.vicunha.com.ec/vicunha/index.php?apl=26&secc=7&seccionp=12&system=14&sessid=>
- Gaibor. (2012). *Web y empresas*. Obtenido de Web y empresas:
<https://www.webyempresas.com/hoja-de-verificacion-de-calidad/>

- Galán. (2015). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/coste-costo.html>
- Games. (2011). *diseño pai*.
- Gandón et al, .. (7 de septiembre de 2010). *Scielo*. Obtenido de Scielo: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062010000200005
- García, G. G. (2016). *Calidad Total*. Madrid, España: CND.
- Garcia, M. (09 de 06 de 2010). Obtenido de http://eprints.rclis.org/12263/1/Alonso_Garcia_Lloveras_-_La_norma_ISO_15489.pdf
- Garza, T. J. (2000). *Administración Contemporánea, reto para la empresa mexicana*. México : Editorial Alhambra: pag. 949 - 959. .
- Gascó, T. (05 de febrero de 2019). *economiasimple.net*. Obtenido de Definición de Coeficiente de variación : <https://www.economiasimple.net/glosario/coeficiente-de-variacion>
- Gehisy. (2017).
- Gehisy. (11 de Abril de 2017). Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>
- Giugni. (06 de Febrero de 2012). *La calidad como filosofía en gestión*. Obtenido de Maestros de la calidad: <http://maestrosdelacalidadop100111.blogspot.com/2012/09/filosofia-kaoru-ishikawa.html>
- Gomez, a. (2015). *tres paso hacia la calidad*. Obtenido de <https://www.pablogiugni.com.ar/armand-v-feigenbaum/>

- Gonzales. (2008). *calidad de la fruta*. mexico. Obtenido de <http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s08.htm>
- Gonzales. (27 de Diciembre de 2016). *calidadgestion.wordpress.com*. Obtenido de calidadgestion.wordpress.com: calidadgestion.wordpress.com/2016/12/27/iso-9001-2015-seguimiento-y-medicion-de-procesos/
- Gonzalez. (10 de Abril de 2012). Obtenido de <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/04/10/la-calidad-como-gestion-armand-feigenbaum/>
- Gonzalez. (09 de 10 de 2012). *COSTOS DE LA CALIDAD*. Obtenido de Wordpress: <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/10/09/costos-de-la-calidad/>
- Gonzalez. (21 de Agosto de 2014). Obtenido de <https://tareasuniversitarias.com/importancia-de-la-madurez-en-la-calidad-de-las-frutas.html>
- Gonzalez. (2015). Obtenido de <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/04/10/la-calidad-como-gestion-armand-feigenbaum/>
- Gonzalez, A. (20 de MAYO de 2008). *OTRAS NORMAS DE CALIDAD*. Obtenido de OTRAS NORMAS DE CALIDAD: <http://www.alejandrogonzalez.com.ar/Archivos/OTRAS%20NORMAS%20DE%20CALIDAD%20mayo%202008.pdf>
- Granados, R. (2015). *Herramientas de calidad*. Obtenido de Herramientas de calidad: <http://ricargard.blogspot.com/2016/05/hoja-de-verificacion.html>

- Grijalva, M. (2013). *Ecured*. Obtenido de Ecured:
https://www.ecured.cu/Hoja_de_verificaci%C3%B3n
- Guevara, J. (2014). *Aprendiendo calidad*. Obtenido de Aprendiendo calidad: <https://aprendiendocalidadyadr.com/hoja-de-verificacion-o-de-chequeo/>
- Guilló, J. J. (3 de junio de 2017). *Universidad de alicante* . Obtenido de Universidad de alicante :
<https://core.ac.uk/download/pdf/16365959.pdf>
- Guni, P. (6 de Febrero de 2009). *Biografías y Aportes* . Obtenido de Biografías y Aportes : <https://www.pablogiugni.com.ar/joseph-m-juran/>
- Gupta, K. S.-E. (2007). Obtenido de <http://managing-ils-reporting.itcilo.org/es/herramientas/analisis-de-causa-raiz-el-diagrama-de-espina-de-pescado>
- Guzman, A. (29 de Marzo de 2009). Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos12/diflu/diflu.shtml>
- Hammer, M., & Champy, J. (2009). *Reengineering the Corporation: Manifesto for Business Revolution*, A. New York: Zondervan,.
- Hector. (13 de abril de 2019). *Economiatic*. Recuperado el 2019 de junio de 2019, de Economiatic: <https://economiatic.com/que-es-el-benchmarking/>
- Hernandez. (2017).
- Hernandez M, G. (22 de Marzo de 2019). *Las 7 herramientas básicas de calidad*. Obtenido de Calidad y ADR:
<https://aprendiendocalidadyadr.com/7-herramientas-basicas-calidad/>

