

Trabajo de Diploma

Título: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para la producción de Azúcar Crudo de Caña en la Empresa Azucarera “Ciudad Caracas”.

Autor: Ana Liz Betancourt de los Santos.

Tutor: M.Sc. Fernando Ramos Miranda.

Año 2009

“Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución”

“Cuando se es joven, se crea. Cuando se es inteligente, se produce. No se adapta, se invoca: la mediana copia: la originalidad se atreve.”

José Martí

DEDICATORIA

A mis Padres Angel y Amarilis:

Por ser mis guías eternas en este camino, por su comprensión y apoyo incondicional.

A mi Hijo Samuel David:

Por ser mi más linda y enorme fuente de inspiración.

El Motor Impulsor para que yo siga adelante sin cejar ante ningún proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad “Carlos Rafael Rodríguez” y al claustro de profesores por formarme como profesional.

Al MSc. Ing. Fernando Ramos Miranda por su apoyo incondicional, por poner a mí disposición sus conocimientos.

A todos mis compañeros de trabajo que siempre me apoyaron de una forma u otra y que supieron darme el aliento en los momentos que más lo necesitaba.

A mis padres por toda su dedicación y desvelo para que yo triunfe en cada etapa de la vida.

A mis hermanos Anabel, Yuliet y Abdel por el respaldo y la confianza.

A mi compañero, mis abuelos, tíos, sobrinos, primos y cuñados.

A mi abuelita Julia por haber formado en mí la mujer que soy.

A los amigos y demás familiares por preocuparse y acompañarme en esta travesía que es la vida.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó durante los meses de zafra del año 2009 en la Fábrica de Azúcar de la Empresa Azucarera “Ciudad Caracas”.

Su objetivo general consistió en diseñar un procedimiento para el “Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)” en el proceso de producción, tomando como base la identificación y el examen crítico del proceso de producción. El procedimiento propone seguir un ciclo PDCA en el diseño de un sistema de calidad HACCP.

Por último se planteó un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, según las etapas explicadas en el procedimiento. Se utilizaron técnicas de trabajo en equipo, tormenta de ideas, diagrama Causa-Efecto, examen crítico y registro del proceso.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.2. GESTIÓN DE PROCESOS.	4
1.2.1. Gestión de Procesos Generalidades.....	4
1.2.2 Características de la Gestión de Procesos.	5
1.2.3. Modelado de procesos.....	7
1.2.4. La mejora de procesos.....	9
1.3. LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.....	10
1.3.1. La reingeniería y sus efectos.	12
1.3.2. Comparación de Rediseño radical y Mejora continua.	13
1.4. LAS NORMAS ISO 9000. LA ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS.	15
1.4.1 El Sistema de Gestión ISO 9001: 2008	16
1.5. LA ORIENTACIÓN A LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO EN INDUSTRIAS DE ALIMENTOS.....	18
1.5.1. La inocuidad en la producción de alimentos.....	18
1.5.2. El sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP).	20
1.6. AZÚCAR CRUDO DE CAÑA	30
1.6.1. El azúcar crudo de caña como alimento.....	31
1.7. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	32
Capítulo 2: PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	33
2.1. INTRODUCCIÓN.....	33
2.2. ETAPA I: PREPARACIÓN.COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN.....	33
2.2.1. Diagnóstico de los procesos.	37
2.2.2. Selección de los procesos.....	38
2.3. ETAPA II: IDENTIFICACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL PROCESO.....	40
2.3.1. Técnicas para el registro y mapeo de procesos.....	40
2.3.2. La identificación de medidas de rendimiento.....	43
2.3.3. Estandarización de procesos.....	43

INDICE

2.4. ETAPA III: CICLO PDCA EN LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS.	49
2.4.1. a) Planificar	50
2.4.2. b) <i>Hacer</i>	50
2.5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	62
Capítulo 3: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DISEÑADO PARA LA PRODUCCIÓN de AZÚCAR CRUDO DE CAÑA EN LA FÀBRICA DE LA EMPRESA AZUCARERA “CIUDAD CARACAS”	63
3.1 Introducción:	633
3.2 Caracterización de la Empresa Azucarera “Ciudad Caracas”	633
3. 3. Preparación. Compromiso de la dirección y creación del grupo de trabajo.....	72
3. 3.1 Diagnóstico Inicial.....	73
3.4. ETAPA II: IDENTIFICACIÓN Y COMPRENCIÓN DEL PROCESO.....	75
3.4.1 Examen crítico y generación de soluciones.....	75
3.5. ETAPA III CICLO PDCA. Planificar.	79
3.6 ETAPA III b) HACER.	82
3.7. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	83
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN.

En el mundo globalizado de hoy, cambian los clientes y la competencia, para abrirse hacia nuevos mercados cada vez más exigentes en la producción de alimentos. Resulta obvio que un producto alimentario para poder entrar en el mercado y circular libremente ha de ser sano y seguro para el consumidor. La Higiene Alimentaria, sin lugar a dudas, es un sector de interés prioritario en todo el mundo.

Tanto en Cuba como en el universo, la orientación actual a la gestión de los procesos en las industrias de alimentos está regida por la ISO- 22000, norma que permite desarrollar e implantar Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria, cuya intención final es conseguir una armonización internacional en las muchas normas existentes y ser una herramienta para lograr mejora continua de la seguridad alimentaria a lo largo de la cadena de suministro de los productos alimenticios, pudiendo ser usada por todas las organizaciones involucradas.

Un enfoque preventivo de los riesgos sanitarios de los alimentos, es el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) recogido en las directivas internacionales, está basado en una excelente fórmula para garantizar alimentos sanos y seguros, es un método que proporciona al industrial una eficaz herramienta para mejorar la calidad de sus productos y conseguir mayor competitividad en el mercado.

La presente investigación se realiza en la fábrica de Azúcar de la Empresa Azucarera “Ciudad Caracas”, donde se identificó el siguiente problema:

Problema Científico:

No existe un procedimiento de calidad que asegure la inocuidad y permita prevenir los posibles peligros de contaminación, así como garantizar un control en los puntos críticos asociados a este tipo de producción.

Hipótesis:

La elaboración de un procedimiento basado en los principios HACCP permitirá identificar los problemas existentes, así como los Puntos Críticos de Control en el proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña.

Objeto de estudio:

Proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña en la Fábrica de la Empresa Azucarera "Ciudad Caracas".

Objetivo General:

Elaborar un procedimiento para el "Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)" para la producción de Azúcar Crudo, en la Empresa Azucarera "Ciudad Caracas", teniendo como base la identificación de los procesos de producción que se desarrollan en dicha fábrica.

Campo de acción:

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en el proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña.

Objetivos específicos:

1. Analizar la evolución histórica de los sistemas socio-técnicos y la necesidad actual de dirigir los esfuerzos organizacionales hacia la gestión por procesos.
2. Diseñar un procedimiento para el "Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control"
3. Describir las etapas a seguir para lograr un adecuado funcionamiento del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.
4. Elaborar el procedimiento en el proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña en la Fábrica de la EA "Ciudad Caracas"

Como resultado el trabajo quedó estructurado en tres capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica.

Abarca desde un enfoque teórico, la evolución de los sistemas socio-técnicos y la necesidad actual de enfocar la organización hacia la gestión por procesos. Para esto existen un conjunto de modelos y técnicas que dependen del tipo de proceso y de las características particulares de la industria objeto de estudio. Al final del capítulo se describe el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y su importancia en procesos tecnológicos en la industria Alimenticia y en particular se describen las características del proceso y del producto Azúcar Crudo.

Capítulo 2: Procedimiento para el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Basándonos en la literatura consultada sobre modelos y técnicas de administración del cambio existente (Reingeniería, Mejora continua e ISO 9000) y las características particulares de la industria de producción de alimentos donde resulta necesario utilizar sistemas como el de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control que se orienten a la previsión de peligros (Físicos, Químicos, Biológicos), se propone un procedimiento para el Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control en industrias de producción de alimentos.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento diseñado para la producción de Azúcar Crudo de Caña en la Fábrica de la Empresa Azucarera “Ciudad Caracas”.

En este capítulo se realiza la aplicación del procedimiento propuesto en el capítulo 2. Primeramente se realiza una caracterización general de la organización donde se ejecuta el proceso. Posteriormente se describe el proceso de producción del Azúcar Crudo y se describen las dos primeras etapas, en la tercera etapa se presenta un diseño del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para la producción de Azúcar Crudo de Caña.

CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. INTRODUCCIÓN

Abarca desde un enfoque teórico, la evolución de los sistemas socio-técnicos y la necesidad actual de enfocar la organización hacia la gestión por procesos. Para esto existen un conjunto de modelos y técnicas que dependen del tipo de proceso y de las características particulares de la industria objeto de estudio. Al final del capítulo se describe el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y su importancia en procesos tecnológicos en la industria de Alimentos y en particular se describe la producción de Azúcar Crudo de Caña.

1.2. GESTIÓN DE PROCESOS.

Pocas serán las compañías cuya administración no afirme por lo menos para consumo externo que quieren una organización bastante flexible a fin de que se pueda ajustar rápidamente a las cambiantes condiciones del mercado, ágil para poder superar el precio de cualquier competidor, tan innovadora que sea capaz de mantener sus productos o servicios tecnológicamente frescos y tan dedicada a su misión que rinda el máximo de calidad y servicio al cliente [Hammer, 1991].

En la era en que hemos entrado, las organizaciones se deben fundar sobre la base de reunificar esas tareas en procesos coherentes y sencillos, por tanto, el cambio para pensar en función de procesos ya comenzó, he aquí el primer obstáculo que debemos enfrentar que no es otro que orientar en procesos a las muchas personas de negocios que existen hoy en día, las cuales, están enfocadas en tareas, en oficios, en estructuras, pero no en procesos.

1.2.1. Gestión de Procesos Generalidades.

Las actividades de cualquier organización pueden ser concebidas como integrantes de un proceso determinado. De esta manera, cuando un cliente entra en una tienda para efectuar una compra, cuando se solicita una línea telefónica, un certificado de empadronamiento, o la inscripción de una patente en el registro correspondiente, se están activando procesos cuyos resultados deberán ir encaminados a satisfacer una demanda.

En el Anexo 1 se muestran los conceptos más importantes encontrados en la literatura acerca del término Procesos. A criterio del autor un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de una o más entradas (inputs) las transforma, generando un resultado (output).

Desde este punto de vista, una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos, más o menos relacionados entre sí, en los que buena parte de los inputs serán generados por proveedores internos, y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos Schroeder [2002].

Esta situación hará que el ámbito y alcance de los procesos no sea homogéneo, debiendo ser definido en cada caso cuando se aborda desde una de las distintas estrategias propias de la gestión de procesos. Quiere esto decir que, a veces, no es tan evidente dónde se inicia y dónde finaliza un proceso, siendo necesario establecer una delimitación a efectos operativos, de dirección y control del proceso.

Un proceso puede ser realizado por una sola persona, o dentro de un mismo departamento. Sin embargo, los más complejos fluyen en la organización a través de diferentes áreas funcionales y departamentos, que se implican en aquél en mayor o menor medida.

El hecho de que en un proceso intervengan distintos departamentos dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tienen sobre el mismo. En una palabra, cada área se responsabilizará del conjunto de actividades que desarrolla, pero la responsabilidad y compromiso con la totalidad del proceso tenderá a no ser tomada por nadie en concreto.

Schroeder, R. [2002], Juran, J. [2000], Imai, Masaaki [2001] plantean que sin la eliminación de las estructuras y jerarquías basadas en funciones debido a que éstas son las responsables de la falta de interacción, retroalimentación y de la existencia de grupos aislados con estilos de dirección vertical, la reingeniería y la mejora de procesos no tendrán éxito en la organización objeto de estudio.

Evidentemente, la organización funcional no va a ser eliminada. Una organización posee como característica básica precisamente la división y especialización del trabajo, así como la coordinación de sus diferentes actividades, pero una visión de la misma centrada en sus procesos permite el mejor desenvolvimiento de los mismos, así como la posibilidad de centrarse en los receptores de los outputs de dichos procesos, es decir en los clientes.

1.2.2 Características de la Gestión de Procesos.

Tal vez sean los objetivos que pueden plantearse la principal característica de la Gestión de Procesos (Schroeder, R. [2002]):

- Incrementar la eficacia.

- Reducir costos.
- Mejorar la calidad.
- Acortar los tiempos y reducir, así, los plazos de producción y entrega del servicio.

Estos objetivos suelen ser abordados selectivamente, pero también pueden acometerse conjuntamente dada la relación existente entre ellos. Por ejemplo, si se acortan los tiempos es probable que mejore la calidad.

Además están presentes, en la gestión de procesos, otras características que le confieren una personalidad bien diferenciada de otras estrategias y que suponen, en algunos casos, puntos de vista radicalmente novedosos con respecto a los tradicionales. Así, podemos aproximar las siguientes:

- **Identificación y documentación:** Lo habitual en las organizaciones es que los procesos no estén identificados y, por consiguiente, no se documenten ni se delimiten. Tal y como se expuso anteriormente, los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados y, en muchos casos, interrelacionados.
- **Definición de objetivos:** La descripción y definición operativa de los objetivos es una actividad propia de la gestión. La característica del enfoque que nos ocupa es definir explícitamente esos objetivos en términos del cliente. Esto permitirá orientar los procesos hacia la Calidad, es decir hacia la satisfacción de necesidades y expectativas.
- **Especificación de responsables de los procesos:** Al estar, por lo común, distribuidas las actividades de un proceso entre diferentes áreas funcionales, lo habitual es que nadie se responsabilice del mismo, ni de sus resultados finales.

La gestión de procesos introduce la figura esencial de propietario del proceso. El dueño del proceso es una persona que participa en sus actividades. Será esta persona la responsable última, teniendo control sobre el mismo desde el principio hasta el final. Generalmente este papel es asignado a un mando o directivo.

El propietario del proceso puede delegar este liderazgo en un equipo o en otra persona que tenga un conocimiento importante sobre el proceso. En este caso, es vital que el dueño del proceso esté informado de las acciones y decisiones que afectan al proceso, ya que la responsabilidad no se delega.

- **Reducción de etapas y tiempos:** Generalmente existe una sustancial diferencia entre los tiempos de proceso y de ciclo. La gestión de procesos incide en los tiempos de ciclo, y en la reducción de las etapas, de manera que el tiempo total del proceso disminuya.

Simplificación: Intentando reducir el número de personas y departamentos implicados en un ejercicio de simplificación característico de esta estrategia de gestión.

- **Reducción y eliminación de actividades sin valor añadido:** Es frecuente encontrar que buena parte de las actividades de un proceso no aportan nada al resultado final. Puede tratarse de actividades de control, duplicadas o, simplemente, que se llevan a cabo porque surgieron, por alguna razón más o menos operativa en principio, pero que no han justificado su presencia en la actualidad. La gestión de procesos cuestiona estas actividades dejando perdurar las estrictamente necesarias, como aquellas de evaluación imprescindibles para controlar el proceso o las que deban realizarse por cumplimiento de la legalidad y normativa vigente; Reducción de burocracia, ampliación de las funciones y responsabilidades del personal. Con frecuencia es necesario dotar de más funciones y de mayor responsabilidad al personal que interviene en el proceso, como medio para reducir etapas y acortar tiempos de ciclo. La implantación de estos cambios afecta fuertemente al personal, por lo que ha de ser cuidadosamente llevada a cabo para reducir la resistencia que pudiera darse en las personas implicadas.
- **Inclusión de actividades de valor añadido:** Que incrementen la satisfacción del cliente del proceso.

1.2.3. Modelado de procesos.

Frecuentemente los sistemas (conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización) son difíciles de comprender, amplios, complejos y confusos; con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos implicados. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. Schroeder, R. [2002].

Pero ¿qué es un modelo? Un modelo es una representación de una realidad compleja. Modelar es desarrollar una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él.

Cuando un proceso es modelado, con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como

identificar los subprocesos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora Schroeder, R. [2002].

Diagramar es establecer una representación visual de los procesos y subprocesos, lo que permite obtener una información preliminar sobre la amplitud de los mismos, sus tiempos y los de sus actividades.

La representación gráfica facilita el análisis, uno de cuyos objetivos es la descomposición de los procesos de trabajo en actividades discretas. También hace posible la distinción entre aquellas que aportan valor añadido de las que no lo hacen, es decir que no proveen directamente nada al cliente del proceso o al resultado deseado. En este último sentido cabe hacer una precisión, ya que no todas las actividades que no proveen valor añadido han de ser innecesarias; éstas pueden ser actividades de apoyo y ser requeridas para hacer más eficaces las funciones de dirección y control, por razones de seguridad o por motivos normativos y de legislación Schroeder, R. [2002].

Diagramar es una actividad íntimamente ligada al hecho de modelar un proceso, que es por sí mismo un componente esencial en la gestión de procesos.

1.2.3.1. Mapas de procesos.

Una herramienta indispensable en la reingeniería de procesos es el trazado de mapas de procesos, llamado de manera más común mapeo de procesos, o simplemente mapeo. La realineación competitiva mediante la identificación y explotación de los puntos de innovación radical se logra rediseñando los procesos principales. Esto, a su vez, requiere una amplia comprensión de las actividades que constituyen los procesos principales y los procesos los apoyan, en función de su propósito, puntos de disparo, entradas y salidas e influencias limitantes. Esta comprensión se puede lograr mejor con el “mapeo”, “modelación” y luego la medición de los procesos mediante el uso de varias técnicas que se han desarrollado y refinado con los años. En este epígrafe se analiza a fondo el uso de estas técnicas y sus dominios normales de aplicación.

El mapeo de procesos tiene sus raíces en varias áreas Schroeder, R. [2002]:

- Estudios de trabajo en fábricas, en los que los ingenieros industriales busca (mediante el uso de métodos científicos de observación, recolección de datos y análisis) hacer el trabajo más productivo.

- Estudios de organización y métodos, en los que las operaciones de una oficina se analizan para lograr una carga uniforme y la eficiente utilización del tiempo ocupado en labores administrativas.
- Control de procesos, en los que las características dinámicas de las plantas de producción se analizan como la base para recopilar información y luego utilizarla para controlar la producción ajustando los insumos.
- Simulación de procesos, donde los procesos complejos como, por ejemplo, reactores nucleares, plantas químicas o plantas altamente automatizadas en la industria de la ingeniería se modelan en computadoras o por otros medios para probar su respuesta a una amplia variedad de condiciones de operación.
- Modelación de negocios, en el que, como ayuda para la planificación corporativa, se predicen los resultados del negocio en una simulación que se vale de técnicas de modelado matemático y estadístico para entender el impacto de las influencias principales tales como precio, volumen, capacidad y costos de insumo.
- Ingeniería y análisis de sistemas, en los que se utilizan diagramas de flujo para definir la operación de los procedimientos en los que se pretende utilizar computadoras y equipo de telecomunicaciones para afectar a algunos o todos los procesos.

Es justo reconocer que el origen de la mayoría de estas técnicas se puede atribuir al estadounidense F.W.Taylor, quien comenzó a estudiar los mejores métodos de realizar trabajo en Midvale Steel Works en 1880. aunque el hombre siempre ha buscado maneras más fáciles y mejores de hacer las cosas, el énfasis original se enfocó más en diseño de equipo o mecanismos nuevos para ahorrar trabajo. Con el arribo de Taylor valió la pena estudiar la manera que los hombres (y no las máquinas) podían mejorar la forma de trabajar. Este legado está con nosotros hoy en día, aunque el énfasis en rediseño es comenzar con los límites de un proceso y mirar cómo todos los elementos (personas, máquinas, organizaciones e infraestructura de apoyo) deben ser reconfigurados para alcanzar altos niveles de desempeño.

1.2.4. La mejora de procesos.

Maestros de la calidad como Deming, Crosby, Juran, describen diferentes formas de cómo mejorar los procesos, cada una desde el punto de vista del autor y todas enfocadas y relacionadas directamente con la calidad.

No existe producto o servicio sin un proceso. Del mismo modo, no existe proceso sin un producto o servicio. En este sentido Jerry L. Harbour[1994] expresa: "La razón de existir de

cualquier proceso es satisfacer con éxito las necesidades de los clientes, así como entregar los rendimientos mejor, más rápido y más baratos que la competencia. Los rendimientos se traducen en producción de un artículo, proporcionar un servicio o concluir una tarea". Cuando las empresas se organizan de acuerdo a los procesos se mejora la comunicación, la coordinación y la calidad. Harrington[1993] propone una metodología para el Mejoramiento de los Procesos de la Empresa (**MPE**). Esta metodología se desarrolló con el fin de ayudar a la organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos. Esta metodología ataca el corazón del problema de los empleados de oficina en los Estados Unidos, al centrarse en eliminar el desperdicio de la burocracia.