Hernandez, G. (22 de Mayo de 2017). *Diagrama de control*. Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/grafico-o-diagrama-de-control/>

Herrera, A. (2012). *frutas. chile*.

doi:<https://www.ainia.es/tecnoolimentalia/legislacion/calidad-y-control-en-productos-hortofruticolas-en-la-legislacion-alimentaria-de-la-ue/>

Hinojosa, A. (2011). *Ecured*. Obtenido de Ecured:

<https://www.ecured.cu/EcuRed:Supervisores>

<http://controlcalidadipsum.blogspot.com/2014/10/utilizacion-de-las-7hs.html>. (s.f.).

lledo, I. (2014). *La prestampa*. Obtenido de La prestampa:

<https://laprestampa.com/el-proceso-grafico/etapas-del-diseno/>

Intriago, C. (2019). *Los 4 pecados capitales*. Obtenido de

<http://ctcalidad.blogspot.com/2016/09/los-4-pecados-capitales-y-las-19-pautas.html>

IPAC. (2006). Obtenido de

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45800691/Diagrama_de_Ishikawa.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDiagrama_de_Ishikawa.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190726%2Fus-east-1%2F

ISO 14000. (2015). *Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14000*. Obtenido de Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14000:

https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/_archivos/000007_Otras%20normativas%20especificas/000000_SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20%20AMBIENTAL%20ISO%201400.pdf

ISO 45001. (20 de Enero de 2016). *Nueva Iso 45001.com*. Obtenido de ¿Qué es la ISO 45001?: <https://www.nueva-iso-45001.com/2016/01/que-es-la-iso-45001/>

ISO 45001. (2 de Mayo de 2018). *Nueva Iso 45001.com*. Obtenido de ¿Por qué implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo según la nueva norma ISO 45001?: <https://www.nueva-iso-45001.com/2018/05/por-que-implementar-nueva-norma-iso-45001/>

ISO 9001. (2013). *iso9001calidad.com/que-es-la-gestion-de-la-calidad-23.html*. Obtenido de iso9001calidad.com: iso9001calidad.com

Izar Juan, G. h. (2004). antecedentes de calidad.

Izar, G. (2004). antecedentes de calidad .

Izar, j., & Gonzales, h. (2004). antecedentes de calidad.

Izquierdo, R. (05 de diciembre de 2017). *Integria IMS*. Obtenido de *Circuitos de calidad; qué son, cómo funcionan, ventajas y desventajas*: <https://integriaims.com/circuitos-de-calidad/>

Janus. (09 de Septiembre de 2014). Obtenido de <https://www.slideserve.com/janus/los-maestros-de-la-calidad>

Janus. (09 de Septiembre de 2014). Obtenido de <https://www.slideserve.com/janus/los-maestros-de-la-calidad>

Jimdo. (2015). *es.jimdo.com*. Obtenido de es.jimdo.com: ivanorozco.jimdo.com/estad%C3%ADstica-1/s%C3%A9ptimo/pol%C3%ADgono-de-frecuencias/

Jiménez, J. (2008). *Técnicas de estadística*. Obtenido de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/erroresmedicacion/010.pdf>

Julio. (2000). HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS EN EL.

Kader, A. (2014). *Maduración de la fruta y Manejo del etileno*. Obtenido de <http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/files/299045.pdf>

Kamiya, M. (2000). *Reingeniería y administración japonesa*, . Quehacer.

kanikanigoro. (26 de diciembre de 2014). Obtenido de <https://es.slideshare.net/Kanikanigoro/calidad-joseph-juran>

Keisen. (junio de 2019). *KReisen*. Obtenido de <https://keisen.com/es/medicion-y-mejora-de-la-efectividad-organizacional/>

Keyes. (2014). La importancia de la calidad. pág. 20.

Klein, M. M., & Manganelli, R. L. (2004). *Cómo hacer reingeniería*,. Editorial Norma,.

Kreyszing, E. (1981). *Introducción a la estadística matemática*. Editorial Limusa.

Limia, S. D. (27 de Octubre de 2017). *InboundCycle*. Recuperado el 25 de junio de 2019, de InboundCycle: <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/benchmarking-y-estrategia-marketing>

Lopez . (2005). La calidad total de la empresa moderna. *Perspectivas*,. 69.

López. (2015). Calidad Total: los 14 principios de Deming. *Educ@dictos*, 2.

Lopez. (2015). *Las siete etapas de diseños*. Obtenido de Las siete etapas de diseños: <https://www.lauralofer.com/workflow-proceso-creativo-servicios-diseno/>

Lozano. (9 de enero de 2018). *Scielo*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X1998000100006

- Luceño, V. A., & González, O. F. (2005). *Métodos estadísticos para medir, describir y controlar la variabilidad*. Ed. Universidad de Cantabria, .
- Lugmaña, C. (2010). *UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA*. Recuperado el 27 de junio de 2019, de file:///C:/Users/Home/Desktop/DOC-20190627-WA0001.pdf
- Luna, M. (15 de marzo de 2015). Obtenido de <https://gestionintegra.com/7-beneficios-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Marsh, J. (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Montevideo- Uruguay. Obtenido de <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>
- Martinez. (2006). Obtenido de <https://www.pablogiugni.com.ar/genichi-taguchi/>
- Martinez. (2009). *Aspectos generales de los diagramas de flujo*. Obtenido de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/reunionMayo2008/diagramas_flujo.pdf
- Medina, A. G. (Junio de 2016). *www.researchgate.net*. Obtenido de ResearchGate 2019: www.researchgate.net/figure/Figura-5-Diagrama-de-barras-agrupadas-para-cada-una-de-las-lagunas-estudiadas-en-Soriano_fig5_303821026
- Mendoza. (2008). *control de aguas*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Armand_V._Feigenbaum
- Mendoza. (2010). *mexico*. Obtenido de <https://www.pablogiugni.com.ar/armand-v-feigenbaum/>

- Mendoza. (2010). *Hortofruticulos*. mexico.
doi:https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/sistemas_certificacion_calidad_sector_agroalimentario_espanol.htm
- Mindiola, J. (2011). *frutas y textura*. peru. Obtenido de
<https://www.ayanettic.es/software-erp-centrales-hortofruticolas/>
- Miranda, F. (2014). *La gestión del proceso*. Obtenido de La gestión del proceso:
<http://www.ciberconta.unizar.es/LECCION/desapro/100.HTM>
- Molina, A. d. (2016). *La evaluación del costo de la calidad en la empresa*. Lima: Conexionesan.
- Monden. (2015). *En busca de la excelencia industrial*. México: Macchi.
Obtenido de Evolución de los sistemas productivos:
<https://www.gestiopolis.com/evolucion-de-los-sistemas-productivos/>
- Montes, M. (2 de febrero de 2012). Obtenido de
<https://gestionintegra.com/7-beneficios-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Montes, M. (13 de enero de 2012). Obtenido de
<https://gestionintegra.com/7-beneficios-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad/>
- morenomam3. (s.f.). Obtenido de <https://www.emaze.com/@AQQOLIRT>
- Moura, J. D. (Octubre de 2014). *SPC Group*. Obtenido de SPC Group:
<https://spcgroup.com.mx/checklist/>
- Mouwen et al, .. (22 de mayo de 2014). *researchgate*. Recuperado el 17 de agosto de 2019, de researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/46406312_Concepto_de_calidad_en_la_industria_agroalimentaria