También ofrece un sistema que le ayudará a simplificar y modernizar sus funciones y, al mismo tiempo, asegurará que sus clientes internos y externos se sientan satisfechos.

Las cinco fases del Mejoramiento de Procesos de la Empresa propuestas por Harrington[1993] se muestran en el Anexo 2, donde se detallan además las actividades de cada una.

1.3. LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.

Hacía tiempo que un concepto procedente de los EEUU no tenía tal efecto sobre la gestión empresarial a nivel mundial: La Reingeniería. Actualmente, la reingeniería ha pasado de una etapa de amor visceral, a otra de casi desprecio por parte de los empresarios.

En un estudio realizado en el año por la Universidad de Chicago en el año 2000, sólo el 17,4 por ciento de los directivos que habían experimentado con la reingeniería se mostraban satisfechos con los resultados, y esta técnica era la menos apreciada de todas las evaluadas. En cambio algunos especialistas plantean que los proyectos de rediseño de procesos han provocado un aumento de la productividad a nivel internacional.

¿Es la reingeniería una novedad? No. No lo es. Los principios fundamentales del rediseño de procesos fueron propuestos por F.W.Taylor a principios de este siglo. Tienen cien años de vida.

En 1911, Taylor enunció los principios básicos para la mejora de procesos, que fueron recogidos y elaborados por Hammer[1991]. Pero sus ideas cayeron en desgracia en los años 70. Fueron consideradas formas de oprimir al trabajador y extraerle el último átomo de esfuerzo. Y en algunos casos así fue.

Entonces, ¿qué ha pasado? ¿Por qué tuvo este nuevo resurgir la idea del rediseño de procesos? En primer lugar, el momento de su introducción fue el adecuado, por otra parte puede que como resultado de un proceso de reingeniería deba hacerse Redimensionamiento

(*downsizing*), pero éste no tiene por qué ser ni el objetivo, ni el resultado deseado. A lo mejor hay que aumentar la cantidad de personal. Estas operaciones incontroladas han dado al rediseño de procesos parte de la mala fama que tiene hoy. La reingeniería no justifica estos fines ¿Hay que seguir rediseñando procesos? Rotundamente, sí. ¿Y por qué? Los procesos son el componente básico, el corazón de las operaciones de la empresa. El proceso es, en buena parte, la materialización de la *experiencia*, del *conocimiento* que la empresa posee sobre cómo satisfacer al cliente. Difícil de imitar, es una de las herramientas de diferenciación competitiva más importantes de la empresa. También es en el proceso donde se incurre la mayoría de los costos y, por tanto, es el campo en el que se juega la eficiencia de las operaciones. Por estas razones hay que prestarles gran atención, combinando la eficiencia de hoy con la ganancia de competitividad para el mañana.

El término reingeniería es definido por Michael Hammer[1996] como la revisión fundamental y el diseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

Además de esta, existen otras definiciones de reingeniería que no dejan de ser importantes y a la vez enriquecen aún más este término:

Para Manganeli [1994]: "...reingeniería es el rediseño rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado y de los sistemas, las políticas y las estructuras Organizacionales que los sustentan para optimizar los flujos del trabajo y la productividad de una organización..".

Inicialmente los proyectos de Reingeniería fueron enfocados a la tecnología "dura" y a la involucración interfuncional. Actualmente se realizan proyectos en múltiples unidades de negocios, departamentos y divisiones que están involucrados con tecnologías "Blandas" tales como: planificación, desarrollo de productos y servicios de apoyo.

Este tipo de reingeniería requiere mayor tiempo en la medida que aumenta la magnitud de los proyectos. Además, la reingeniería de procesos de negocios requiere cambios en la infraestructura y transformación cultural, así como cambios en el proceso, la organización y la tecnología.

Cuando se ejecutan los cambios radicales, se deben instalar las prácticas del mejoramiento continuo de los procesos en la operación del negocio para prevenir el deterioro futuro y asegurar en mantenimiento preventivo. La Figura 1.1 nos describe el proceso de la reingeniería continua de los negocios.

La Reingeniería de procesos de negocios no solo abarca los aspectos técnicos, sino los infraestructurales y los concernientes al desarrollo humano. Pons y Curbelo[1998] enmarcaron el rediseño radical de los procesos de la empresa en varias dimensiones para su estudio.

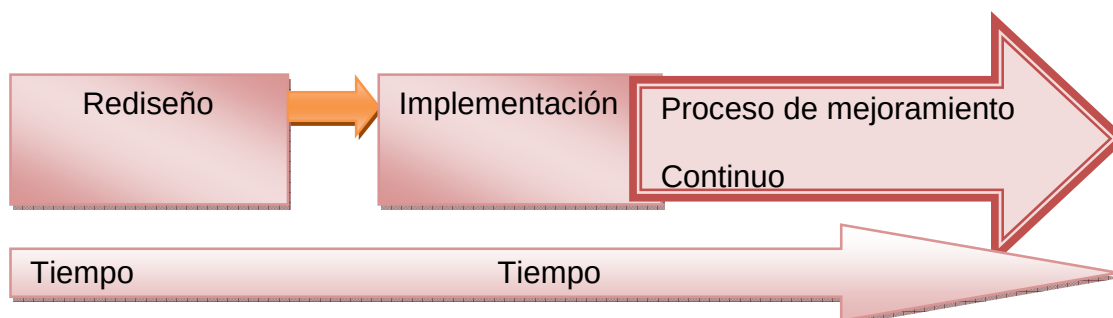


Figura 1.1 Proceso de reingeniería continua de los negocios.

1.3.1. La reingeniería y sus efectos.

Hammer[1996] plantea que “hacer que la gente acepte la idea de un cambio radical en su vida de trabajo, en su empleo, es una campaña educativa y de comunicaciones que acompaña a la reingeniería desde el principio hasta el fin”. Es un trabajo de persuasión que comienza con la convicción de que es necesario rediseñar, y no termina hasta que los procesos rediseñados estén ya funcionando. Este trabajo de persuasión se basa en la formulación de dos mensajes claves que deben ser comunicados y expuestos al personal que trabaja en la organización. El primero de ellos es: Aquí es donde estamos y ésta es la razón por la cual la empresa no puede quedarse donde está. El segundo es: Aquí es donde tenemos que llegar como organización.

El cambio radical produce en una organización una tensión considerable. Teniendo esto en cuenta, y dado que muchos proyectos de reingeniería, o bien fracasan del todo, o bien producen resultados menos que satisfactorios, la reingeniería de procesos no se puede clasificar como un proceso de bajo riesgo. Una metodología apropiada, por tanto, puede proporcionar la seguridad de que semejantes infortunios no ocurran una vez que el proyecto se ha puesto en marcha. Existen muchas técnicas administrativas (Modelación de procesos, medida de desempeño, análisis del flujo de trabajo, entre otras) que producen resultados valiosos, aun cuando no son fines en sí mismas en cuanto a reingeniería de procesos.

Manganelli[1994] expone una metodología denominada **Rápida Re**, que integra apropiadamente y utiliza varias de estas importantes técnicas para desarrollar y analizar información clave que nos permite identificar oportunidades de cambio radical en los procesos de valor agregado. La metodología consta de cinco etapas (Anexo 3), que deben realizarse de

forma consecutiva, y cincuenta y cuatro pasos que permite a las organizaciones obtener resultados rápidos y sustantivos.

1.3.2. Comparación de Rediseño radical y Mejora continua.

¿Cómo determinar si es necesario el rediseño radical?

Al analizar los programas de mejora incremental y la reingeniería se distinguen varias cualidades coincidentes, pues ambas reconocen la importancia de los procesos y ambas empiezan con las necesidades del cliente del proceso y trabajan de ahí hacia atrás. Sin embargo los dos programas también difieren fundamentalmente. La mejora continua es una filosofía de dirección que considera que el reto de la mejora de productos y procesos, es un procedimiento sin fin de pequeños logros (figura 1.2). Esta en contraposición con el cambio radical, se relaciona más con la manera en que las organizaciones se entienden naturalmente con el cambio. La mejora continua hace hincapié en cambios pequeños, incrementales: el objeto es mejorar lo que una organización ya está haciendo [Manganelli 1994].

En términos más específicos, los programas de mejora incremental trabajan dentro del marco de los procesos existentes en una organización y buscan mejorarlos por medio de lo que los japoneses llaman *Kaisen*, o mejora incremental o continua.

Figura 1.2 Cambio Constante.

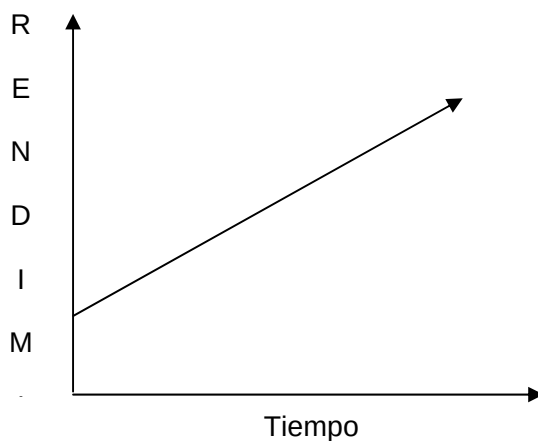
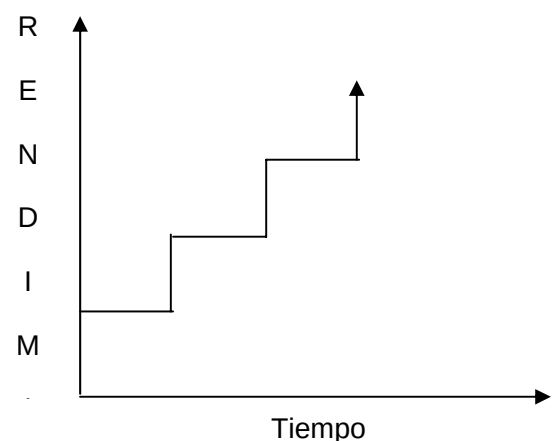


Figura 1.3 Cambio Radical.



Todos estos programas de mejora continua están enfocados hacia el mejoramiento incremental del desempeño del proceso.

Pero, ¿qué ocurre cuando se aplican técnicas de mejora continua en un mundo de negocios en que el ritmo de cambio ya no es continuo? Se termina en un panorama integrado por programas fallidos de mejora. El fracaso de tantos programas de mejora continua incremental no es el fracaso de las personas bien intencionadas que han tratado de sacarlos adelante. La falla reside más bien en un mundo que súbitamente exige avances decisivos en lugar de cambios incrementales.

En cierto sentido la reingeniería de procesos ha aparecido porque estos programas de mejora, a pesar de algunos éxitos, no han podido obtener el grado de mejoría requerido, y ahora

Figura 1.4 Cambio Radical Absoluto.

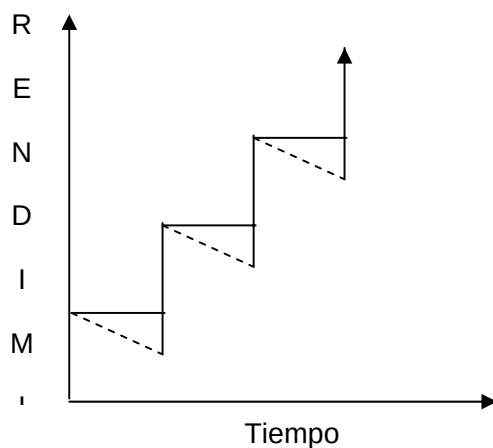
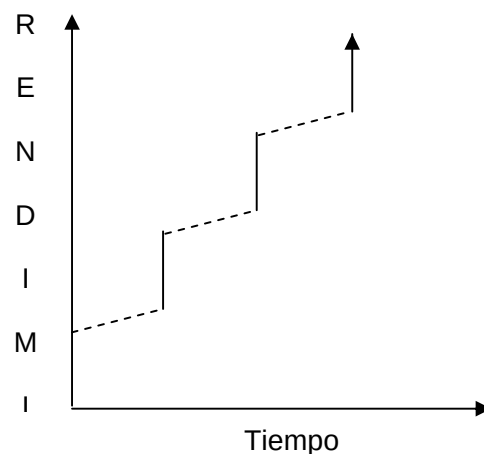


Figura 1.5 El Cambio Radical como parte de un sistema de mejora.



necesita participar toda la organización. La tasa de cambios cada vez más rápida, también significa que, independientemente de lo exitosas que pudieron haber sido las iniciativas anteriores deben llevarse a cabo más mejoras [Peppard 1996]. La reingeniería, busca avances decisivos, no mejorando los procesos existentes sino descartándolos por completo y cambiándolos por otros enteramente nuevos [Hammer1996], es un enfoque equilibrado que puede contener elementos de los programas de mejora continua.

El cambio radical implica, igualmente, un enfoque de cambio diferente del que necesitan los programas de mejora continua (figura 1.2), es decir, en vez de pequeños saltos continuos de rendimiento, la reingeniería supone un salto incremental, como se muestra en la figura 1.3. La realidad es que cuando se implementa un cambio radical y seguido a este no se aplican un conjunto de mejoras continuas el rendimiento no permanece constante, es decir, disminuye haciendo aún más espectacular el cambio radical (figura 1.4), por tanto no deben absolutizarse por separados, ni un programa de reingeniería, ni un programa mejora continua, sino debe ser

el resultado de una aplicación continua, o sea, un programa de reingeniería siempre debe estar precedido y subseguido por una serie de mejoras continuas, y así sucesivamente (figura 1.5). Existe un punto límite denominado punto modular o medida, a partir del que cualquier intento de mejora continua, solo conlleva al fracaso. A partir de este punto lo adecuado sería aplicar un rediseño radical.

Por su parte Peppard[1996] expresó: “ El propósito de reingeniería de procesos de la empresa es la mejoría y no el cambio por sí mismo. Pudiera ser que para poner en efecto mejoras radicales, una empresa debe efectuar cambios radicales tanto a sus procesos como a su organización, pero esto no es una conclusión necesaria, pues en ocasiones se puede conseguir bastante a través de mejorías continuas incrementales, basadas en cambios pequeños a todo lo ancho de la empresa, que utilizar el método de reestructuración total”.

1.4. LAS NORMAS ISO 9000. LA ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS.

ISO 9000 es un término genérico, aplicado a una serie de estándares patrocinados por ésta organización que permiten establecer, documentar y mantener un sistema que asegure la calidad del producto final de un proceso.

La estandarización de los procesos.

El sistema de calidad de una empresa debe poseer el Manual de Calidad y el Manual de Procedimientos.

El primero es un libro en el que la empresa redacta QUE es lo que va a hacer con relación a la calidad: Qué política requiere, Qué medios utilizará, Qué compromisos establecerá y Qué puntos tendrá en cuenta. Se hace referencia a principios generales de gestión que mostrarán el camino a seguir. ¿Quién lo necesita? Este documento puede enseñarse a clientes, accionistas o proveedores que lo soliciten. También puede confeccionarse dos manuales, uno de uso interno y confidencial y otro para dar información del sistema de calidad de la empresa con fines de Marketing.

El segundo es un documento en el que la empresa escribe COMO va a llevar a cabo los compromisos que adquirió en el Manual de Calidad; contiene además quién debe hacerlo, cuándo y dónde se debe llevar a cabo; qué materiales, equipos y documentos deben utilizarse; y cómo debe controlarse y registrarse. ¿Quién lo escribe? Lo ideal sería que cada uno pudiera escribir cómo hace las cosas para después estudiarlo y mejorarlo.

Escribir un método de trabajo estándar para todo el personal de la organización permite:

- ✓ Mejorar el sistema previo análisis y acumular mejoras.

✓ Adiestrar al personal, de forma que ya estén escritos los métodos de un trabajo bien hecho.

Este documento tiene carácter confidencial y en él se encuentra el tesoro de los descubrimientos de mejora que la empresa va acumulando en su trayecto.

En los sistemas de gestión, la práctica generalizada que ha dado resultados satisfactorios es la estructuración jerárquica de la documentación. De forma gráfica el sistema de gestión de la calidad está representado en la figura 1.6.

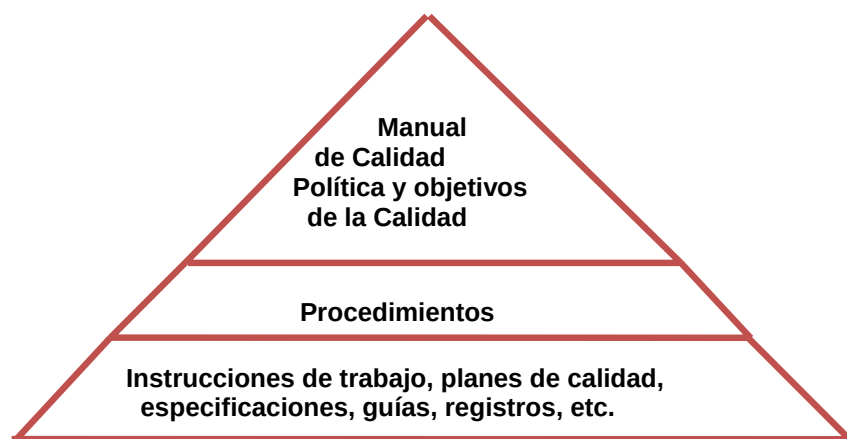


Fig. 1.6 Estructuración Jerárquica de la Documentación.

1.4.1 El Sistema de Gestión ISO 9001: 2008

Dentro de los Principios de Gestión de la Calidad, uno de los que implican mayores cambios respecto a la clásica "configuración" de los sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad, es precisamente el principio de **Enfoque basado en procesos**. Este principio sostiene que: un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos se gestionan como un proceso, identificando y gestionando numerosos procesos interrelacionados. A menudo la salida de un proceso forma directamente la entrada del siguiente proceso. Es también, la identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización, y en particular las interacciones entre tales procesos, así como su gestión.

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

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

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

Se muestra el modelo para un Sistema de Gestión de la Calidad basado en los procesos.

El modelo reconoce que los clientes y otras partes interesadas juegan un papel significativo durante el proceso de definición de los requisitos. Las mediciones de la satisfacción se utilizan como retroalimentación para evaluar y validar si los requisitos han sido cumplidos. Figura 1.7

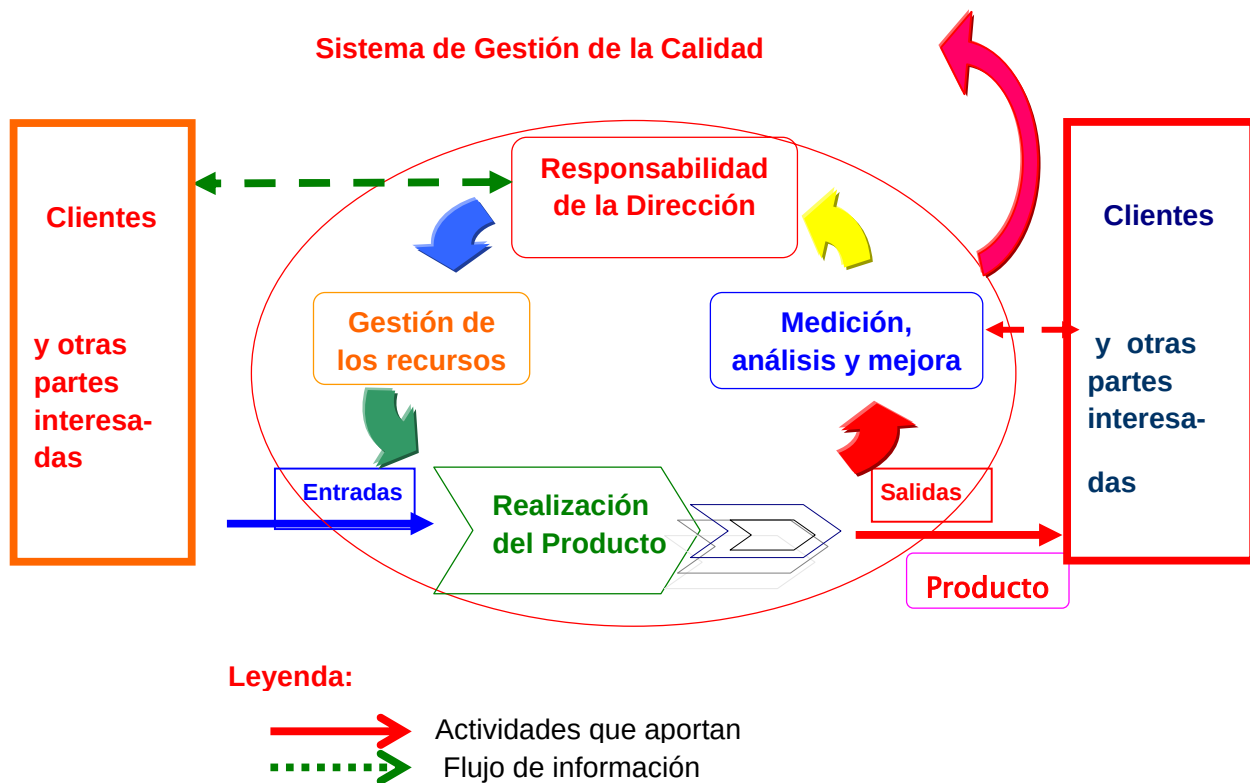


Fig. 1.7 Modelo de un sistema de gestión de la calidad (SGC) basado en procesos.