- MOYA, J. R. (2003). *Ética y comercio internacional*. Consumer.
- Muñoz. (2012). Obtenido de https://www.ecured.cu/Gr%C3%A1fico_de_control
- Navez. (1999).
- Nuñez et al, .. (2015). Obtenido de <http://files.iindustrial7.webnode.com/200000349-6a5b96c4cf/Feigenbaum-Juran.pdf>
- Ortega. (junio de 2019). *Calidad & Gestion: escuchamos problemas, devolvemos soluciones*. Obtenido de LOS OBJETIVOS DE LA CALIDAD: http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/47_objetivos_calidad.html
- Ovalle. (2013). *Calidad*. Mexico.
- Palmer. (2001).
- Palomino, L. (2015). *Proceso de diseño*. Obtenido de Proceso de diseño: <https://es.slideshare.net/luti82/proceso-de-diseo-8747552>
- Parra, J. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial*. Obtenido de http://www.academia.edu/download/35987432/ESTADISTICA_DESCRIPTIVA_E_INFERENCIA L. pdf.
- PDCA. (2010). Obtenido de <https://www.pdcahome.com/diagrama-de-ishikawa-2/>
- Perez, G. &. (2013). El histograma como un instrumento para la comprensión de las funciones de densidad de probabilidad. *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 229-235.
- Perry. (2018).

- Philip, C. T. (1984). *Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen*. Colombia, : Editorial Norma.
- Phytohemeroteca. (mayo de 2007). Obtenido de <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/189-mayo-2007/factores-precosecha-que-afectan-a-la-calidad-de-frutas-y-hortalizas>
- Pincelita. (28 de Septiembre de 2013). MATECOBAO. Obtenido de MATECOBAO: abre-tu-mente-matematicamente.webnode.mx/news/graficas-ojiva-porcentual/
- Pizzo, M. (27 de junio de 2011). *De Generacion.com*. Obtenido de *De Generacion.com*: <https://degenerencia.com/articulo/como-poner-en-movimiento-un-sistema-de-gestion-de-la-calidad/>
- Prieto. (2013). *calidad historia evolucion*.
- Quintana. (24 de 04 de 2019). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14000
- Quintero. (08 de Febrero de 2008). Obtenido de <https://es.slideshare.net/hectorquintero/presentacin-grfica-de-datos>
- Quintero. (2012). Obtenido de *Calidad y ADR*: <https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>
- Ramírez. (2006). Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4787/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-225.pdf>
- Regal, J. L. (2011). *Gestiopolis*. Obtenido de *Gestiopolis*: <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>

- Requena, B. (15 de Febrero de 2015). *www.universoformulas.com*.
Obtenido de *www.universoformulas.com*.:
www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/diagrama-barras/
- Riquelme. (2017). *Costos De Calidad ¿Qué Son Y En Que Consisten?*
Web y Empresas.
- Riquelme. (27 de marzo de 2018). *Web y empresas*. Obtenido de *¿Qué es el coeficiente de variación y cuál es su utilidad?*:
https://www.webyempresas.com/coeficiente-de-variacion/
- Rivas. (2011). *LLOYD'S REGISTER*. Obtenido de *ISO 45001 SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*:
https://www.lr.org/es-es/iso-45001/
- Rodriguez. (2016).
- Rodríguez. (2016). *Negocio Agroalimentario y Cooperativo*. Obtenido de
http://chilorg.chil.me/download-doc/86426
- Rodríguez, M. C. (4 de febrero de 2009). Obtenido de
https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2009/iss48/4/
- Rodriguez, W. (2014). *Servicio de acreditación Ecuatoriano*. Obtenido de *Servicio de acreditación Ecuatoriano*:
https://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/CR-GA08-R00-Participacion-en-ensayos-de-aptitud.pdf
- Rojas. (Abril de 2012). *Sistemas de control de gestion*. Obtenido de *Sistemas de control de gestion*: *https://www.edicionesdelau.com*
- Romero. (11 de Mayo de 2016). *Historia de la calidad*. Obtenido de *Evolución de la calidad, ISO 9000 y otros conceptos de calidad*:

<http://www.gestiopolis.com/evolucion-de-la-calidad-iso-9000-y-otros-conceptos-de-calidad/>