El modelo reconoce que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente del grado en que la organización ha cumplido sus requisitos.

De manera adicional la norma ISO 9001: 2008 propone aplicar a todos los procesos la metodología conocida como "Planificar – Hacer – Verificar – Actuar" (PDCA, ciclo Deming). El ciclo PDCA puede describirse brevemente como:

- ❖ Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización;
- ❖ Hacer: implementar los procesos;
- ❖ Verificar: realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados;
- ❖ Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

1.5. LA ORIENTACIÓN A LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO EN INDUSTRIAS DE ALIMENTOS.

En el caso particular de la producción de alimentos, la gestión de los procesos debe contar con un sistema que identifique y permita prevenir los posibles Peligros y Peligros presentes en ésta, desde la recepción de las materias primas y materiales hasta la entrega del producto alimenticio al cliente.

El enfoque de mayor aceptación en este sentido es el conocido como "Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control" (HACCP, del inglés "Hazard Analysis and Critical Control Point").

A continuación se hará un análisis del surgimiento y evaluación de este sistema y sus principios básicos.

1.5.1. La inocuidad en la producción de alimentos.

Ante el aumento en el mundo de las enfermedades de origen alimentario, más de 300 expertos en reglamentación sobre inocuidad de los alimentos, procedentes de más de 100 países, se reunieron en Bangkok, Tailandia en el 2004 para participar en el 2º Foro Mundial de Expertos en reglamentación sobre inocuidad de los alimentos.

Esta reunión, la más grande de su tipo, congregó a especialistas de los sectores de la salud, la agricultura y el comercio. Durante los tres días del foro, los participantes buscaron un acuerdo para fortalecer los sistemas de vigilancia de la inocuidad de los alimentos, a fin de combatir con mayor eficacia los peligros, cada vez más complejos, de origen alimentario para la salud y para el suministro de alimentos sanos.

Todos los años el consumo de alimentos insalubres es causa de enfermedad con riesgo de muerte para por lo menos 2 000 millones de personas en todo el mundo. Si bien algunos países han avanzado mucho en la lucha contra las enfermedades de origen alimentario, en el mundo está aumentando el número de personas afectadas por estas enfermedades.

No obstante que los grandes brotes de enfermedades de origen alimentario reciben mucha atención en los medios de comunicación, el grueso de estas enfermedades son casos individuales que ocurren en todos los países del mundo.

Por ejemplo, cada año en Asia mueren unas 700 000 personas por enfermedades relacionadas con el consumo indebido de alimentos o de agua, sin que por lo general hagan noticia. Hay muchos más casos de personas que sufren consecuencias de largo plazo por los mismos motivos.

"El peso social que representan la muerte y la enfermedad de origen alimentario es muy grande, pero una más eficaz organización y comunicación, tanto entre las autoridades de toda la cadena alimentaria como con los consumidores, podría reducirlo considerablemente, haciendo que el consumidor disponga de alimentos más inocuos en todo el mundo", declara la Subdirectora General de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Dra. Kerstin Leitner, de Desarrollo Sostenible y Ambientes Saludables.

Por su parte, Hartwig de Haen, Subdirector General del Departamento Económico y Social de la FAO, señala: "Existen demasiados peligros para la inocuidad del suministro mundial de alimentos, desde el campo hasta la mesa. Las autoridades en reglamentación de alimentos de todo el mundo necesitan colaborar más para reducir el peso de las enfermedades de origen alimentario.

La reunión de Bangkok imprimió más fuerza a la ejecución de sistemas más eficaces de vigilancia de los alimentos en todos los países, a fin de proteger mejor la salud del consumidor y reducir al mínimo los costos para los agricultores, la industria alimentaria y el comercio."

Los peligros de los alimentos que se consumen pueden tener diversos orígenes: en la producción primaria, por manipulación o almacenamiento inadecuados, o en la preparación incorrecta en el hogar o en otros lugares donde se consumen alimentos.

Muchas veces las diversas autoridades nacionales e internacionales a las que compete la supervisión y la reglamentación de la producción de alimentos no afrontan y gestionan correctamente estos peligros, su origen, su alcance, su gravedad y sus repercusiones en la salud humana.

En la primera reunión mundial de expertos en reglamentación sobre inocuidad de los alimentos, celebrada en Marrakech, Marruecos, en enero de 2002, con la asistencia de representantes de 110 países, se sentaron las bases de una mayor cooperación mundial para proteger la calidad y la inocuidad del suministro mundial de alimentos.

A fin de reducir el peso de las enfermedades de origen alimentario y lograr que los alimentos sean más inocuos y más adecuados para el comercio local e internacional, es necesario

mejorar los sistemas de control de los alimentos y establecer mecanismos de vigilancia eficaces.

El Foro de Bangkok abordó estos temas de interés. El debate giró en torno a la definición de las responsabilidades y las tareas de los diversos grupos que participaron en la defensa de la inocuidad de los alimentos y en la función de la industria alimentaria y las organizaciones comerciales en la aplicación de sistemas de vigilancia de la calidad e inocuidad de los alimentos, como la aplicación del llamado sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC), a fin de incrementar la inocuidad de los alimentos.

Otros sectores relacionados con los sistemas de control de los alimentos comprenden la creación de medidas eficaces de vigilancia de las importaciones y exportaciones y mecanismos de certificación. También es necesario crear sistemas de vigilancia epidemiológica y de alerta para localizar y prevenir con mayor eficacia la propagación de enfermedades de origen alimentario.

Durante el Foro se puso en marcha varias iniciativas importantes dirigidas por la FAO y la OMS. Una de ellas es una nueva red mundial de autoridades de reglamentación sobre inocuidad alimentaria, que ha sido motivo de gran interés entre los países miembros.

Hasta el momento se han inscrito 102 países para participar en esta red (INFOSAN), que reforzará la capacidad de los países y de las autoridades de responder conjuntamente en caso de emergencia de origen alimentario.

Este Evento manifiesta la importancia que las autoridades nacionales e internacionales conceden a la calidad e inocuidad de los alimentos. Un ejemplo de la ayuda proporcionada a los países en desarrollo para contribuir a la creación de capacidad para la reglamentación sobre inocuidad de los alimentos, fue la presentación en París en el año 2004 del Servicio de elaboración de normas y fomento del comercio, por cinco organizaciones internacionales: la FAO, el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Mundial de Sanidad Animal y la Organización Mundial del Comercio.

1.5.2. El sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP).

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (**HACCP**), es un enfoque sistemático para identificar Peligros y estimar los Peligros que pueden afectar la inocuidad de un alimento, a fin de establecer las medidas para controlarlos.

Por tratarse de un sistema que hace énfasis en la prevención de los Peligros para la salud de las personas, derivados de la falta de inocuidad de los alimentos, el enfoque está dirigido a controlar esos Peligros en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo.

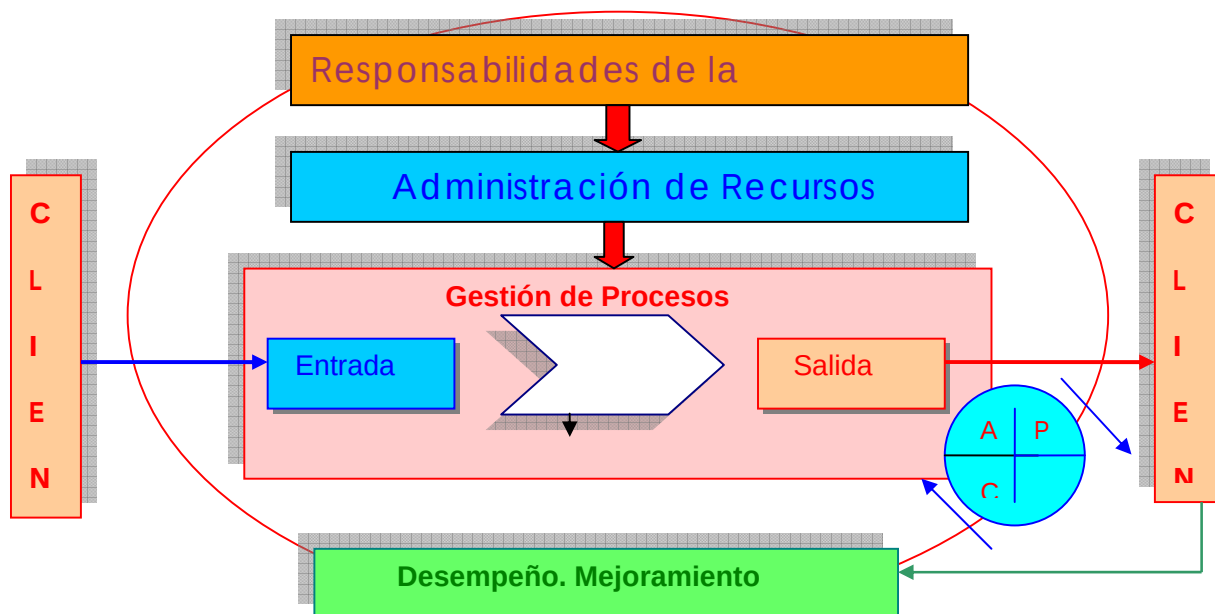


Fig. 1.8. La Gestión por procesos y el ciclo PDCA.

Esto le confiere la característica de adelantarse a la ocurrencia de los Peligros y así adoptar los correctivos que permitan ajustar el proceso en el curso de éste y evitar que los alimentos no inocuos lleguen a los eslabones siguientes de la cadena, incluido el consumo, con los consecuentes efectos sobre la salud de la población.

Principios

Este enfoque permite tanto a los responsables del manejo de una industria de alimentos sin importar su tamaño o volumen de producción, como a las autoridades oficiales encargadas del control de los alimentos, disponer de una herramienta más lógica que el tradicional muestreo y análisis de productos finales, para tomar decisiones en aspectos relacionados con la inocuidad de los productos, al poder destinar sus recursos hacia el control de los Peligros de contaminación durante el proceso, mediante la aplicación de las siguientes actividades principales:

1. Identificar los Peligros, estimar los Peligros y establecer medidas para controlarlos.
2. Identificar los puntos donde el control es crítico para el manejo de la inocuidad del alimento.
3. Establecer criterios de control (Límites Críticos) a cumplir en esos puntos críticos.

4. Establecer procedimientos para vigilar mediante el monitoreo al cumplimiento de los criterios de control.
5. Definir los correctivos a aplicar cuando la vigilancia indica que no se satisfacen los criterios de control.
6. Establecer procedimientos para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
7. Mantener un sistema de registros y documentación sobre el sistema.

La creciente aceptación del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (**HACCP**) alrededor del mundo por la industria, los gobiernos y los consumidores, además de su compatibilidad con sistemas de aseguramiento de calidad, hace prever que el enfoque será en el siglo XXI el instrumento más utilizado en el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en todos los países.

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP): significado, beneficios y razones para su uso.

Como HACCP, se conocen las siglas (en inglés) del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, tema que es hoy ineludible en cualquier conversación relativa a la inocuidad, producción y comercio de alimentos y que tiene la connotación del enfoque de mayor aceptación para asegurar la inocuidad de los alimentos y facilitar su comercio en todo el mundo.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (**HACCP**) parece haberse inspirado en las teorías sugeridas por Dr. W. Edwards Deming y otros, las cuales comenzaron a transformar la calidad en las líneas de producción –especialmente de vehículos- en la década de los 50 en Japón, y dieron paso al desarrollo de sistemas de Gestión Total de la Calidad (TQM), que apuntaba a mejorar la calidad de las manufacturas al tiempo que reducían los costos de producción.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (**HACCP**) para la inocuidad de alimentos se abrió camino entonces, al ser desarrollado de una manera conjunta entre la Administración para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), laboratorios del Ejército de los Estados Unidos y la compañía de alimentos Pillsbury, quien hacia fines de los años 60 y comienzo de los 70, iniciaron su aplicación en la producción de alimentos con requerimientos de “cero defectos” destinados a los programas espaciales de la NASA, y luego lo presentaron oficialmente en 1971 a la deliberación durante la I Conferencia Nacional de Protección de Alimento en Estados Unidos.

Luego de su debut, HACCP vio incrementar su aceptación en ese país en 1973 y 1974 como resultado del riesgo de botulismo en hongos enlatados, convirtiendo en rutinario su uso en alimentos enlatados de baja acidez, hasta ser en años sucesivos recomendados como método de elección para asegurar la inocuidad de los alimentos, demostrando su utilidad no sólo en grandes industrias sino en medianas y pequeñas, locales de expendido, ventas callejeras de alimentos y aún en cocinas domésticas.

HACCP representa sin duda, un cambio en la filosofía para la industria y las autoridades regulatorias de alimentos, y provee a unos y otros un muy buen instrumento para asegurar la inocuidad del alimento, para no tener que depender de la Peligrosa sensación de seguridad que ofrece el muestreo y análisis de productos terminados y permitir en cambio identificar los Peligros inherentes en el producto para aplicar las medidas de control y así prevenir su ocurrencia.

Los beneficios de HACCP se traducen por ejemplo para quien produce, elabora, comercia o transporta alimentos, en una reducción de reclamos, devoluciones, reproceso, rechazos y para la inspección oficial en una necesidad de inspecciones menos frecuentes y de ahorro de recursos, y para el consumidor en la posibilidad de disponer de un mismo alimento inocuo.

Es más, HACCP es compatible con sistemas de control total de la calidad, lo cual significa que la inocuidad, calidad y productividad pueden ser manejados juntos con los beneficios de una mayor confianza del consumidor, mayor lucro para la industria y mejores relaciones entre todos quienes trabajan por el objetivo común de mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos, todo lo cual se expresa en un evidente beneficio para la salud y la economía de los países.

Y por encima de las consideraciones que hacen importante al sistema HACCP para el comercio internacional de alimentos, hay que reconocer su valor inestable para la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos, aspecto que resulta de particular importancia para los países en desarrollo que cargan con el peso de éstas y con la limitación cada vez mayor de sus recursos para el control de la inocuidad de alimentos.

La evolución del sistema HACCP luego de casi tres décadas de aparecer en el escenario de la inocuidad de los alimentos y de su exitosa implementación en la industria de los alimentos enlatados a mediados de los años 70, ha tenido sus mayores desarrollos en la década de los 90, con una aceptación creciente tanto en el sector privado de la industria de alimentos, como por parte de las autoridades regulatorias, estimulando mayor interés en la inocuidad de los alimentos en el primer caso y un cambio en los enfoques tradicionales de inspección en el segundo.

Tal vez el hecho de mayor trascendencia en relación con esto último, se refiere a la reciente expedición en los Estados Unidos (julio de 1996), del reglamento sobre reducción de patógenos y HACCP en carne y aves, el cual modernizará un programa de inspección de estos alimentos que data de 90 años, reglamento que será aplicable a unas 6 200 plantas de procesos de esos productos en el país y a las de países foráneos que exportan carne y pollo a su territorio.

La *Food an Drug Administration* (FDA), entidad que regula los demás alimentos en ese país, expidió en diciembre de 1995 su regla final sobre HACCP en productos pesqueros, dando un paso concreto en su intención manifiesta de aplicar éste sistema en el control de todos los productos bajo su responsabilidad.

Recientemente la FDA, ha hecho una propuesta del reglamento para la aplicación de HACCP en frutas y vegetales como confirmación de lo anterior. Estos sucesos sin duda, desencadenarán un cambio fundamental en la inspección reclamado tiempo atrás por expertos del gobierno, la industria, la comunidad de consumidores y organismos internacionales y dará la pauta para cambios semejantes en los reglamentos de los demás países.

Canadá por su parte, introdujo en 1993 mediante el esfuerzo conjunto con la industria pesquera su programa Quality Management Program (QMP), una decisión que se considera el primer programa obligatorio de inspección basado en HACCP en el mundo en virtud del cual cerca de 2 000 planes HACCP han sido aprobados; ahora ese país avanza en la implementación de su *Agriculture Canada's Food Safety Enhancement Program* (FSEP), un sistema para el aseguramiento de la inocuidad de todos sus alimentos, que estimulan la adopción del enfoque HACCP.

En la Unión Europea de la directiva DIR/93/43 EEC, estableció en 1993 las reglas generales de higiene para los alimentos, sobre la base de los principios del sistema HACCP, lo cual junto con el alto nivel de conocimiento de este y a su relación con sistemas de calidad basados en normas de la serie ISO 9 000(a diferencia de HACCP no obligatorias en la Directiva), son algunas razones para que HACCP tenga gran acogida entre la industria de alimentos y los gobiernos en esa comunidad.

La aplicación de HACCP ha tenido notable desarrollo en el sector pesquero en especial en Canadá, Australia, Nueva Zelandia, Tailandia, Islandia, Dinamarca, Uruguay, Brasil, Ecuador, Chile y Estados Unidos entre otros, países que han logrado extraordinarios progresos en su aplicación para apoyar la exportación de productos.

Tal vez el elemento clave que contribuye a la creciente aceptación de HACCP, es que apunta a prevenir los Peligros durante el procesamiento, en aquellas etapas identificadas como Puntos Críticos de Control (PCC), así que al ejercer control sobre estos, los problemas de inocuidad pueden ser detectados y corregidos antes de que el producto esté listo para su distribución o consumo.

Así, industria y autoridades no tienen que depender del análisis por muestreo de productos finales, sistema que a diferencia de HACCP es más reactivo que preventivo. En el Anexo 4 se muestra la terminología relacionada con el sistema de calidad HACCP.

LAS VENTAJAS:

1. Es un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los Peligros.
2. Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la mera inspección y los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológico.
3. Ayuda a establecer prioridades.
4. Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos.
5. Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones extrañas y superfluas, al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorables las relaciones costes/beneficios.
 - ◆ los inspectores gubernamentales, el productor, el fabricante y el consumidor final del alimento pueden estar seguros que se alcanzan y mantienen en él los niveles deseados de sanidad y calidad, y
 - ◆ la Administración puede dirigir sus esfuerzos hacia otros artículos y operaciones sobre los que no se ejerce un control adecuado, con la economía que ello supone.

Por esa misma razón:

- ◆ El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, pasando por el procesado, transporte y comercialización, hasta la utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los propios hogares.

Asimismo, dentro del ámbito empresarial se puede aplicar a otros aspectos distintos de la seguridad de los alimentos (calidad del producto, prácticas de producción, etc.).

1.5.2.1. HACCP y el sistema de gestión ISO 9 000.

Dos filosofías han tenido marcado suceso en la industria procesadora de alimentos en la década actual y han determinado los cambios más importantes frente a los aspectos de inocuidad y calidad en este sector: el Control Total de la Calidad (TQM) y el Sistema HACCP, por lo cual el tener la mayor claridad sobre el significado y los propósitos de uno y otro enfoque, así como entender la posibilidad de combinar su potencial, resultan de suma importancia para los procesadores de alimentos en el mundo actual y despejan el panorama para los organismos oficiales de control respecto de su papel frente a uno u otro.

El Control Total de la Calidad (TQM) como filosofía, fue desarrollado y es utilizado para mejorar la calidad y reducir los costos de manufactura de los productos y es en sí, un método genérico cuyo propósito apunta al aseguramiento de condiciones de calidad pactadas contractualmente entre dos partes, de manera que sea segura, en especial al comprador, que el producto que adquiere mantiene siempre los requisitos pactados.

El Sistema HACCP, por su parte, es indudablemente un procedimiento que tiene como propósito **mejorar la inocuidad de los alimentos**, ayudando a evitar que Peligros microbiológicos o de otro tipo, pongan en riesgo la salud del consumidor, lo que configura un propósito muy específico que tiene que ver con la salud de la población.

La versatilidad de HACCP al permitir aplicar sus principios a diversas condiciones que pueden ir desde un proceso industrial hasta uno artesanal, o a nivel de hogares o ventas callejeras de alimentos por ejemplo, marca otra de las diferencias con los sistemas de aseguramiento de la calidad.

Dentro de éstos últimos, son hoy probablemente las normas de la serie ISO 9 000, los estándares de uso más amplio para el aseguramiento de la calidad en el sector de alimentos y la tendencia actual es conjugar el potencial de éstas normas con el del Sistema HACCP., en virtud de que son dos sistemas que tienen mucho en común, en cuanto que los dos tienen fundamento en una decisión política de la gerencia, involucran a todo el personal de la empresa, tienen un enfoque claramente estructurado y requieren especificar con claridad los aspectos claves en los procesos para conseguir cada uno su propósito.

Sin embargo, en tema no se debe prestar a confusiones: para optimizar las posibilidades de éxito, HACCP deberá enfocarse totalmente en la inocuidad, con lo cual los factores de calidad no deberán hacer parte de HACCP.

Tal vez se debe aprender de la experiencia obtenida por muchas compañías que han probado implementar HACCP, las cuales han encontrado que es mucho más efectivo un programa de

inocuidad de alimentos montado mediante la combinación de las dos filosofías, lo que ha generado un creciente reconocimiento de que esta combinación resulta en el más confiable de los sistemas para conseguir los dos propósitos: inocuidad y calidad.

El HACCP es coherente con el concepto, propósitos y alcance de un Programa de Aseguramiento de la Calidad, ya que aquel aplica a procesos en línea, está dado para un producto en particular, se enfoca en elementos claves, indica las medidas aplicables para prevenir un peligro identificado, e incluye la evaluación, prevención, monitoreo y verificación de la efectividad del control.

Implementar un sistema para la prevención y control de los Peligros como el HACCP, si bien ayuda a mejorar todo el quehacer en la empresa tiene como desventaja que deja por fuera otra cuestión vital: el desempeño de los productos desde la perspectiva del consumidor. En este sentido, la definición de calidad de la Norma ISO 8402, es más que clara en dejar entrever que la calidad de un producto alimenticio dependerá de su aptitud para proteger razonablemente del riesgo (necesidad implícita fundamental) al consumidor, al tiempo que procura satisfacer sus necesidades expresadas, evitando todos los defectos de calidad atribuibles a un producto dado, de acuerdo a las expectativas de los consumidores.

Es en ese punto, donde la implementación de la norma ISO 9000 puede solventar el problema, con la ventaja de que la experiencia en el HACCP, permite que el proceso en ISO se enfoque más efectivamente en lo realmente crítico y con una orientación preventiva. Por ello, considerar que ambos son sistemas excluyentes, es un error, es como admitir que en alimentos la calidad puede divorciarse.

1.5.2.2. Relación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) con las ISO-22000.

Realmente la norma ISO-22000: 2005 es, en sí misma, una integración de un sistema de seguridad alimentaria, basado en los Principios del sistema HACCP, con un sistema de gestión, basado en la serie de las normas ISO-9000:2000. Los Principios y Directrices del Sistema HACCP se recogen de una manera casi total e, incluso, en el mismo orden que su versión original.

La nomenclatura del Sistema HACCP y la de la norma ISO-22000:2005 también guardan mucha similitud, teniendo bastantes términos comunes.

Ambos sistemas:

- Pueden (y deben) aplicarse a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta la distribución.
- Facilitan la labor de las entidades de inspección, control o auditoria, al contener requisitos reconocidos a nivel internacional, comunes a todas las organizaciones donde están implantados.
- Son aplicables a todos los sectores de las industrias productoras de alimentos, no importando ni la actividad específica de la organización ni su tamaño.
- Tratan de controlar los peligros para la seguridad e inocuidad del alimento, cualquiera que sea su origen: físico, químico o biológico.
- Son integrables en sistemas de gestión más amplios. Así el Sistema HACCP es fácilmente Integrable en un sistema de Gestión de la Calidad (ISO-9000:2000) y la norma ISO-22000:2005 puede ser un primer escalón para un Sistema de Calidad Total integrado.
- Incluyen, como requisitos básicos, el desarrollo e implementación de una serie de programas o planes necesarios para el correcto desarrollo de los dos sistemas.

1.5.2.3. Futuro y perspectivas en el uso del Sistema HACCP.

Las tendencias actuales en el enfoque para conseguir la inocuidad de los alimentos, muestran un escenario propicio para un uso extendido del sistema HACCP en el futuro, como instrumento costo – efectivo y versátil que permite su aplicación en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria. La adhesión voluntaria a su utilización por parte de la iniciativa privada especialmente, es visible en algunos países y eso puede ser la demostración de que hoy muchas empresas han entendido que el sistema, más que una imposición de las autoridades reguladoras, es una filosofía que hace de su enfoque una herramienta que contribuye a mejorar la eficiencia del proceso productivo de los alimentos.

En un mundo influido notablemente por la globalización, la competitividad viene a jugar un papel de primera línea para mantenerse en los mercados, lo cual a la par con la tendencia muy extendida de adoptar mecanismos regulatorios para la inocuidad de los alimentos, basados en los principios de HACCP, van a determinar en el próximo siglo una transición importante en el qué hacer de industrias y gobierno frente a la inocuidad de los alimentos.

Naturalmente, serán necesarios cambios y nuevas actitudes en productores procesadores, gobierno y consumidores para favorecer el cambio hacia el nuevo enfoque. En la industria por ejemplo, ese cambio ha de llevar hacia una progresiva difusión de los mecanismos de

autocontrol donde la empresa llevará el mayor peso y responsabilidad en la garantía de inocuidad, basados en controles inspirados en HACCP.

Las autoridades oficiales por su parte, deberán replantear sus estrategias para el control, virando hacia un papel que tendrá como fortaleza su capacidad para verificar los programas de control de la industria lo que implicará además la necesaria revisión de su soporte regulatorio para adaptarlo a la nueva realidad.

Ahora, si bien es imperativo reconocer la importancia que adquiere HACCP a la luz de los acuerdos relacionados con la Organización Mundial del Comercio (OMC) y de las exigencias regulatorias para el comercio de alimentos, los países deberían también tener en cuenta la importancia que empieza a tener el control de los alimentos para consumo interno, ya que es cada vez más razonable pensar que si un país ha logrado desarrollar programas eficientes de control para los alimentos que consume su población, esto se constituye en un buen indicador de que la filosofía y la cultura de la inocuidad está interiorizada en su comunidad y ese es el mejor escenario para hacer exitosos enfoques como el HACCP.

A éste respecto, posiblemente sea necesario un esfuerzo conjunto gobierno – industria para apoyar mecanismos que faciliten la adopción de HACCP en la pequeña y mediana empresa y en la producción artesanal, sectores que significa la mayor proporción en la industria de alimentos en cualquier país, pero que afrontan serias limitaciones de diversa índole que demandan asistencia para facilitar su incorporación a este nuevo enfoque.

El proceso de evolución de HACCP, debe considerarse irreversible, no obstante la natural resistencia que en casos como éste, genera el necesario cambio de actitud.

En lo que hace relación a los aspectos científicos del desarrollo de HACCP, es de esperar las contribuciones que pueden aportar a éste respecto enfoques cuantitativos en la definición y estimación de los Peligros, en especial los de tipo microbiano, lo que hace relación al uso de herramientas como los modelos predictivos y los sistemas de vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitida por alimentos.

Igualmente, el desarrollo de pruebas rápidas para análisis microbiológicos permitirás su utilización como apoyo a las actividades de monitoreo y verificación dentro de un plan HACCP, en la medida que demuestren su capacidad de producir resultados rápidos y confiables.

Otras tendencias indican que el HACCP será determinante en procesos como el desarrollo de nuevos productos y en el diseño de instalaciones para la producción de alimentos, si se tiene en cuenta que en la actualidad estos dos aspectos se analizan antes de materializar su desarrollo

a la luz de los Peligros inherentes al proceso ó al producto, lo cual llevará a optar por diseños estructurales y funcionales que excluyan al máximo la probabilidad de Peligros y llevará también a no desarrollar productos en los cuales los Peligros no puedan ser eliminados o reducidos hasta niveles aceptables.

Otro aspecto que influirá notablemente en los usos de HACCP, es la importancia cada vez mayor que se confiere al control de proveedores, pues las industrias productoras de alimentos encuentran que mayores exigencias respecto de la inocuidad a sus proveedores, les concede una gran ventaja en la prevención de Peligros en sus procesos, con lo cual la tendencia en la aplicación de HACCP ha de extenderse con el tiempo hasta el eslabón de la producción para controlar allí la contaminación primaria de los alimentos, al ser reconocido hoy la influencia que pueden tener acciones de intervención a ese nivel, para el control de los patógenos.

En este último año la implementación de sistemas de calidad HACCP se ha convertido en una exigencia para las industrias alimenticias. Un ejemplo de esto es el hecho de que el Comité del Codex Alimentarius, desde 1986, recomienda a las empresas alimentarias la aplicación de sistemas de autocontrol basados en estos principios, y la Unión Europea, ante la llegada del Mercado Único, el 1 de enero de 1993, con la libre circulación de mercancías, ha hecho preceptiva la implantación y mantenimiento por parte de los establecimientos de un sistema continuado de control basado en la metodología HACCP, comenzando por exigirlo sectorialmente en sus Directivas verticales y, más tarde, de modo general en todas las empresas del sector alimentario que deseen comercializar sus productos dentro de ella.

1.6. AZÚCAR CRUDO DE CAÑA.

Antecedentes

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es originaria de Nueva Guinea, donde se conocía como planta de jardín. La primera prueba positiva que se posee de la existencia de azúcar en forma sólida data del año 500 de nuestra era. La influencia árabe estableció el arte de la refinación de azúcar y durante varios siglos el producto fue una golosina costosa a la que se le atribuían maravillosos poderes curativos.

En la mayoría de los idiomas existen derivados del vocablo sánscrito *sárkara*, uno de los cuales es el vocablo “azúcar”. No hay referencia del azúcar en la Biblia, y tampoco se encuentran en los grandes libros religiosos como el Talmud o el Corán, aunque en estas obras se mencionan con frecuencia la “miel”.

La introducción de la caña de azúcar en tierras americanas por Colón y otros exploradores, tuvo como resultado el rápido desarrollo de la fabricación de azúcar crudo. Ya para los años 1600 se

decía que la producción de azúcar era la mayor industria del mundo en América tropical en esa época.

Ahora bien ¿Qué es el Azúcar? El azúcar se produce en las hojas de todas las plantas terrestres conocidas, por el proceso llamado *fotosíntesis*, mediante la acción de la luz solar en la combinación del dióxido de carbono y agua en las células que contienen clorofila. En el proceso se libera oxígeno.

El mismo azúcar que añade buen sabor a muchos de nuestros alimentos se halla en las naranjas, uvas, manzanas, plátanos, piñas y otras frutas. Pero es la caña de azúcar la que almacena azúcar más abundantemente que las demás plantas, constituyendo la fuente principal de abasto en el mundo.

El azúcar refinado es una de las sustancias orgánicas más puras que se conocen. Contiene aproximadamente 99,96% del azúcar, conocida también como *sacarosa* (para distinguirla de las sustancias afines que también se llaman azúcares).

La sacarosa se obtiene mediante procesos tecnológicos aplicados al jugo de la caña de azúcar. Éstos son procesos de extracción y refinación que no hacen otra cosa que separar las sustancias no sacarinas del azúcar que la naturaleza fabrica en la planta.

1.6.1. El azúcar crudo de caña como alimento.

“Como alimento, el azúcar no necesita encomios. La especie humana ha perdurado debido a que el azúcar y varios otros nutrientes están desimados tan ampliamente y son tan disponibles en los alimentos que comemos. Sería difícil concebir la existencia sin el azúcar, tanto como fuente de energía, como en su capacidad de agente endulzante”.

La primera acción digestiva sobre el azúcar comienza en el estómago, donde el ácido que contiene el jugo gástrico comienza la conversión del azúcar a partes iguales de dos azúcares simples, la dextrosa y la levulosa. Esta conversión sigue corriendo por el intestino delgado, donde una enzima de los jugos digestivos también hidroliza el azúcar. La mezcla de dextrosa y levulosa obtenida a consecuencia de estos procesos digestivos reacciona con el fosfato por medio de las enzimas y pasa a la corriente sanguínea. Este fosfato de dextrosa, unido a diversas proporciones de dextrosa y levulosa, es el azúcar de la sangre, el combustible primario del cuerpo humano. El azúcar sanguíneo puede ser extraído por el hígado y convertido en glucógeno (almidón animal) para su almacenamiento provisional, o puede ser llevado a los músculos y nervios, donde suministra la energía para los procesos del organismo.

El azúcar se descompone rápidamente en nuestro organismo en los otros dos azúcares simples: la glucosa y la fructosa, lo que da lugar a un aumento acelerado de la concentración de glucosa en la sangre. Por lo tanto, resulta más difícil la metabolización de la glucosa

proveniente del azúcar porque estamos colocando a nuestro organismo en una situación que lo obliga a asimilar grandes cantidades de una vez, lo que pudiéramos llamar un estrés de asimilación para poder mantener el equilibrio de las cantidades normales de glucosa que deben prevalecer en la sangre.

1.7. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

- La gestión de los procesos debe contar con un Sistema de Calidad que permita identificar los peligros y prevenirlos, desde la recepción de la materia prima, hasta la entrega al cliente final.
- Llevar registro de la vida del producto nos permite conocer fielmente del mismo y amar un historial sobre el cual sacar conclusiones y tomar decisiones.
- Las tendencias actuales en el enfoque para conseguir la inocuidad de los alimentos, muestran un escenario propicio para un uso extendido del sistema HACCP en el futuro.

CAPITULO 2: PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.

2.1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la literatura consultada sobre modelos y técnicas de administración del cambio existente (Reingeniería, Mejora continua e ISO 9 000) y las características particulares de la industria de producción de alimentos donde resulta necesario utilizar sistemas como el de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control que se orienten a la previsión de peligros (Físicos, Químicos, Biológicos), se propone el procedimiento para el Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control siguiendo una secuencia lógica para su aplicación en industrias de producción de alimentos mostrado en el anexo 5. A continuación se describen cada una de sus etapas.

2.2. ETAPA I: PREPARACIÓN.COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN

En todo esfuerzo para el mejoramiento de procesos se necesita del apoyo y el liderazgo de la alta dirección, de lo contrario el proyecto fracasa. Una vez vencida esta etapa se procede entonces a la creación de equipos con especialistas que serán los encargados de identificar y caracterizar el proceso previamente seleccionado.

Creación de Equipos.

Cuando se forma grupos o equipos de trabajo, estos pasan por diferentes etapas,(ver anexo 6) una es la de unirse como grupo con un objetivo, pero he aquí que cada persona tiene un concepto diferente de cómo debe cumplirse el objetivo, una percepción de lo que pasará y cómo pasará. Las personas, en esta etapa, tienen cierta tensión, expectación por lo que pasará y también por el desconocimiento de los otros.

En una segunda etapa se desarrolla el conocimiento, se entabla la relación, cada persona saca una conclusión de cómo son las otras, qué personalidad, carácter o actitudes tienen y qué esperar de ellas.

En una tercera etapa comienzan los conflictos que pueden ser de poder (quién manda) o de interés (lograr lo que yo quiero) y en este momento la interacción se resiente fuertemente pudiendo pasar tres cosas:

1. Si la tensión es muy alta, el grupo puede separarse o dividirse.
2. Con una tensión media continuará adelante como grupo, pero se resiente la relación, la comunicación y la cooperación. Los objetivos no se cumplen.

3. Si se resuelve el conflicto, el grupo madura, supera la etapa, comienza a moverse hacia el objetivo común, logrando superar metas, cumpliendo etapas con la participación y satisfacción de todos.

Cuando se supera la tercera etapa, el grupo progresa hacia la intimidad, definiendo ésta como el intercambio de emociones, criterios y pareceres de forma natural. Aquí se despierta el verdadero sentir del grupo experimentándose la profunda convicción de que como grupo se progresa más, se llega más lejos y se puede alcanzar metas superiores a las individuales. Llegar a esta madurez implica superar con éxito las etapas anteriores.

Los equipos de trabajo

Un equipo de trabajo consiste en un grupo de personas con una misión u objetivo común, cuyas habilidades se complementan entre sí, trabajando coordinadamente con la participación de todos sus miembros para la consecución de una serie de objetivos comunes, de los que son responsables. Cohen y Bailey destacan que los equipos están formados por personas *interdependientes* en sus tareas.

Los equipos de trabajo de forma general se caracterizan por:

1. Tener una meta definida.
2. El trabajo se distribuye en base a las habilidades y capacidades personales, o bien abriendo las posibilidades del desarrollo de nuevas habilidades.
3. Cada miembro del equipo está en comunicación con los demás para asegurar resultados.
4. Existe un coordinador que enlaza los avances, comunica dificultades, muestra avances parciales a todo el equipo.
5. Los logros son méritos de todo el equipo.
6. Existe un elevado nivel de compromiso, pues cada miembro del equipo realiza el mejor esfuerzo por los resultados.
7. Si alguien termina una parte se busca ayudar a recolectar información o mejorarla a otros miembros del equipo, o se buscan nuevas funciones mientras el trabajo no esté terminado.
8. Las conclusiones son colectivas.
9. Todos los miembros desarrollan nuevas experiencias de aprendizaje que pueden incorporar nuevas experiencias de autoaprendizaje.

10. Existe la práctica de los valores de: honestidad, responsabilidad, liderazgo, innovación y espíritu de superación personal.
11. La autoevaluación está presente a lo largo de todo el trabajo de equipo.

Tipos de equipos:

Los equipos se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios. El criterio que utilizaremos para su clasificación es el referente a sus objetivos; en base a ello, podemos distinguir entre:

1. Equipos de trabajo autogestionados.
2. Equipos de trabajo para la resolución de problemas.
3. Equipos de trabajo transfuncionales.

Equipos de trabajo autogestionados

Esta modalidad de equipo es la que más aceptación está teniendo en Estados Unidos. La utilización de este tipo de equipos por parte de las empresas tiene un claro objetivo: *mejorar la calidad y la productividad así como reducir los costes de explotación*. Los equipos autogestionados son responsables de la producción total de un producto, de un componente o de un servicio permanente. Suelen estar compuestos de entre 10 a 15 personas que asumen las responsabilidades de sus anteriores supervisiones. En general, ellos incluyen el control colectivo sobre el ritmo de trabajo, la determinación de las asignaciones, la organización de las pausas y la selección colectiva de procedimientos de inspección. Los equipos de trabajo totalmente A llegan incluso a seleccionar a sus miembros y hacen que cada uno de ellos evalúe el desempeño de los otros. Como resultado, los puestos de supervisión han disminuido en importancia y hasta se pueden eliminar.

Equipos de trabajo para la resolución de problemas

Los miembros de estos equipos se reúnen para *compartir ideas, ofrecer sugerencias y estudiar la forma en que se puede mejorar la calidad, reducir los costes o mejorar el clima laboral*. Si bien, raramente se les da a estos equipos la autoridad necesaria para que implanten de manera unilateral algunas de sus sugerencias. La creación de estos equipos no afecta a la estructura organizativa, ya que solo existen durante un tiempo limitado, y normalmente desaparecen una vez cumplidos sus objetivos.

Un ejemplo claro de este tipo de equipo lo constituyen los círculos de calidad, que son equipos de trabajo de ocho a diez trabajadores y supervisores, que tienen un área de responsabilidad compartida y que se reúnen con regularidad para analizar los problemas de calidad, recomendar sugerencias y realizar acciones correctivas.

Equipos de trabajo transfuncionales

Estos equipos están compuestos por trabajadores de un rango jerárquico similar, pero pertenecientes a diferentes áreas de trabajo, que se reúnen para desarrollar una tarea. A través de este tipo de equipo, se facilita que las personas de distintas áreas de una organización (o incluso entre diferentes organizaciones) puedan *intercambiar información, desarrollar nuevas ideas, resolver problemas y coordinar proyectos completos*. Sin embargo, a pesar de las muchas ventajas que presenta, también tiene serios inconvenientes: requiere de mucho tiempo para que sus miembros aprendan a trabajar con la diversidad y la complejidad así como para que establezca un clima de confianza y de trabajo en equipo.

Responsabilidad

Entre las responsabilidades de un equipo de mejoramiento se encuentran:

Comunicar la necesidad del Mejoramiento de los a toda la organización.

Facilitar la documentación de apoyo necesaria.

Identificar procesos con problemas que requieren mejoramiento.