Romero, a. (2015). *tecnicas*. Obtenido de

<https://labcalidad.files.wordpress.com/2015/02/1-introduccion.pdf>

Ruiz, M. Á. (septiembre de 2014). *Negocio Agroalimentario y*

Cooperativo. Obtenido de <http://chilorg.chil.me/download-doc/86426>

Sales, M. (2003). *EALDE Business school*. Obtenido de EALDE Business school:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44144377/Diagrama_de_Pareto.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDiagrama_de_Pareto.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190821%2Fus-east-1%2Fs3%2Fa

Salguero. (2014). Obtenido de <https://prezi.com/zquaj0a5d2rv/grafico-de-control/>

Sandoval. (2017). *Acerca del origen del término 'histograma' acuñado por Karl Pearson*.

Sanjuán. (16 de agosto de 2019). *Economipedia.com*. Obtenido de Coeficiente de variación:

<https://economipedia.com/definiciones/coeficiente-de-variacion.html>

Schopenhauer. (2006). *La calidad del servicio*. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/4717/471747525008.pdf>

- Sejzer. (9 de Septiembre de 2015). *Calidad Total*. Obtenido de Calidad Total: <http://ctcalidad.blogspot.com/2015/09/la-trilogia-de-juran.html>
- Sejzer. (21 de Septiembre de 2016). Obtenido de <http://ctcalidad.blogspot.com/2016/09/los-4-pecados-capitales-y-las-19-pautas.html>
- Sejzer, R. (21 de Septiembre de 2016). Obtenido de <http://ctcalidad.blogspot.com/2016/09/los-4-pecados-capitales-y-las-19-pautas.html>
- Seralde A. (1988.). *Calidad al estilo crosby*. Reddin consultants.
- Silva. (2019).
- Slideboom. (2009). Obtenido de <http://www.slideboom.com/presentations/58117>
- Sotero, W. (2 de Enero de 2018). *Filosofía Kauro Ishikawa*. Obtenido de Historia-Biografía: <https://historia-biografia.com/kaoru-ishikawa/>
- SPC. (2013). Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-control/>
- Steele, R. (12 de 05 de 2011). Obtenido de https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/casc_o_building-trust-es.pdf
- Tapia. (2015). *ciencia y tecnologia*. Recuperado el 26 de junio de 2019, de la norma iso 10011-1: <https://es.scribd.com/document/253420807/La-Norma-Iso-10011-1>
- Thompson, j. (2015). *Maduracion de la fruta y Manejo de etileno*. Obtenido de <http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/files/299045.pdf>
- Thomson. (2015). *Círculos de calidad*. En T. Philip C., *Círculos de calidad. Como hacer que funcionen* (págs. 6-8). Colombia: Norma.

- Thomson, P. C. (1984). *Círculos de Calidad*. Colombia: Norma.
- Tovar, P. (2016). Obtenido de <https://www.lifeder.com/armand-feigenbaum/>
- Trishchler, W. E. (1996). *Mejora del Valor Añadido en los Procesos*. . Ediciones Gestión 2000.
- Troncoso, J. E. (2014). *Blog de calidad*. Obtenido de Blog de calidad: <https://blogdelacalidad.com/hoja-de-verificacion/>
- Ucha, F. (septiembre. de 2009). *Definición ABC*. Obtenido de Definición de Reingeniería: <https://www.definicionabc.com/negocios/reingenieria.php>
- Unknown. (23 de Septiembre de 2012). Obtenido de <http://maestrosdelacalidadac103611.blogspot.com/>
- UOC. (04 de Marzo de 2015). blogdecalidadiso.es/los-8-principios-de-gestion-de-la-calidad/. Obtenido de blogdecalidadiso: www.aboutcookies.org
- Uribe, F. G. (2007). *Eduteka*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos.php?catx=4&idSubX=116>
- Uriña. (2012). Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo?
- Valdés, H. (12 de noviembre de 2009). *monografias.com*. Obtenido de monografias.com: <https://www.monografias.com/trabajos76/gestion-calidad/gestion-calidad3.shtml>
- Valencia, J. P. (12 de Junio de 2017). *Revista Enfoque*. Obtenido de <http://www.enfoquealimentos.com/blog/2017/06/12/maduracion-de-frutas-y-vegetales-optimizando-procesos-en-post-cosecha/>