Nombrar responsables de los procesos.

Realizar un seguimiento para garantizar que el mejoramiento del proceso sea una prioridad de la organización.

Evaluar el éxito del esfuerzo de mejoramiento.

Los esfuerzos para el Mejoramiento frecuentemente involucran a varios equipos y subequipos que trabajan en procesos y subprocesos interfuncionales. Se debe dirigir, coordinar y controlar la totalidad del esfuerzo.

Educación.

Inicialmente, los equipos deben reunirse cada dos semanas para alcanzar con éxito el esfuerzo de mejoramiento. A medida que este esfuerzo va ganando impulso, el número de reuniones puede reducirse a una mensual para revisar el estado de los proyectos en marcha y hacer nuevas asignaciones. Por lo general, esta supervisión es necesaria durante el primer año.

Una de las tareas claves de un equipo de mejoramiento consiste en adquirir educación sobre el Mejoramiento, de manera que el equipo pueda liderar el concepto del Mejoramiento de los Procesos y entrenar a sus gerentes y empleados.

Se deben convocar talleres donde se realice:

- ◆ Una explicación sobre el programa y los objetivos del taller.
- ◆ Una revisión de los principales pasos del Mejoramiento de los Procesos en la Industria.

- ◆ Una revisión de los demás pasos fundamentales, proporcionando sólo la información esencial (por ejemplo, metas, métodos, desafíos y la contribución y el apoyo que se esperan del en cada paso.
- ◆ Una revisión más detallada sobre la manera de emplear las herramientas del Mejoramiento de los Procesos.

Durante este análisis pueden tratarse los siguientes temas:

- Los procesos críticos de la empresa.
- .Estudios externos de casos.
- Definición de la visión del Equipo.
- Definición de la misión del Equipo.
- Desarrollo de procedimientos para los procesos.

Estas preguntas pueden generar reacciones y resistencias que nunca antes se habían hecho evidentes. El líder del equipo debe ser abierto y receptivo a todos los comentarios.

El grupo debe terminar este análisis haciendo que todos reafirmen su disposición de respaldar la totalidad de la estrategia del Mejoramiento de los Procesos.

Equipos HACCP

En el caso particular de el diseño de un sistema de calidad basado en el análisis de peligros y puntos críticos de control(HACCP), la creación del equipo HACCP es un paso vital en el éxito de la aplicación, se debe definir claramente en la primera reunión: integrantes y funciones. Esta es una magnífica oportunidad para motivar a los empleados en lo que será su responsabilidad frente a la marcha del HACCP, en una cultura de trabajo en equipo donde el esfuerzo colectivo y el aporte del conocimiento, habilidades y experiencia será factor contribuyente en el éxito del plan. Será necesario entonces designar un jefe de equipo y otros integrantes que representen las diferentes áreas: Producción, control de calidad, Mantenimiento, Laboratorio, en función de las posibilidades de la empresa y teniendo en cuenta la influencia de la composición del equipo en el tipo de plan ha ser desarrollado.

2.2.1. Diagnóstico de los procesos.

El diagnóstico de los procesos de producción puede hacerse atendiendo a diversos criterios. Lo primero sería buscar la existencia en la empresa de algún diagnóstico previamente realizado. Además se propone ejecutar la Etapa 2 del procedimiento que se propone en este Capítulo.

2.2.2. Selección de los procesos.

La selección de un proceso para trabajar en él es un paso muy importante en todo el ciclo de Mejoramiento del Proceso. Puede desperdiciarse gran cantidad de esfuerzo y el programa puede fracasar por falta de interés y retribución si se seleccionan los procesos equivocados. Los procesos seleccionados deben ser aquellos en los cuales la gerencia y/o los clientes no estén satisfechos con el statu quo. Según Harrington, uno o más de los siguientes síntomas será la razón para seleccionar un proceso para mejoramiento:

Problemas y/o quejas de los clientes externos.

Problemas y/o quejas de los clientes internos.

Procesos de alto costo.

Procesos con tiempos de ciclo prolongados.

Existe una mejor forma conocida (benchmarking, etc.)

Existen nuevas tecnologías.

Dirección de la gerencia con base en el interés de un gerente que desea aplicar la metodología o involucrar un área que, de lo contrario, no se comprometería.

La selección de estos procesos críticos es una de las responsabilidades más importantes del Equipo de Mejoramiento. Esta nunca debería delegarse. Al seleccionar el proceso sobre el cual se va a trabajar, existen cinco aspectos que deben tenerse en cuenta:

1. Impacto en el cliente: ¿cuán importante es el cliente?
2. Índice de cambio: ¿puede usted arreglarlo?
3. Condición de rendimiento: ¿cuán deteriorado se encuentra?
4. Impacto sobre la empresa: ¿qué importancia tiene para la empresa?
5. Impacto sobre el trabajo: ¿cuáles son los recursos disponibles?

A continuación se describen algunos enfoques que se han empleado para seleccionar procesos críticos.

Enfoque total

En algunas empresas, los esfuerzos de Mejoramiento de los tienden a ocurrir a nivel de toda la organización. La gerencia opta por realizar mejoramientos simultáneos en todos los sectores de la firma e inicia una multitud de proyectos. Este enfoque es viable en una organización pequeña. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que, a menos que la organización maneje el esfuerzo de mejoramiento con gran efectividad, estos programas pueden resultar muy

costosos y demandar mucho tiempo; el desarrollo normal de los negocios se descuida, y el esfuerzo de mejoramiento tiende a carecer de enfoque y coordinación.

Enfoque de selección gerencial.

Con frecuencia, el enfoque de selección gerencial se emplea, principalmente, para centrar el esfuerzo de mejoramiento en los procesos que resultan ser los más críticos para el éxito futuro de la empresa y en las áreas problemas identificados por la gerencia. En este enfoque el Equipo de Mejoramiento desarrolla una lista de los procesos que considera críticos para el rendimiento de la compañía.

Enfoque ponderado de selección.

Otra forma de realizar la misma tarea consiste en hacer que el Equipo de Mejoramiento asigne a cada uno de los principales procesos de la empresa una **calificación** (de **1** a **5**) en las siguientes cuatro categorías:

- Impacto al cliente.
- Susceptibilidad al cambio.
- Desempeño.
- Impacto en la empresa.

La calificación **1** indica que es difícil hacer algo con el proceso o que éste tiene poco impacto. La calificación **5** indica que es muy fácil cambiar el proceso o que genera un gran impacto. Se totalizan las calificaciones de las cuatro categorías por cada proceso y estos totales se emplean para establecer prioridades como se indica en la tabla 2.1.

Después, el Equipo decide qué proceso de la empresa debe abordarse de inmediato y cuáles pueden programarse para un análisis posterior. Debe considerarse el equilibrio de la carga de trabajo dentro de la organización y tener la seguridad de que todas las funciones participen en el Mejoramiento de los Procesos. Este enfoque concentra su atención en los problemas críticos, establece prioridades para los recursos y garantiza que el esfuerzo sea manejable.

Tabla. 2.1 Establecer prioridades para los procesos de la empresa.

NOMBRE DEL PROCESO	SUSCEPTIBILIDAD AL CAMBIO	DESEMPEÑO	IMPACTO EN LA EMPRESA	IMPACTO EN EL CLIENTE	TOTAL

Al completar su selección de los procesos a los cuales se le aplicará el Mejoramiento recuerde las “4R”:

- ✚ *Recursos.* Existe una cantidad de recursos disponibles, y los procesos actuales deben continuar operando a medida los mejoramos. Con frecuencia, esto significa que un nuevo proceso operará en forma paralela con los antiguos procesos, mientras se verifica el nuevo. No es extralimitante.
- ✚ *Rendimientos.* Observe de cerca al potencial de retribución para la empresa. El proceso, ¿reducirá los costos?, ¿lo hará más competitivo?, ¿le dará una ventaja de mercadeo?
- ✚ *Peligro.* Normalmente, cuanto mayor sea el cambio requerido, mayor será el peligro de fracasar. Los cambios importantes siempre están acompañados de resistencia al cambio. Las actividades de mejoramiento tienen las mayores retribuciones, aunque también la mayor posibilidad de fracasar.
- ✚ *Recompensa.* ¿Qué recompensa existe para los empleados y miembros del Mejoramiento de los Procesos que trabajan en el mejoramiento de un proceso?, ¿qué tanto mejorará la calidad de la vida laboral?, ¿implicará desafíos la tarea y les proporcionará oportunidades de crecimiento?

2.3. ETAPA II: IDENTIFICACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL PROCESO.

2.3.1. Técnicas para el registro y mapeo de procesos.

A continuación se describen un conjunto de técnicas ampliamente utilizadas en la identificación y mapeo de procesos.

Diagrama de flujo OTIDA.

Para hacer constar en un gráfico todo lo referente a un trabajo u operación resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes, que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier fábrica u oficina. Constituyen, pues, una clave muy cómoda, inteligible en casi todas partes, que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza. Las dos actividades principales de un proceso son la **operación** y la **inspección**, que se representan con los símbolos siguientes:



Operación: Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.



Inspección: Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

La **operación** hace avanzar al material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.

La **inspección** no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Sólo sirve para sí una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a la calidad y cantidad. Si los seres humanos fueran infalibles, la mayoría de las inspecciones serían innecesarias. Con frecuencia se precisa mayor detalle gráfico del que pueden dar esos



Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro.

Existe **transporte** cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una actividad.



Depósito provisional o Espera: Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.

Es el caso del trabajo amontonado en el suelo del taller entre dos operaciones, de los cajones por abrir, de las piezas por colocar en sus casilleros o de las cartas por firmar.



Almacenamiento Permanente: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Estamos en presencia de un **almacenamiento permanente** cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización.

La diferencia entre *almacenamiento permanente* y *depósito provisional o espera* es que, generalmente, se necesita un pedido de entrega, vale u otra prueba de autorización para sacar los objetos dejados en almacenamiento permanente, pero no los depositados en forma provisional.

Diagrama de recorrido



Actividades combinadas: Cuando se desea identificar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades; por ejemplo: un círculo dentro de un cuadrado representa la actividad combinada de operación e inspección.

También resulta interesante tener en cuenta las normas de representación que se describen en el anexo 7.

Diagrama de recorrido

Este diagrama se utiliza en conjunto con el OTIDA. Viene a ser un plano de la fábrica o taller hecho más o menos a escala, con sus máquinas, puestos y zonas de trabajo indicados en sus respectivos lugares. A partir de las observaciones hechas en la fábrica se trazan los movimientos de los materiales, piezas o productos objeto de estudio, utilizando algunas veces los símbolos de los cursogramas para indicar las actividades que se efectúan en los diversos puntos de parada.

Diagrama de flujo de decisiones (DD)

Un diagrama de flujo, conocido también como *diagramación lógica o flujo de decisiones*, es una herramienta de gran valor para entender el funcionamiento interno y las relaciones entre los procesos de la empresa.

Los diagramas de flujo representan gráficamente las actividades que conforman un proceso, así como un mapa representa un área determinada. Algunas ventajas de emplear los diagramas de flujo de decisiones son análogas a las de utilizar mapas. Por ejemplo, tanto los unos como los

otros muestran cómo se adaptan en forma conjunta los diferentes elementos. Otra ventaja consiste en que nos sirve para disciplinar nuestro modo de pensar. La comparación del DD con las actividades del proceso real hará resaltar aquellas áreas en las cuales las normas o políticas no son clara o se están violando, son un elemento muy importante en el mejoramiento de los procesos de la empresa, muestran claramente la áreas en las cuales los procedimientos confusos interrumpen la calidad y la productividad. Dada su capacidad para clarificar procesos complejos; los Diagramas de Flujo facilitan la comunicación en estas áreas problema.

Un caso particular de *Diagrama de flujo de decisiones* es el *funcional*, donde las actividades y puntos de decisión se grafican teniendo en cuenta el departamento o entidad administrativa en que tienen lugar.

2.3.2. La identificación de medidas de rendimiento.

Los indicadores de desempeño en las empresas generalmente están asociados a tres variables: costo, tiempo y calidad. Se pueden clasificar en dos tipos de indicadores: los del negocio y los relativos a los procesos.

Ejemplos de indicadores de negocios son la rentabilidad del capital (utilidad sobre activos), porción del mercado, lealtad del cliente medida a través de su satisfacción, productividad medida en ventas por empleado y las exportaciones como porcentaje de las ventas, entre otros.

Ejemplos de los indicadores de los procesos son:

Costo: Productividad en cada función (transacciones por persona); Rotación de inventario.

Calidad: Precisión (tasa de retrabajo, tasa de rechazo y tasa de defectos). En el caso particular de industrias alimenticias se registran indicadores que tienen en cuenta los aspectos Sensoriales, de composición, sanitarios y estéticos del producto.

Tiempo: Velocidad de respuesta (ciclo de tiempo de producción).

Muy relacionado con los indicadores de desempeño o rendimiento de los procesos se encuentra una herramienta conocida como **Tablero de Comando** (Balanced Scorecard). Los Tableros de Comando (TC) son sistemas de información gerencial cuyo propósito es ayudar a la toma de decisiones.

2.3.3. Estandarización de procesos.

Con frecuencia los procesos no están documentados; la estandarización de los procedimientos de trabajo es importante para verificar que todos los trabajadores, actuales y futuros, utilicen las mejoras formas para llevar a cabo actividades relacionadas con el proceso. Cuando cada persona lo realiza en forma diferente, es muy difícil, si no imposible, efectuar mejoramientos

importantes dentro del proceso. La estandarización y documentación de los procesos es, además, el requisito número 1 para optar por la certificación ISO 9000. Los estándares también establecen los límites de autoridad y responsabilidad, siendo la base para el diseño de los perfiles de cargo tanto del personal que interviene en procesos de fabricación como en los de gestión económica financiera y contable, etc. (Procesos de Empresa)

2.3.3.1. El manual de procedimiento.

El manual de procedimientos contiene los componentes de la metodología utilizada por la organización, para poner en práctica el sistema enunciado y descrito en el Manual de la Calidad. Suele constar de un cuerpo básico, constituido por los veinte procedimientos generales (coinciden con los capítulos correspondientes del Manual de la Calidad), complementado por los procedimientos específicos que son en realidad los que engloban procesos, equipos y máquinas utilizadas, elementos de medida y control y metodología de uso de todos ellos. Este conjunto de procedimientos específicos constituye (o está muy cerca de serlo) el Know How de la producción o servicio suministrado y su calidad, por lo que son de aplicación para este documento las consideraciones y recomendaciones referidas a la seguridad y confidencialidad a tener en cuenta en su redacción, asignación, uso, etc.

Se debe tener en cuenta que los procedimientos describen el <<Cómo>> se hacen las cosas para asegurar el funcionamiento de un sistema de Calidad, complementando lo <<que>> se hace, del Manual de la Calidad.

Esto implicará que los procedimientos:

- Estén justificados.
- Tengan antecedentes.
- Cuenten con límites precisos.
- Utilicen en léxico y vocabulario definido.
- Contenga la acción o actividad objeto.
- Indique <<Quién >> o <<Quiénes>> estarán afectados y serán responsables de su uso.
- Tengan un plazo explícito de validez.

Procedimientos

Al mencionar la necesidad de contar con un documento que expusiese la filosofía corporativa de la empresa, su política de puesta en práctica, los objetivos generales a alcanzar, la estructura organizativa para posibilitarlo y, cómo no, qué es lo que se hace con la Calidad en ella, estamos definiendo un vacío que se cubre adecuadamente con el Manual de la Calidad.

Sin embargo, al igual que no franqueamos las puertas del hogar a ninguna persona hasta conocerle en mayor o menor grado (y aún así establecemos zonas de acceso libre, restringido o vedado en relación a los componentes de su relación con nosotros), nuestro manual no necesita revelar con todo detalle los mecanismos de que nos vamos a valer para alcanzar, mantener, consolidar y mejorar la Calidad. Esta conveniencia va a representar, no obstante, conciliar necesidades contra puestas: por un lado, brindar certeza (y por ende, tranquilidad) a nuestros clientes sobre nuestra capacidad para cumplir con sus requerimientos y, por otro, asegurarnos que nuestras técnicas, habilidades y conocimientos siguen siendo nuestros.

Es por esta razón que la normativa específica sobre Manuales de la Calidad (UNE 66-907-91 y NF X 50-160-1988) como lo que alude a ellos como herramienta para la gestión de la Calidad (ISO 9004-UNE 66-907-90), dejan librado al criterio de cada empresa el incorporar a su contenido la descripción de actividades específicas que conlleven una explicación detallada y clara de los modos utilizados para alcanzar los objetivos de Calidad.

A estos últimos se les denomina habitualmente **procedimientos**, y si no figuran en cada capítulo o apartado del manual, deben estar mencionados en ellos mediante adecuadas identificaciones.

Un procedimiento es un documento que describe clara e inconfundiblemente los pasos consecutivos para iniciar, desarrollar y concluir una actividad u operación relacionada con el proceso productivo o de suministro de servicios, los elementos técnicos a emplear, las condiciones requeridas, los alcances y limitaciones fijadas, el número y característica del personal que interviene, etc. Debe incluir, ineludiblemente, datos precisos sobre las personas que se responsabilizan de los resultados a obtener y su posible delegación. La índole de un proceso puede requerir la intervención de elementos variados cuya operatividad requiera, a su vez, de indicaciones para su utilización. Se trata de las **instrucciones**. Las instrucciones, aunque semejantes en la forma a los procedimientos, se diferencian de éstos en su fondo; mientras aquellos indican también responsabilidades; las instrucciones son interpersonales y se limitan a indicar la forma de operar, utilizar o realizar algo.

En resumen, si los procedimientos no figuran incluidos dentro del Manual de Calidad, conviene que estén agrupados en un Manual de Procedimientos. Las instrucciones no necesitan centralizarse obligatoriamente, aunque los procedimientos pueden describir metodología para garantizar su existencia y disponibilidad en cada caso.

En forma análoga al Manual de la Calidad: el de procedimientos, por ser general y único o estar estructurado por áreas, secciones u otras divisiones semejantes, a fin de hacerlo más operativo,

y también para mantenerla estanqueidad, si en algún caso fuera necesaria la entrega a terceros de alguno de ellos por conveniencias del momento.

Construcción de procedimientos.

Para la construcción de procedimientos se debe tener en cuenta las relaciones jerárquicas y de colaboración dentro de la estructura organizativa empresarial, por ello no ha de sorprender a nadie que apostemos decididamente por la participación, en su elaboración de todos los que directamente o indirectamente tengan algo que ganar con disponer de procedimientos da Calidad para obtener Calidad.

Al decir todos, nos referimos a la cadena proveedor-cliente interna, pero contando con sus dos extremos externos: proveedores iniciales y clientes finales. No deberíamos renunciar al aporte de ninguna idea, opinión o sugerencia, que pudiese favorecer la obtención de un instrumento más eficiente y que sea, fundamentalmente, asumido como propio por un número amplio de personas que estarán más predispuestas a su aplicación.

No olvidemos que el sentido de propiedad, al que alude Robson (Robson, Mike: <<A journal to excellence>>. John Wiley & Sons Ltd, , tiene mucho que ver con la sensación de paternidad que proporciona al ser humano la reflexión, y posterior puesta en práctica de sus ideas.

Por otra parte, la oportunidad de elaborar procedimientos permite educar en la sistematización, el análisis de las relaciones entre funciones, procesos, actividades y personas, y la verificación previa en una visualización (a modo de *maqueta* de la actividad descrita) que facilita evitar errores.

Así pues, comencemos también aquí a aplicar la Calidad, pues la mejora de vida laboral, que aporta esta participación, permitirá aumentar la velocidad del cambio hacia ella y ayuda a desterrar el autoritarismo o la sobrecarga funcional que recae en quienes centralizan funciones, incluida ésta.

El primer paso será entonces saber, para cada actividad contemplada, qué se quiere o qué se espera obtener de ella. El segundo paso requiere el conocimiento o información acerca de cómo se realiza y, naturalmente, con qué medios.

El paso final implica definir cómo se verifica lo obtenido. Si estos tres pasos se efectúan para alcanzar los pequeños objetivos que integran los más grandes y ambiciosos, la participación amplia traerá aparejada una positiva movilización de los aspectos más positiva del grupo humano.

Contenido de los procedimientos

Un procedimiento deberá proporcionar información clara, concisa y completa, expresada en forma sencilla aunque no pobre ni monótona sobre qué hacer, cómo hacerla, cuánto hacer, donde hacerla y como ya apuntamos antes quién hará y/o se responsabilizarán de lo hecho.