- Vancorier. (1994). Cuando buscamos una relación entre dos variables, un gráfico estándar de los pares de datos disponibles (X, Y), llamado "diagrama de correlacion"...».
- Velazquez. (17 de enero de 2009). Recuperado el 21 de agosto de 2019, de <http://www.mailxmail.com/curso-auditoria-auditor/norma-iso-10011-proceso-planeacion-auditoria>
- Velázquez. (18 de septiembre de 2013). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2013000300002
- Vera, F. A. (1 de mayo de 2015). Resaerchgate. Obtenido de Resaerchgate: https://www.researchgate.net/publication/276267180_Control_Total_de_la_Calidad_el_Enfoque_Japones
- Vergara, M. (28 de 10 de 2013). SlideShare. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/marlenys0195/normas-iso-14000-14001>
- Vicent. (2016). William Deming: Los 14 Principios de la gerencia para lograr la Calidad Total. *Excellentia*, 2.
- Villegas. (2006). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>
- Villoldo, A. G. (15 de Marzo de 2013). Asesor de Calidad. Obtenido de Asesor de Calidad: asesordecalidad.blogspot.com/2017/04/histograma-herramienta-para-el-control.html#.XWROZONKh6w
- Wackerly, D. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=035296>

Walker. (1931).

Walker. (1999). *Las Siete Herramientas Básicas de la Calidad*. Argentina: Universidad de Argentina.

wilsoft. (18 de enero de 2018). Obtenido de <http://www.wilsoft-la.com/la-calidad-y-sus-beneficios/>

Wilsoft. (18 de enero de 2018). Obtenido de <http://www.wilsoft-la.com/la-calidad-y-sus-beneficios/>

Wolfgang, N. (2008). *Cami Importaciones*. Obtenido de <http://www.felcobo.com/Nota.php?er=0&id=5>

Yanez. (2016). Obtenido de <https://ingenioempresa.com/grafico-de-control/>

Zambrano. (2017). Obtenido de <https://historia-biografia.com/genichi-taguchi/>

Zamora. (2015). *Los métodos estadístico como fuentes de mejora de las calidades en la empresa de manufacturas*.

Zapata. (1999). *utilización de métodos estadísticos y método estadístico elemental*.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO VICERRECTORADO
ACADÉMICO

COMITÉ EDITORIAL Ing. MSc. Guadalupe Murillo Campuzano. Dr. Jaime Morante Carriel. Dr. Délsito Zambrano Gracia Dr. Colón Bustamante Fuentes Dra. Betty González Osorio Dr. José Nieto Rodríguez Dr. Carlos Zambrano Ing. Daniel Vera

AUTORIDADES UTEQ

Dr. Eduardo Díaz Ocampo MSc. Rector

Ing. Guadalupe Murillo Campuzano MSc. Vicerrectora Académica

Ing. Roberto Pico Saltos MSc. Vicerrector Académico y Financiero

Ing. Byron Oviedo Bayas Ph.D. Director de Investigación

Universidad Técnica Estatal de Quevedo Vía Sto. Domingo, Km 1½ Av.
11 de julio Teléfonos: 2750-320 - 2751-430 Fax: 2753-320 2753-300

AGRADECIMIENTOS

A Dios el padre supremo por la sabiduría brindada, en especial a los estudiantes del tercer módulo de del tercer módulo de Sistema de Gestión de Calidad de la carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad De Ciencias Pecuarias – UTEQ.

Asistentes técnicos:

Murillo Vallejo Diana Gabriela

Romero Cedeño Carlos Alberto

Ruiz Triana Jimmy Rodolfo

Ortiz Vásquez Dajanna Lilibeth

Descubre tu próxima lectura

Si quieres formar parte de nuestra comunidad, regístrate en <https://www.grupocompas.org/suscribirse> y recibirás recomendaciones y capacitación



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compas
Grupo de capacitación e investigación pedagógica



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com



@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