Estas secuencias serán acordes y compatibles con la realidad de la empresa y sus propósitos enunciados. No puede el procedimiento ser una isla aislada del resto de los integrantes humanos y técnicos de aquella.

Por su complejidad, pueden requerir dentro de su contenido la presencia de instrucciones parciales que ayuden a la cumplimentación de la secuencia descrita. Para su utilización eficaz, el procedimiento se construye según el siguiente esquema lógico:

Primero: Una fundamentación de existencia, una razón de ser del documento.

Segundo: Orígenes y antecedentes.

Tercero: Límites.

Cuarto: Léxico, vocabulario y significados.

Quinto: El procedimiento propiamente dicho.

Sexto: Departamento, sección, personas responsable (a todos ellos). Cuando proceda, será conveniente dotarle de un apéndice que pueda contener gráficos, cuadros, formularios, instrucciones, etc., ayuda y consulta.

Características constructivas y operativas

Las características del procedimiento han de posibilitar su disponibilidad y consulta fácil y directa. Esto nos conduce a considerar que aunque en principio casi cualquier soporte es apto para contenerlo, son los materiales impresos, antes que cualquiera de los recursos magnéticos o informáticos, los que en la mayoría de los casos le sirvan de vehículos. A este respecto es necesario tener en cuenta:

Dónde se utilizará.

Cuántas personas lo manipularán.

Durante cuánto tiempo.

Contar con un entorno que rodeará al documento significa valorar su posible exposición a la acción de entes agresivos naturales (sol, humedad, viento, etc.) y artificiales (cualquier tipo de emanaciones, abrasivos, líquidos, etc.), provenientes generalmente estos últimos del proceso productivo. El número de personas incide porque multiplica la acción de la manipulación humana y también la del medio, ya descrita.

Finalmente, el período de disponibilidad, requerido para un documento, condicionará también su construcción, de manera que en condiciones previstas cumpla con la exigencia.

El material a utilizar debe responder a todas esas exigencias, y podrá ser solamente de papel o bien cartulina, revestida de impermeabilizantes, por mencionar dos posibles extremos. En otros casos podrá acudir al recurso de utilizar fundas sintéticas transparentes, etc.

Otro aspecto importante es el de la claridad y legibilidad del documento. No siempre podrá disponerse de buena luz, ni de buenos ojos. Asegurémonos entonces que el texto esté impreso con claridad, sin enmiendas ni tachaduras, utilizando un tipo de letra sencilla y de tamaño regular, separando los renglones y diagramas con originalidad sin extravagancias.

También tiene que considerarse el color de fondo sobre el cual reposa el texto. Recuerde que los colores muy claros contrastan bien, pero reflejan la luz y pueden fatigar la vista. La necesidad de utilizar el color como diferenciador o incluso como señal de importancia o advertencia (rojo), condicionada al necesario relieve que tenga lo escrito.

Las hojas que componen un procedimiento deberán tal vez archivarse y retirarse con determinada frecuencia; se debe contar con sitio para perforaciones y también con dotarlas de un tamaño práctico para su manipulación y lectura.

Aquí también la prudencia aconseja utilizar tamaños normalizados, aunque sin destacar las posibles ventajas de adoptar formas específicas.

Como documentos que son, los procedimientos deben llevar, por razones de identidad corporativa, los signos relacionados con la empresa o sus marcas, e incluir en recuadros adecuados los datos que ya mencionamos al tratar el tema del Manual de la Calidad (revisiones, autorizaciones, asignaciones, fechas, caducidades, reemplazos, etc.).

En el caso particular de un manual de procedimiento HACCP se deben tener en cuenta los puntos que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 2.2: Esquema lógico para la elaboración de un Manual de procedimiento HACCP	
1. Punto Crítico de Control(Etapa)	
2. Descripción de la etapa.	
3. Peligros.	
4. Medidas preventivas.	
5. Límites críticos.	
6. Procedimientos de monitoreo.	
<u>Procedimiento 1</u>	
Objetivo/ Alcance. Responsabilidad. Equipos y materiales. Condiciones de seguridad. Procedimiento. Objetivo/ Alcance. Responsabilidad. Equipos y materiales. Condiciones de seguridad. Procedimiento.	
7. Acciones correctivas	
8. Registros.	

2.4. ETAPA III: CICLO PDCA EN LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS.

Siguiendo el ciclo DEMING PDCA (Planear, Hacer, Chequear y Actuar) se detalla a continuación la Etapa 3 del Procedimiento para la gestión de procesos en industrias procesadoras de alimentos.

NOTA DE manera adicional, puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como “Planificar- _Hacer- _Verificar- _Actuar” (PHVA). PHVA puede describirse como:

Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer: implementar los procesos.

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

Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

2.4.1. a) Planificar

Definir alcance del estudio.

Cuando se es principiante en HACCP quizás conviene ser cautelosos y evitar el desarrollo de un plan ambicioso, pues resulta mejor completar un plan simple que pueda ser ampliado posteriormente, que uno muy complejo que tal vez nunca finalice.

Descripción del producto. Uso esperado.

Será necesario asegurarse de una descripción precisa del producto y conocer detalles sobre su composición, proceso y potenciales consumidores. Se deberá recoger información relacionada con:

- Nombre del producto
- Características importantes
- Uso esperado
- Tipo de envase/embalaje
- Vida de anaquel
- Lugar de venta
- Instrucciones de manejo en la etiqueta

Diagrama de flujo del proceso.

Se recomienda hacer uso de un diagrama de bloques que represente las diferentes etapas de fabricación del producto. Se debe utilizar además un Diagrama de flujo del material OTIDA, ya que este contiene un mayor número de detalles.

2.4.2. b) Hacer.

b1) Análisis de peligros

Considerando un paso clave en la aplicación de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP), ésta actividad incluye la identificación de los *peligros significativos* que pueden ocurrir en las etapas del proceso de un alimento, significancia basada en la estimación de la *severidad*

o sea las consecuencias para la salud del consumidor y en el *peligro*, entendido como la probabilidad de contaminación, crecimiento o supervivencia en el producto.

Se deberá estar seguro de que todos los peligros – entendidos como tales los *agentes biológicos, químicos o físicos* (anexo 8) que pueden contaminar un alimento – han sido identificados, lo que permitirá así prescribir *las medidas de control efectivas* para reducir o eliminarlos.

Antes de proceder al análisis de los peligros, conviene tener en cuenta la necesidad de agotar las siguientes etapas:

- Definir los términos de referencia: es decir si el análisis cubrirá peligros microbiológicos tan sólo, o también de otros tipos.
- Descripción del producto: la composición, estructura, procesamiento, empaque, vida útil, condiciones de almacenamiento y distribución, son todos detalles que facilitan el análisis de peligros.
- Elaborar un diagrama de proceso y del flujo del producto en el mismo: permite identificar sitios y rutas de posible contaminación.

Tabla 2.3. Peligros y medidas de control.

Etapas	Peligros	Medidas de Control

Todos estos factores serán decisivos para determinar el peligro y la severidad de un peligro potencial, el cual puede tener por ejemplo una *alta probabilidad de ocurrencia (peligro)*, pero una *consecuencia (severidad) poco relevante*, con lo cual su significancia es baja. La tabla 2.3 permite recoger la información resultante del trabajo en equipo.

b2) Determinación de los Puntos Críticos de Control.

Los Puntos Críticos de Control (PCC) definidos como las etapas, prácticas, procedimiento, procesos o fase de una operación en la cual la pérdida de control puede traducirse en un peligro

inaceptable para la salud del consumidor, serán aquellos puntos del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento.

Los Puntos Críticos de Control (PCC) definidos en el análisis, serán aquellos puntos del proceso en los que la aplicación de una medida de control elimina o reduce el peligro hasta un nivel aceptable, es decir hasta donde no signifique un problema de salud para el consumo. Un buen análisis de peligros nos facilitará determinar las etapas realmente críticas para la inocuidad del producto, ya que en la práctica lo deseable es mantenerlos en un mínimo, tal que sea posible dar la máxima atención a las medidas preventivas esenciales para la inocuidad.

Instrucciones para el uso de árbol de decisiones.

El árbol debe considerarse un instrumento de ayuda para la determinación de los Punto Crítico de Control (PCC) en algunos Planes HACCP, no el instrumento infalible y válido en todos los casos. Recuerde que la flexibilidad y el sentido común son las condiciones básicas para una aplicación más racional de HACCP.

Como es obvio, el árbol de decisiones se usa luego de concluido el análisis de peligro y su uso está previsto para aquellas etapas donde se identificaron peligros significativos. Primeramente comenzamos aplicando las preguntas del árbol en el orden especificado, a cada uno de estos peligros, siguiendo la secuencia de acuerdo a las respuestas que se obtengan:

La determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC), por ser considerado el “corazón” del Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP), es un trabajo que requiere una labor exhaustiva, y tener el conocimiento y experiencia para no omitir ningún Punto Crítico de Control (PCC) o para considerar otros que realmente no lo son.

Para un adecuado análisis de peligros, el Códex Alimentarius ha propuesto una herramienta muy útil, que es el *árbol de decisiones* (anexo 9) que permite por medio de preguntas y respuestas, llegar con relativa facilidad a determinar los puntos realmente críticos en el proceso.

Si la respuesta es **SI**, debemos ir a la **P2**. Si la respuesta es **NO**, se deduce que si no hay medidas preventivas, no hay peligros y por tanto la etapa no sería un PCC. Conviene formularse la pregunta suplementaria: ¿El control en esta etapa es necesario para la Inocuidad? Si la respuesta es **SI**, quiere decir que hay algún peligro que fue omitido en el análisis y será entonces necesario modificar la etapa, el proceso o el producto mismo. Pero si la respuesta es **NO**, la etapa no es en definitiva un PCC.

P2. ¿La etapa ha sido diseñada para *eliminar* ó *reducir* la probabilidad de un peligro hasta un nivel aceptable?

Si la respuesta es **SI**, la etapa se considera un PCC. Si la respuesta es **NO**, debemos ir a la pregunta siguiente.

P3. ¿Puede la contaminación con el peligro aparecer o incrementarse hasta niveles Inaceptables?

La respuesta demanda combinar la información proveniente del análisis con la experiencia práctica del proceso en el lugar específico, para evaluar si puede haber contaminación cruzada, si el ambiente o los equipos pueden contaminar el alimento, o si el efecto sumado de estos fenómenos se puede presentar en etapas siguientes.

Si la respuesta es **NO**, la etapa no es un PCC. Si la respuesta es **SI**, se formula la siguiente pregunta.

P4. ¿Una etapa siguiente *eliminará* ó *reducirá* el peligro hasta un nivel aceptable?

Si la respuesta es **SI**, la etapa no es un PCC y la aplicación de árbol concluiría para ese peligro y se pasaría a aplicar en el siguiente, pero si la respuesta es **NO**, la etapa es un PCC.

Tabla 2.4. Determinación de PCC.

Etapas	Peligros	Medidas de Control	Respuestas al Árbol de Decisiones				PCC
			P1	P2	P3	P4	

Una manera útil de simplificar el uso del árbol de decisiones, es el uso de un formulario en el que aparecen las respuestas al árbol de decisiones para cada etapa del proceso y en cuya última columna se concluyen cuáles son PCC (Tabla 2.4).

Una distinción importante, es la que debe hacerse entre lo que es un Punto Crítico de Control (PCC) y un Punto de Control (PC), el que es entendido como etapa del proceso en la cual la pérdida de control no implica un *peligro significativo para la salud*.

b3) Definición de los Límites Críticos.

Una vez que los Punto Crítico de Control (PCC) han sido determinados, es necesario definir los criterios de control con base en los cuales las medidas preventivas se pondrán en ejecución, criterios también conocidos como Límites Críticos (LC), los que marcarán la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable para la inocuidad del alimento, lo que quiere decir si estamos dentro o fuera de control.

Hay que destacar que un Límite Crítico estará asociado a un factor medible que cumpla dos características: la de poder ser vigilado rutinariamente y la de producir un resultado inmediato para decir en el curso del proceso cuándo se ésta a punto de perder el control, y poder tomar con oportunidad las acciones que eviten fallas de inocuidad en el alimento.

Tipos de Límites Críticos

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Químicos. p. e Ph, Aw, sal, cloro, residuos.• Físicos. p. e tiempo temperatura, ausencia de metales o cuerpos extraños.• Microbiológicos. Su vigilancia no facilita la toma inmediata de acciones, por lo cual se recomienda evitar su uso. |
|--|

Límites críticos basados en datos subjetivos como la evaluación sensorial o inspección visual, tendrán que ilustrarse con especificaciones claras de ejemplos de lo que se considera inaceptable, utilizando fotografías, dibujos, etc.

En ocasiones, puede resultar más seguro para la inocuidad del alimento, fijar *límites operacionales*, usados como criterio de control más estricto que un Límite Crítico, de manera que al no ser satisfecho ese valor objetivo, se está en oportunidad de aplicar los correctivos en el proceso antes de desviarse de los Límites Críticos y de ésta manera de mantener el control

en el PCC. Así por ejemplo podemos fijar un límite operacional de 74 °C como temperatura para la pasteurización de la leche que de ser cumplido, nos asegura que siempre, aún con una leve variación de la temperatura el producto será aceptable.

PCC	Peligros	Medidas Preventivas/ Correctivas	Límites Críticos
PCC 1		Para prevenir: Para corregir:	

Tabla 2.5. Límites críticos.

Los criterios microbiológicos, poca utilidad tienen como Límites Críticos en un plan HACCP por cuanto no cumplen con la característica deseable de dar un resultado inmediato para decir sobre el proceso; tan solo ahora algunos métodos rápidos como la bioluminiscencia por ATP para estimar la eficacia de la limpieza en superficies o equipos, han demostrado alguna utilidad al respecto.

De gran utilidad en la definición de los Límites Críticos, es el Control Estadístico del Proceso, que mediante determinaciones repetidas permite establecer sobre bases estadísticas los valores a utilizar como tales y a la vez facilita la actividad siguiente de vigilancia, para asegurar que el alimento cumple consistentemente con los criterios de control especificados en los PCC. Se propone usar la tabla 2.5 para que el equipo HACCP recopile la información.

b4) Monitoreo de Puntos Críticos de Control.

El monitoreo constituye la vigilancia mediante observación, medición y análisis sistemático y periódico de los Límites Críticos en un PCC para asegurarse de la correcta aplicación de las medidas preventivas y de que el proceso se desarrolla dentro de los criterios de control definidos, es decir es la seguridad de que el alimento se procesa con inocuidad continuamente.

En tal sentido, el monitoreo debe cumplir con los propósitos fundamentales de :

- Garantizar la vigilancia del PCC en el proceso.
- Detectar rápidamente una pérdida de control en un PCC de manera simple, mediante un resultado rápido.

- Proporcionar la información con la oportunidad necesaria para su uso proactivo en la toma de acciones correctivas y con fines de documentación y verificaciones del sistema.

El Monitoreo Ideal

- ❖ **Que sea continuo**
- ❖ **Que mida el 100% de los eventos**
- ❖ **Que entregue un resultado rápido**
- ❖ **Que sea fácil de ejecutar**
- ❖ **Que sea automatizado**
- ❖ **Que sea estadísticamente válido**

Cuando no es posible el monitoreo continuo, es importante establecer intervalos suficientemente confiable para realizarlo a fin de mantener el proceso bajo control, para lo cual puede ser útil también el control estadístico del proceso.

Aspectos a precisar en el monitoreo de PCC

- **QUÉ se va a monitorear**
- **CÓMO se va a monitorear**
- **CUÁNDO se va a monitorear**
- **DÓNDE se va a monitorear**
- **QUIÉN se va a monitorear**

Al ser una condición esencial del monitoreo la de generar resultados rápidos para la toma de decisiones (acciones correctivas), el análisis microbiológico tendrá escasa utilidad en la aplicación de éste principio.

Monitoreo de PCC				
PCC	L. Críticos	Monitoreo		
		Método	Frec.	Resp.

Tabla 2.6. Modelo para establecer Monitoreo.

b5) Establecer un sistema de registros y documentación.

Quizás una de las diferencias marcadas entre un enfoque sistemático lo es HACCP y los sistemas tradicionales de control, radica en la utilidad de la información derivada de su aplicación, para servir no sólo como soporte documental de las acciones ejercidas para controlar los PCC, sino como instrumento para la toma de decisiones al poder ser usada con carácter proactivo para anticiparse a la ocurrencia de los peligros.

Beneficios de un sistema de registro y documentación de HACCP

- ♦ Evidencia documentada del control en PCC
- ♦ Permiten un seguimiento retrospectivo y prospectivo del proceso y del alimento
- ♦ Constituye prueba en caso de litigio
- ♦ Facilitan la verificación del plan HACCP
- ♦ Facilitan la gestión en los aspectos relacionados a la inocuidad y el desarrollo de productos

Los productores y elaboradores de alimentos desarrollan de rutina varias de las actividades relacionadas con los principios de HACCP, pero casi nunca son registradas y documentados, es

casi obvio que los registros son la referencia válida y el historial sobre la producción de un alimento.

Al reconocer las utilidades y beneficios de un sistema de registro y documentación, se llega a la necesidad de dejar en claro la importancia de asignar un número de referencia a cada Plan HACCP; de ésta manera cada producto puede ser identificado con facilidad y se facilitan por ejemplo las referencias cruzadas entre registros de un mismo alimento.

Documentación de interés esencial en un Plan HACCP

- ♦ **Diagrama de flujo del proceso**
- ♦ **Registro sobre:**
 - **PCC del proceso**
 - **Límites Críticos**
 - **Vigilancia(monitoreo) de PC**
 - **Desviaciones y acciones correctivas**
 - **Verificación**
 - **Modificaciones al Plan HACCP.**

Es obvio que los registros estarán concentrados en los PCC y en los aspectos relacionados con su control, por lo cual la documentación incluirá ante todo los registros de reporte de PCC, Límites Críticos, vigilancia y acciones correctivas, conjunto de información que ha de considerarse de interés especial, ya que concentra los datos más valiosos relacionados con el control, en los cuales la verificación oficial concentrará su mayor atención.

Pero además, la documentación se complementará con la información referida a otros aspectos sistemáticos del Plan HACCP: términos de referencia del estudio; datos sobre ingredientes, materias primas y control de proveedores; registro sobre calibración de equipos; actas de reuniones del equipo HACCP y manual de procedimientos del Plan.

El hecho de que los registros, en especial los relacionados con la vigilancia de PCC y con acciones correctivas, serán completados por operarios de línea, requiere que su diseño facilite su interpretación y la correcta inclusión de los datos pertinentes. Además siempre tendrán el espacio para incluir la fecha/hora de la toma del dato y la firma o identificación del operario responsable de la vigilancia.

Documentación Suplementaria en un Plan HACCP

- Conformación de equipo HACCP y su entrenamiento
- Datos sobre ingredientes y materias primas
- Registros del control a proveedores
- Documentación sobre calibración de equipos
- Actas de reunión del equipo HACCP
- Manual de procedimientos HACCP
- GMP__SSOP

b6) Establecer las acciones correctivas

Cuando los resultados del monitoreo indican una desviación por fuera de los Límites Críticos en un PCC, procede la toma de acciones correctivas, pero como filosofía de HACCP tiene fundamento en prevenir la ocurrencia de los peligros, es lógico deducir que las acciones correctivas tendrían que ser definidas antes que nada para evitar desviaciones de los Límites Críticos, es decir para no perder el control en un PCC.

<i>Tipos de Acciones Correctivas</i>		
Tipo	Acción	Responsable
1. Para prevenir desviaciones		
2. Para corregir desviaciones		

Pero como siempre es posible que se pierda el control, nos colocamos ante tanto para *prevenir*, como para *corregir* desviaciones. Las primeras serán sin duda, las que nos brinden la mayor seguridad de que el alimento será inocuo.

Una clara definición de las acciones correctivas en el Plan, y la designación de un responsable debidamente entrenado y que de preferencia haya participado de la elaboración del plan, evitará que sean tomadas subjetivamente y así mismo despejará las dudas y confusiones cuando sea imprescindible tomarlas.

Como se precisó anteriormente, hay variaciones notorias en los PCC entre productos, entre plantas, lo cual implica a su vez variaciones también en las desviaciones, circunstancias que hace imprescindible que se elaboren planes específicos de acciones correctivas para cada PCC, para cada producto, cada proceso y cada planta en particular.

La importancia de las acciones correctivas para garantizar la inocuidad del alimento, lleva a que sea recomendable incluso que luego de ocurrida una desviación, el plan de acciones y la disposición final de productos se haga en acuerdo con la inspección oficial, cuando esta existe en la planta.

Y algo que no puede olvidarse en la aplicación de este principio, es el documentar debidamente tanto las desviaciones como las acciones correctivas, por la utilidad que esto tendrá para efectos de la verificación.

b7) Establecer procedimiento para la verificar el Plan HACCP.

Esta etapa desarrolla un punto trascendental de la aplicación de HACCP, donde tanto la empresa a la cual cabe la responsabilidad de garantizar la inocuidad de sus alimentos, como la autoridad oficial a quien compete la responsabilidad de controlar los planes de garantía de la inocuidad desarrollados por el productor, evalúan el funcionamiento del Plan HACCP y el cumplimiento de lo prescrito en la documentación que lo soporta.

La verificación adquiere así una doble utilidad tanto para el procesador que tiene con este instrumento la confirmación sobre la producción inocua de sus productos; pero la tiene también para la inspección oficial al permitirle reorientar sus políticas de control y buscar una mayor eficiencia en el cumplimiento de su compromiso de velar por la inocuidad de los alimentos para consumo de la población.

En especial para las autoridades encargadas del control, la verificación será el eje de toda su actuación en lo que a actividades regulatorias se refiere.

La verificación de un Plan HACCP puede ser llevada a cabo a dos niveles:

- **Interna**, ejecutada por los responsables del funcionamiento del Plan, es decir la propia empresa.
- **Externa**, practicada por las autoridades regulatorias ó contratada por la propia empresa para contar con una evaluación objetiva e independiente del funcionamiento del Plan.

Aspectos a enfatizar en la Verificación

- ♦ **Revisión del Plan y su conformidad con los principios de HACCP y con lo observado en la visita de auditoría**
- ♦ **Evaluar si los PCC y sus Límites Críticos han sido adecuadamente determinados**
- ♦ **Determinar si el monitoreo en los PCC se cumple correctamente como lo prevé el Plan**
- ♦ **Comprobar el funcionamiento de los instrumentos para el monitoreo y su calibración**
- ♦ **Evaluar si los procedimientos de acciones correctivas y desviaciones son aplicados debidamente y son efectivos para garantizar la inocuidad de los productos**
- ♦ **Revisar los registros que documentan el funcionamiento del Plan**

Los objetivos de la verificación sea esta interna o externa, se considera que son los mismos ya que en cualquier caso pretenden evaluar el desarrollo del Plan y su efectividad, así como también su cumplimiento.

Hoy se reconoce que un eficaz método para conducir la verificación es del tipo auditoría, similar al empleado en sistemas de aseguramiento de la calidad y en concreto, a la *auditoría de conformidad*, que es quizás la más adecuada en el caso HACCP, puesto que enfoca en la inspección detallada de las operaciones para estimar su concordancia con lo establecido en el Plan HACCP y en los registros que lo documentan.

2.5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

- Se definen las etapas del procedimiento para el análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de alimentos a utilizar dentro de la organización objeto de estudio.
- Se identifican las técnicas y herramientas para el registro y mapeo del proceso, así como, la importancia de la creación del equipo de trabajo (grupo HACCP), como fase vital para la aplicación del procedimiento y logros de los objetivos trazados.
- Se identifica el compromiso y la responsabilidad de la alta dirección de la organización con respecto a los procesos de mejoramiento para el análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de alimentos.

CAPITULO 3: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DISEÑADO PARA LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR CRUDO DE CAÑA EN LA FÁBRICA DE LA EMPRESA AZUCARERA "CIUDAD CARACAS"

3.1 Introducción:

En este capítulo se realiza la aplicación del procedimiento propuesto en el capítulo 2, para lo cual se escogió como objeto de estudio la producción de Azúcar Crudo de Caña. Esta actividad se realiza en la fábrica de la EA" Ciudad Caracas".

Primeramente se presenta una caracterización general de la organización donde se ejecuta el proceso. Posteriormente se hace una descripción general del proceso de producción. Por último, se presenta el diseño del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en el proceso de producción de azúcar crudo de caña.

3.2 Caracterización de la Empresa Azucarera "Ciudad Caracas"

El complejo azucarero" Ciudad Caracas "fue fundado en Junio de 1861 por Don Tomás Adams, natural de Caracas, Venezuela y aparece registrado en el folio 3140 como el " Ciudad Caracas ". A principios de la década de 1940 el banco Boston, vende el ingenio a los magnates azucareros Lobo-Escagedo-Cacicedo quienes lo mantuvieron hasta el triunfo de la Revolución cuando fue nacionalizado.

En el año 2003 se propone la creación de la Empresa Azucarera "Ciudad Caracas", en sustitución del complejo agroindustrial, asociada al grupo empresarial del MINAZ en la provincia de Cienfuegos. Se encuentra situada en el Batey de su mismo nombre en el Municipio de Lajas, Provincia Cienfuegos.

El objetivo fundamental de la fábrica es la producción y comercialización de azúcar crudo y blanco directo, la producción de energía eléctrica y bagazo desmedulado formando parte de la diversificación, garantizar el cumplimiento de las tareas con calidad y eficiencia en su ejecución, mediante la utilización racional de los recursos humanos y materiales para satisfacer las necesidades de los clientes, elevar la calidad de la producción y coadyuvar al fortalecimiento de la defensa del país.

Las producciones fundamentales de la organización son:

- Caña de azúcar
- Azúcar crudo a granel
- Azúcar blanco directo
- Energía eléctrica

- Cachaza
- Mieles
- Cultivos varios
- Producciones pecuarias

La Empresa Azucarera “Ciudad Caracas” cuenta con la siguiente plantilla aprobada tabla 3.1.

Tabla 3.1 Plantilla de la EA” Ciudad Caracas.

Centros de Costos	RESUMEN POR CATEGORÍAS OCUPACIONALES					
	D	T	A	O	S	TOTAL
Oficina Central	12	38	—	—	4	54
UEB Gestión Contable	1	10	—	—	—	11
Fábrica de Azúcar	19	20	1	247	—	287
UEB Serv. Mantenimiento	3	12	1	97	—	113
UEB Serv. Generales	5	8	1	56	78	148
UEB Serv. Agrícola	6	13	—	53	1	73
UEB Serv. Automotor	2	2	—	33	—	37
Granja Agropecuaria	5	6	—	138	15	164
TOTALES	53	109	3	624	98	887

En el anexo 10 se podrán ver los organigramas de la Estructura General de la EA” Ciudad Caracas”, así como el de la Fábrica de Azúcar.

MISIÓN

Producir azúcares de alta calidad y alimento con competitividad y sostenibilidad, que satisfaga las necesidades del cliente y la elevación del nivel de vida de los trabajadores.

VISIÓN

La producción de azúcar, mieles, derivados, energía y alimentos a pesar de haber disminuido su peso relativo en la economía cubana, continúan siendo importantes para el desarrollo económico social del país y la satisfacción de la demanda interna de azúcar, mieles, energía y otros derivados, todo lo cual sigue generando empleo para nuestros trabajadores.

Las producciones tradicionales de nuestra Empresa mantienen su importancia como garantía para la concesión de créditos y financiamientos.

Las producciones agropecuarias en los suelos liberados de caña sumados a los que desde antes se utilizaban con ese fin, alcanzan volúmenes superiores y contribuyen junto con las que realiza el MINAGRI a satisfacer la demanda interna de alimentos, alcanzando niveles de eficiencia superiores.

A partir de un uso más adecuado de la ciencia y la técnica, habremos aprendido a convivir y producir con eficiencia a pesar de la sequía que parece ser un fenómeno global cuyas consecuencias son impredecibles.

La empresa ha incrementado los niveles de producción de caña, producciones no cañeras y azúcar así como la productividad del trabajo ejecutando eficientemente las actividades de reparación y mantenimiento de todos los medios de la misma, lo que permite trabajar con eficiencia.

La eficiente gestión de los recursos humanos y un adecuado sistema de retribución y estimulación del trabajo favorece la motivación, participación y responsabilidad de los trabajadores en el proceso productivo. El desarrollo del capital humano, como consecuencia del programa de superación que tiene lugar, alcanza niveles superiores en todos los ámbitos de la organización.

La organización ha concebido a la **Dirección por Planeación Estratégica** Integrada como la combinación de elementos que le han permitido a la Dirección posicionarse competitivamente en el sector en que actúa, considerando importante el haber definido una serie de elementos considerados como indispensables para la implantación de ésta como **Método de Dirección**.

Objetivos Estratégicos a alcanzar 2009-2013

1. Mantener implantado, según cronograma aprobado, el Perfeccionamiento Empresarial.
2. Incrementar la participación de los trabajadores en la dirección de las tareas, logrando que se sientan y actúen como dueños.
3. Lograr integralidad en la gestión mediante la aplicación del Cuadro de Mando Integral en el Sistema Empresarial.
4. Incrementar el índice de generación eléctrica en las venideras zafras, disminuyendo el consumo de vapor y de electricidad.
5. Perfeccionar la organización de la producción de caña sobre la base de un modelo tecnológico sostenible que den respuesta a la demanda planificada.

6. **Implantar un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control integrado al Sistema de Gestión de la Calidad.**
7. Satisfacer las necesidades de fuerza de trabajo, desarrollando líderes de colectivos con conocimientos, habilidades y aptitudes para dirigir y ejecutar la estrategia de desarrollo.

Para dar cumplimiento a su estrategia, con vistas a lograr los objetivos planteados por la organización se definen y clasifican los procesos.

Procesos Estratégicos:

- Planeación Estratégica.
- Mejoramiento Tecnológico y desarrollo.

Procesos Claves

- Producción Agrícola.
- Producción Azúcar Crudo de Caña a granel.
- Proceso de Diversificación.

Procesos de Apoyo

- Generación de Vapor.
- Mantenimiento.
- Transporte.
- Recursos Humanos.
- Compra y Venta.

A modo de caracterización, mediante varias sesiones de trabajo en grupo, se realizó un análisis interno (debilidades y fortalezas) y externo (amenazas y oportunidades) de la organización.

DEBILIDADES

1. Falta de disponibilidad de la materia prima, debido a los bajos rendimientos agrícolas.
2. Insuficiente vinculación de los colectivos laborales a los resultados productivos y económicos.
3. Falta de recursos materiales para la producción, venta y mantenimiento.
4. Insuficiente capacitación de cuadros y trabajadores.
5. Equipos y medios tecnológicos con muchos años de explotación.
6. Insatisfacción de clientes.

AMENAZAS

1. Bloqueo económico de los Estados Unidos contra Cuba.
2. Dificil situación financiera del país.
3. Competencias de empresas similares en la provincia.
4. Tendencia sostenida de fluctuación en los precios del azúcar en el mercado mundial.
5. Incertidumbre en el abastecimiento y calidad de las materias primas para las producciones.

FORTALEZAS

1. Buena ubicación territorial (centro del país).
2. Capacidad industrial instalada.
3. Buen nivel técnico profesional.
4. Disponibilidad de un fondo de tierra de calidad que no está en explotación.
5. La producción de caña y el sistema de gestión de la misma ha alcanzado una estabilidad superior en los últimos años.

OPORTUNIDADES

1. Apoyo de la dirección del país.
2. Desarrollo del mercado interno por el crecimiento de la economía nacional, incluido el turismo.
3. El incremento de la producción de alcohol y biocombustibles favorece el incremento del precio del azúcar.
4. Existencia de un mercado nacional insatisfecho, con precios preferenciales que propician la comercialización del producto para satisfacer la demanda.

Descripción General de la Producción de Azúcar Crudo de Caña.

Este procedimiento describe el proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña, aplicable a la Fábrica de Azúcar de la EA" Ciudad Caracas" (Ver fig 3.1).

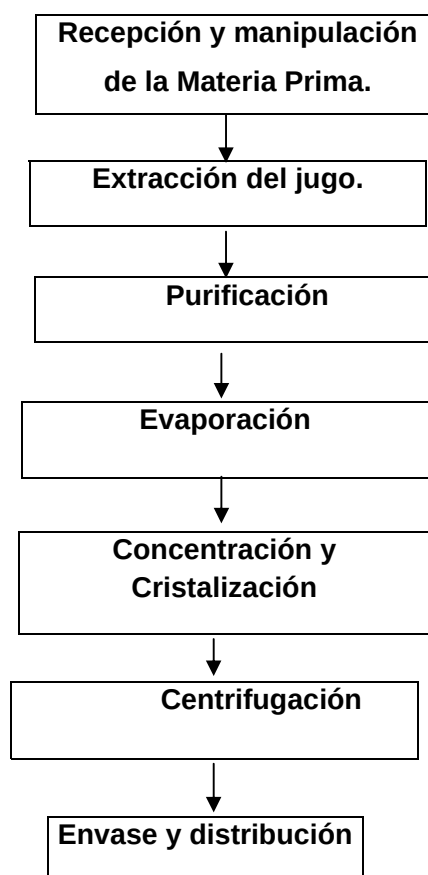


Fig. 3.1. Flujograma del proceso.

La plantilla de cargos actuales y de trabajadores pueden ser apreciados en la Tabla 3.2 y en la Tabla 3.3; además se muestra el % de calificación de la fuerza de trabajo.

Tabla 3.2 a) Plantilla de cargos Estructura General EA" Ciudad Caracas".

Resumen por Categorías Ocupacionales		
Trabajadores agrupados por cargo.	Cantidad de trabajadores por cargo.	Grupos comprendidos en cada cargo.
Dirigentes	53	IX, VIII
Técnicos	109	VIII
Administrativos	3	VIII
Servicios	98	IV
Obreros	624	III, IV, V VI, VII



Tabla 3.2 b) Plantilla de cargos Fábrica de Azúcar.

Resumen por Categorías Ocupacionales		
Trabajadores agrupados por cargo.	Cantidad de trabajadores por cargo.	Grupos comprendidos en cada cargo.
Dirigentes	22	IX, VIII
Técnicos	32	VIII
Administrativos	2	VIII
Servicios	—	—
Obreros	344	III, IV, V VI, VII



Descripción General del Proceso Tecnológico de la Fabricación de Azúcar Crudo de Caña.

La caña de azúcar después de ser cortada es llevada a los centros de Limpieza, luego es transporta por tiro directo al ingenio o en jaulas de ferrocarril, es recibida en la báscula donde se determina su peso. Después se transporta al basculador, donde es conducida desde el punto de descarga hacia los rompebultos que son los encargados de romper el colchón de caña, pasan a los niveladores o gallegos para facilitar el trabajo de las cuchillas que están destinadas a nivelar los puntos demasiados abultados de caña que se encuentra en los

conductores. Luego continúa al proceso de extracción del jugo mediante cinco molinos constituidos por cuerpos cilíndricos de hierro fundido. En esta etapa se obtiene bagazo (que se utiliza en las calderas de vapor) y el jugo mezclado para la posterior producción de azúcar crudo. El jugo que viene de los molinos es alcalizado por la adición de lechada de cal, el encalamiento tiene dos etapas fundamentales, una es prealcalización en frío y la otra es la rectificación en caliente. El jugo pasa a los calentadores que estos son capaces de elevar la temperatura hasta un rango de 103° - 105° C, luego al tanque Flash donde ocurre la alcalización en caliente el cual está provisto de deflectores para lograr una mezcla homogénea entre el jugo y la cal. Con la reacción de cal y una completa precipitación de fosfato tricálcico se forman los núcleos de sedimentación que arrastran las impurezas hacia el fondo del clarificador y forman el lodo. Esta es extraída a gravedad a un recipiente cilíndrico con movimiento interior llamado cachazón donde se mezcla con el bagacillo fino proveniente de los molinos para formar la torta que pasa a los filtros con el fin de extraerle el jugo que contienen. Al jugo claro que proviene del clarificador se le determina el pH (que debe estar entre 6.7-7.2). Luego pasa por un filtro de jugo claro para eliminar la presencia de partículas finas, o sea, el bagacillo. Después que el jugo se filtra pasa para los pre-evaporadores donde existe una evaporación primaria, éstos operan relativamente a presiones muy altas, luego el proceso continúa hacia los evaporadores, aquí ocurre una evaporación secundaria porque se consume el vapor de escape o vapor de jugo de los evaporadores primarios, además estos vasos tienen como función de concentrar el jugo y eliminar la mayor cantidad de agua a un 75 %. La meladura que proviene de los evaporadores es conducida a los tachos donde se sigue concentrando hasta que aparezcan los cristales de azúcar. Los cristales se alimentan con meladura y alcanzan un tamaño adecuado para ser purgados en la templa. De aquí se obtiene el primer azúcar comercial y miel A, ésta se utiliza nuevamente para la fabricación y cuando es purgada se obtiene azúcar de segundo y miel B, de esta miel B se obtiene azúcar de tercera (semilla) la cual es utilizada como base para la fabricación de azúcar comercial y miel final. Las masas cocidas A y B se descargan en los cristalizadores de primera y segunda y la masa cocida C en los cristalizadores de tercera. Cuando las masas cocidas pasan a las centrifugas que tienen una forma cilíndrica y tienen como función, separar la miel de los cristales, o sea, recibir la masa cocida y dar salida a la miel. Esta es la última etapa del proceso donde se obtiene el azúcar de primera y de segunda, es decir, el azúcar comercial, el azúcar de tercera o semilla y la miel final que sale de la fábrica. Luego esta azúcar comercial que sale de la centrífuga pasa por un conductor hacia las tolvas, donde es transportada hacia el cliente. Una parte de la producción es almacenada en sacos en la propia fábrica para ser distribuida finalmente.

Principales Equipos que intervienen en el proceso de fabricación:

- Estera de caña
- Cuchillas
- Niveladores
- Molinos de extracción del jugo
- Calentadores
- Clarificador BTR
- Evaporadores
- Tachos
- Cristalizadores
- Centrífugas

Otros equipos que intervienen en el proceso:

Bombas, filtros de cachaza, coladores de jugo, conductores.

3. 3. Preparación. Compromiso de la dirección y creación del grupo de trabajo.

Se realizaron reuniones previas con el director de la Empresa Azucarera "Ciudad Caracas ", en conjunto con el director de la fábrica, el especialista de Control de la Calidad, técnicos y comerciales, donde finalmente se presentó un proyecto de investigación que fue aprobado de mutuo acuerdo entre ambas partes.

Se hizo necesaria la creación de un equipo de trabajo (integrantes), con vasta experiencia dentro de la Empresa y con conocimiento amplio de los procesos sobre los cuales se va a realizar el estudio.

El grupo de 12 trabajadores quedó conformado por los trabajadores de las diferentes áreas del proceso de producción y la dirección de la fábrica.

Miembros del Equipo HACCP

- Director de Fábrica
- Jefe de Laboratorio
- Técnico Asesor de Azúcar
- Técnico Asesor de Generación
- Jefe de Fabricación

- Primer Químico
- Técnico "A" en Fabricación de Azúcar
- Jefe de Turno Integral
- Jefe de Turno Integral
- Químico Analista "A" Azúcar Crudo (Jefe de Turno)
- Normalizador
- Metrólogo

3. 3.1 Diagnóstico Inicial

En reunión con el grupo de trabajo, se determinó la realización de un diagnóstico de calidad en el cual, se analizaron los principales problemas relativos a todo lo que pudiera atentar contra la implantación de un sistema, para la determinación de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

El diagnóstico inicial se realizó por parte del Grupo de Trabajo, apoyados en el Programa de Prerrequisitos que establece la ISO 22000:2005, para las condiciones y actividades básicas que son necesarias mantener a lo largo de todas las etapas y operaciones involucradas en la producción, desde su producción primaria hasta el cliente (ver anexo 11).

A continuación se presentan los principales problemas que se detectaron:

- ✓ No existen evidencias de la capacitación periódica a los trabajadores en los temas vinculados a la Salud Laboral e Higiene.
- ✓ No existe un programa para el mantenimiento preventivo para la inocuidad.
- ✓ No existe un procedimiento que indique acerca de las buenas prácticas de higiene a cumplir por todo el personal en las áreas productivas y sobre los aseguramientos de recursos que se necesita para cumplir con estas buenas prácticas.
- ✓ No están definidas por escrito las interrelaciones que tienen que existir entre las diferentes áreas de la fábrica, para asegurar la inocuidad de los productos, y la autoridad que para ellos tienen en cada una de estas.
- ✓ Inexistencia de un manual donde se establece como efectuar las inspecciones periódicas a las materias primas y materiales, cuando llegan a la fábrica, tampoco se define el procedimiento para su aceptación y rechazo después de la inspección.
- ✓ Los trabajadores no poseen Carné de Salud actualizado.
- ✓ No se realizan sistemáticamente los chequeos médicos periódicos a los trabajadores.

- ✓ La ventilación es insuficiente en diferentes áreas de la fábrica.
- ✓ Existencia de reguero de piezas, partes y materiales en las áreas de trabajo.
- ✓ Cestos sucios, sin tapas puestas y sin identificar.
- ✓ Salideros de agua, jugos y otros productos líquidos en diferentes áreas de producción.
- ✓ Salideros de lubricantes.
- ✓ Paredes, pisos y techos sin pintar.
- ✓ Deficientes condiciones en los techos del área de producción.
- ✓ Paredes en mal estado, en áreas de centrifugación que provocan incrustaciones de polvo.
- ✓ Transportador de azúcar hacia tolvas-almacén sin cubrir.
- ✓ Falta de pintura en equipos tecnológicos.
- ✓ En las áreas productivas se observa la presencia de telarañas.
- ✓ El laboratorio presenta problemas con la cristalería, medios y equipos para la determinación de diferentes pruebas.
- ✓ No están definidas responsabilidades para efectuar la inspección y supervisión de las normas de limpieza y desinfección.
- ✓ No existen taquillas para los trabajadores.
- ✓ No existen Certificados del agua de uso industrial ni para el consumo humano.
- ✓ Salideros de agua en tazas sanitarias e incrustaciones en las mismas.
- ✓ No existe un programa para la erradicación de vectores y el cumplimiento de sus objetivos.
- ✓ No existen lavamanos en los baños ni instalación de agua.

3.4. ETAPA II: IDENTIFICACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL PROCESO

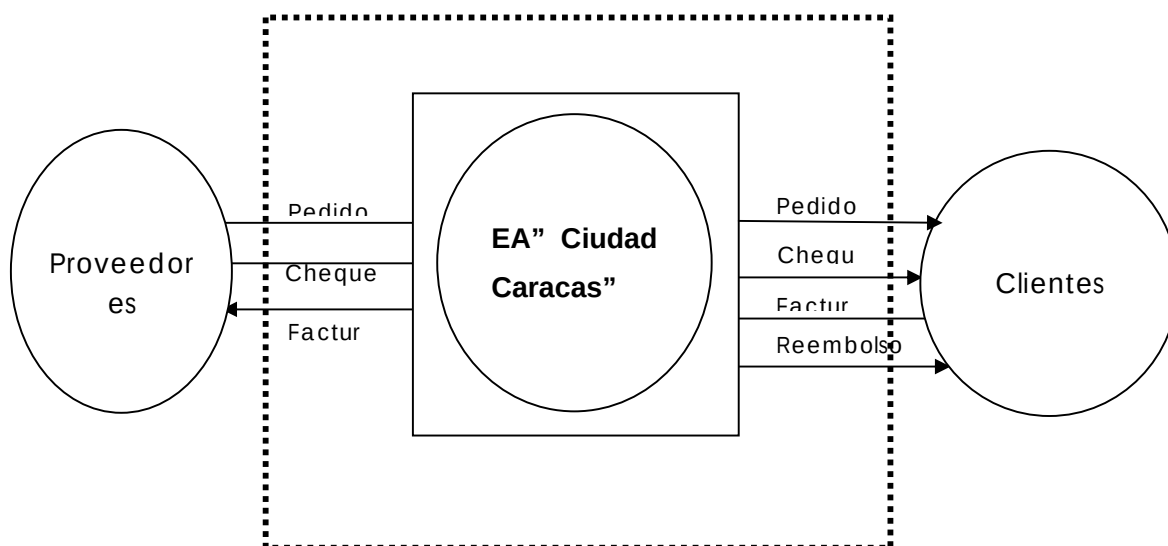


Fig.3.2 Diagrama de interrelación proveedores –clientes.

Registro y mapeo del proceso de producción en la Fábrica de Azúcar Crudo de Caña.

La figura 3.2 muestra la interrelación que existe entre la Fábrica de Azúcar, los proveedores y clientes.

Para una mayor comprensión del proceso, se realizó un Diagrama de Flujo General donde se muestra el proceso de fabricación de Azúcar Crudo en la fábrica de la EA" Ciudad Caracas" ver anexo 12.

3.4.1 Examen crítico y generación de soluciones.

Los resultados de la Etapa II fueron presentados al grupo de trabajo con el objetivo de analizar si la fábrica se encontraba en condiciones de diseñar la implantación de un sistema de análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Para este fin se realizó una tormenta de ideas, en la cual se extrajeron los principales problemas existentes en toda la Empresa que por ser un centro de Producciones Alimentarias implica que todo peligro que no se detecte o corrija desde la misma etapa de recepción de la materia prima, extracción o centrifugación, resulte un peligro de contaminación en el proceso de fabricación de Azúcar Crudo. Para lo cual se tomaron los principales problemas existentes, tales como:

- Mal estado técnico del laboratorio.
- Mal estado de pisos, paredes y techos.
- Incumplimiento de las normas de procesos.
- Problemas organizativos y de dirección.
- Insuficiente personal directo a la producción.
- Problemas con el mantenimiento preventivo.
- Inestabilidad de la materia prima.
- Baja capacitación en materia de HACCP.
- Desfavorables condiciones de trabajo.
- Mal estado técnico de los equipos.
- Problemas constructivos de la fábrica.

Los resultados de la tormenta de ideas fueron presentados utilizando un diagrama Causa – Efecto por el método PEM-PEM (Planta, Entorno, Método, Personal, Equipamiento y Materiales). Este diagrama se encuentra detallado en anexo 13.

Los Expertos evaluaron estos problemas teniendo en cuenta cuáles eran más factibles a solucionar en menor plazo, y cuales tenían mayor importancia e incidencia en el proceso de aplicación del diseño HACCP.

Para darle un orden de prioridad a los problemas detectados con vistas a su posible solución, se utilizó el método Delphi (anexo 14). Los expertos definieron que se le debía dar solución a los problemas siguientes:

- Incumplimiento de las normas de procesos.
- Problemas organizativos y de dirección.
- Baja capacitación en materia de HACCP.
- Problemas con el mantenimiento preventivo.
- Mal estado técnico de los equipos.
- Problemas constructivos de la fábrica.

Incumplimiento de las normas de procesos.

Partiendo de la falta de capacitación surge este problema que afecta grandemente el cumplimiento de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y POE (Procedimientos de

Operación Estándar), trayendo consigo una baja garantía de que los productos que se obtienen en la fabrica son totalmente inocuos.

Para esto se recomienda un mayor control por parte de la dirección de la empresa sobre los obreros y técnicos que incumplan con las normas de procesos, y se recomienda crear un mecanismo que ayude a concientizar a todo el personal sobre la importancia de las BPM y POE.

Problemas organizativos y de dirección.

Al existir problemas organizativos y de dirección surge un gran obstáculo para la correcta implantación de este sistema de Calidad.

La fuerte influencia y ejemplo que ejerce la dirección sobre toda la empresa es y será siempre un factor importante para el cumplimiento de todas las medidas organizativas e Higiénico – sanitarias que permitirán la obtención de productos inocuos.

Para darle efectividad a este objetivo es necesario cumplimentar una serie de medidas como son:

- Chequeo continuo del correcto cumplimiento de las BPM.
- Control constante sobre los Puntos Críticos de Control.
- Inspeccionar periódicamente la documentación del sistema HACCP (Modelos de monitoreo...).
- Aplicar sanciones a todo el que incumpla con el registro de posibles errores detectados en los Puntos Críticos de Control.

Baja capacitación en materia de HACCP.

Se hace imprescindible el completo conocimiento del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control por parte de todos los implicados en la empresa, de esto depende el éxito de la implantación del sistema HACCP.

Por lo que se recomienda preparar y concientizar a todo el personal en función de obtener grandes logros en la implantación de este Sistema de Calidad, mediante una intensa capacitación desde los obreros hasta los dirigentes.

Problemas con el mantenimiento preventivo.

El no realizar un correcto mantenimiento preventivo a todos los equipos de la fábrica implica grandes pérdidas por roturas que pudieron ser evitadas, demoras en los procesos productivos y en muchos casos interrupciones en la producción.

Por lo que se recomienda hacer hincapié en el mantenimiento de los equipos existentes.

Mal estado técnico de los equipos

El estado de los equipos que intervienen en el proceso productivo ejercen gran influencia en la obtención de alimentos inocuos, el estar oxidados y con mal funcionamiento o sencillamente no poseer una tecnología avanzada que favorezca mayores volúmenes de producción con alta calidad, impide a esta empresa una exitosa implantación del sistema HACCP.

Por lo que se recomienda: una nueva adquisición de equipos y que en la compra se exija de estos representantes una responsabilidad mayor que la de una simple venta; por ejemplo:

- puesta en funcionamiento del equipo, bajo su responsabilidad, de preferencia realizada por un técnico competente que instruya al personal acerca del funcionamiento y mantenimiento correctos.
- suministro de todos los manuales.
- suministro de los principales repuestos (stock mínimo) para el funcionamiento del primer año de trabajo.
- Apoyo técnico, que muchas veces se puede obtener por técnicos vinculados a las firmas vendedoras de maquinaria o materiales de embalaje.

Problemas constructivos de la fábrica

Los problemas constructivos impiden el buen desempeño de la fábrica y la bioseguridad. Dentro de estos problemas se encuentran el mal estado de los pisos, techos y paredes, por lo que se propone el siguiente diseño:

PAREDES Y TECHOS: Para la construcción de los techos se recomienda usar láminas de acero inoxidable o hierro galvanizado. Las paredes cuando son de mampostería, se recomiendan emplear una terminación con pintura sintética.

3.5. ETAPA III CICLO PDCA. Planificar.

El Grupo de Trabajo decidió aplicar la estrategia, de que no debe hacerse un plan ambicioso; sino uno, que sea de real cumplimiento y que se pueda ir ampliando y mejorando sobre la base de éste, que ha sido creado.

El estudio comienza en etapas realizadas desde la recepción que es donde comienza el proceso de fábrica hasta la obtención del producto final. La etapa de la producción agrícola no se analiza porque se sale de los límites previamente identificados o sea, dicha etapa pertenece a los proveedores del proceso agrícola de la caña de azúcar. No obstante, debe ser de conocimiento de la organización y transmitirse a sus proveedores.

Creación del equipo HACCP

El grupo de trabajo según la experiencia y función de cada trabajador en la empresa determinó la formación del equipo HACCP como aparece en la tabla que se muestra en el anexo 15.

Descripción del producto y uso esperado. Características principales.

Nombre del producto: *Azúcar Crudo de Caña*

Nombre Comercial: *Azúcar a granel*

Nombre de la Empresa y Área donde se produce: Fábrica de Azúcar de la Empresa Azucarera" Ciudad Caracas".

Descripción del producto:

Se conoce como **azúcar crudo de caña** al producto que se obtiene de la caña de azúcar. Este producto recibe el nombre químico de **sacarosa** y está formado por otros dos azúcares más simples, llamados **glucosa** y **fructosa**, siendo este último imprescindible para el cuerpo humano y la principal fuente de carbohidratos para nuestro metabolismo.

El azúcar es un alimento energético de 370 Kcal. /100g, aproximadamente; es decir, una concentración de energía algo inferior al almidón, que es el principal componente de cereales.

El azúcar es un producto industrial, es decir, no existe en la naturaleza como lo utilizamos en nuestra dieta.

El azúcar crudo es un producto de alto grado de pureza con 99.00% de sacarosa y un 1% de no azúcares, que incluyen los sólidos disueltos presentes en el producto.

Para la fabricación de azúcar crudo de caña se utiliza como materia prima, el tallo de la caña, que es el órgano donde se acumula la sacarosa. Esta materia prima está formada por un agregado de tallos, hojas secas, hojas verdes, cogollo, etc., que todos ellos se consideran materias extrañas.

La composición elemental es:

Fibra (componente insoluble en agua)	12 – 15%
--------------------------------------	----------

Jugo (agua más componentes solubles)	85 – 88%
--------------------------------------	----------

El jugo está compuesto por:

Sacarosa (Azúcar)	12 – 20%
-------------------	----------

Sustancias NO- AZÚCAR	2 – 3%
-----------------------	--------

Agua	76 – 84%
------	----------

Sus condiciones organolépticas son las siguientes:

Aspecto: Forma de granos de cristales redondeados. Es hidroscópica

Color: Ámbar Claro

Sabor: Dulce

Clasificación Química: Compuesto Orgánico (disacárido)

Estrategia de Calidad en el producto Azúcar Crudo de Caña

La estrategia de Calidad trazada para el cumplimiento de los Requisitos de Calidad en producto azúcar crudo de caña se establece en la NC- 85:2006. Azúcar Crudo de Caña. Especificaciones.

Requisitos de calidad

Los requisitos de calidad del producto son los siguientes:

Requisitos establecidos	Valores
1. Factor de seguridad	Máximo 0,25
2. Color	Máximo 2 000 UCI
3. Polarización	Mínimo 98,80 °Z
4. Dextrana	Máximo 300 ppm
5. Cenizas	Máximo 0,25 %
6. Humedad	Máximo 0,25 %
7. Partículas ferromagnéticas	Máximo 6 ppm

La NC- 85:2006. Azúcar Crudo de Caña. Especificaciones, es la NC recomendada como la Norma de Alimentos en nuestro país.

Uno de los apartados de esta Norma es la Higiene del producto, teniéndose en cuenta los requisitos siguientes:

Requisitos establecidos	Valores
1. Aditivos alimentarios Dióxido de Azufre	 Máximo 20 mg/Kg.
2. Contaminantes Metales pesados	Lo establecido en NC-277:2003 Límites establecidos en la NC-38-02-06
3. Residuos de plaguicidas	Ajuste a los límites máximos establecidos en la NC-32-02-04

Higiene

El azúcar crudo de caña, al cual se le aplican las disposiciones de esta norma, es preparado en conformidad con la NC 38-00-03.

Las Buenas Prácticas de Producción asegurarán que el producto esté exento de materias objetables.

El producto, cuando sea analizado con métodos adecuados de muestreo y análisis, no deberá contener:

- a) microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- b) parásitos que puedan representar un peligro para la salud; ni sustancias que deriven de microorganismos en cantidades que pueden representar un peligro para la salud.

3.6 ETAPA III b) HACER.

b1) Análisis de Peligros.

Como resultado de la aplicación del procedimiento propuesto en el capítulo 2 se identifican los Peligros (Físicos, Químicos, y Biológicos) de todo el proceso productivo, sobre las etapas que intervienen en el mismo como se muestra en el anexo 16.

Luego se realizaron varias sesiones de trabajo en equipo para la determinación de los Puntos Críticos de Control, utilizando el Árbol de Decisiones del CODEX ALIMENTARIUS. Los resultados se muestran resumidamente en el anexo 17.

Los Puntos críticos del Proceso de fabricación son (tabla 3.3).

Clasificación	Descripción
Relacionados con las Etapas del proceso	❖ Centrifugación ❖ Envase y distribución

Tabla3.3.Puntos Críticos de Control en el proceso de fabricación de Azúcar Crudo.

Una vez identificados los Puntos Críticos de Control, se proponen los planes de monitoreo y acciones correctivas que se muestran en el anexo 18.

3.7. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

- El sector azucarero con las nuevas transformaciones, dispone de condiciones que conforman un sistema capaz de analizar, monitorear y verificar los riesgos físicos, químicos y biológicos a fin de incrementar la inocuidad del producto final.
- Se creó y determinó el equipo HACCP el cual se responsabilizó en gran medida del análisis y detección de los posibles peligros y puntos críticos de control.
- Quedó demostrado que los potenciales puntos críticos a controlar son aquellos donde existe presencia de peligros físicos, químicos y biológicos.

CONCLUSIONES

1. Teniendo en cuenta la situación de cambio en el entorno empresarial cubano, la competencia actual en el mercado y otra serie de factores la empresa necesita la implantación de un sistema de calidad basado en sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control particularmente en la producción de Azúcar.
2. El procedimiento utilizado permitió llevar a cabo la investigación de una manera organizada, proporcionando las técnicas apropiadas en cada etapa.
3. Los problemas detectados que cuentan con una mayor prioridad para su solución son:
 - ❖ Incumplimiento de las normas de procesos.
 - ❖ Problemas organizativos y de dirección.
 - ❖ Baja capacitación en materia de HACCP.
 - ❖ Problemas con el mantenimiento preventivo.
 - ❖ Mal estado técnico de los equipos.
 - ❖ Problemas constructivos de la fábrica.
4. El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control propuesto:
 - Permite corregir y prevenir cualquier posible riesgo de contaminación en cada una de las etapas del proceso de producción.
 - Identificó Peligros, Límites Críticos y Medidas Correctivas, para las etapas del proceso de producción, constituyendo puntos críticos de control las etapas de:
 - ❖ Centrifugación
 - ❖ Envase y distribución

RECOMENDACIONES

- 1) Buscar posibles soluciones a los problemas detectados en el diagnóstico con vistas a implementar exitosamente el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, comenzando por los seleccionados por los Expertos.
- 2) Ejecutar las etapas Chequear y Actuar descritas en el procedimiento diseñado, lo cual permitirá proponer mejoras en los diferentes Puntos Críticos de control.
- 3) Implementar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) diseñado, y generalizarlo posteriormente a toda la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- ♦ Álvarez La Verde Humberto. Advanced Productive. Tomado De: <http://www.ceroaverias.com>, 6 de Febrero del 2005
- ♦ Bean, N.H.. Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-87. J. Food Prot. (E.U.A): 53(9): 804-817p.1990.
- ♦ Bjerklie, S. .HACCP in your plant: What HACCP is, what it isn't and how your operations will be affected. Meat and Poultry (E.U.A): 38(2): 14-22, 1992.
- ♦ Camp, Robert C. .Benchmarking / Robert C. Camp.—E.U.A: Editorial Panorama, 1993.—240p.
- ♦ Champy, James. Reingeniería en la gerencia: Cómo modificar el trabajo gerencial/ James Champú. --Barcelona: Editorial Norma, 1996. --237p.
- ♦ Chase, Richard B. Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones / Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano. --Mexico: McGraw- Hill, 1994. --1065p.
- ♦ Codex Alimentario Enfermedades transmitidas por los alimentos. Tomado De: <http://www.codexalimentarius.net> ,24 de Enero del 2005.
- ♦ Díaz Machado, Armando Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la línea Helados Guanaroca de la Empresa de Productos Lácteos “Escambray”/ Armando Díaz Machado; Roberto Santana Vizcaíno, Tutor.—Trabajo de Diploma. UCF (Cf), 2001 - - 97h. : illus.
- ♦ Fernandez, Alberto. Reporte annual de la FAO sobre productos alimenticios. Tomado De: <http://www.fao.org/net> , 8 de Abril del 2005.
- ♦ Gómez, Ramón. Análisis de Regresión y Series Cronológicas/ Ramón Gómez, Juana Pupo González. -- Ciudad de La Habana: Facultad de Planificación e Industria, 1983. --392p.
- ♦ Grant, William. Manual de ingeniería económica y organización industrial/ William Grant, Eugene L. Grant. -- Mexico: Editorial Continental S.A, 1969. -- 1462p.
- ♦ Hammer, Michael. Reingeniería/ Michael Hammer, James Champy. --Barcelona: Editorial Norma, 1996. --226p.
- ♦ Harbor, Jerry L. Manual de trabajo de Reingeniería de Procesos/ Jerry L. Harbor. -- México: Editorial Panorama S.A, 1995. -- 27 p.

- ♦ Harrington, James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa/ James Harrington. –Colombia: Editorial McGraw- Hill Interamericana, 1993. –309p.
- ♦ Introducción al estudio del trabajo / Oficina internacional del trabajo. – Biena: OIT, 1973. –442p.
- ♦ Juran, J.M., Gryna, F. M., Manual de Control de la Calidad / J. M. Juran, F. M Gryna. –Mexico: Editorial Mc Graw- Hill, 1993- 1317 p.
- ♦ Karlöf, Bengt. Benchmarking / Bengt Karlöf & Svante Östblom.—E.U.A:[s.n],1993.— 225p.
- ♦ Kemp, S. . Start a quality improvement program. North Carolina State University, Sea Grant College Program. Raleigh, NC. Seafood Current (E.U.A), 5(1): 12-33,1991.
- ♦ Kendal, Kenneth E. Análisis y Diseño de Sistemas / Kennet E. Kendal, Julie E. Kendal. –México: Editorial Prentice- Hall Hispanoamericana, 1991. –867p
- ♦ Lee, J.S. . Hazard analysis & critical control point applications to the seafood industry / J.S Lee, Jr. Hilderbrand K.S. .—E.U.A: Oregon state Universirty, 2001.—327p.
- ♦ Llorens, J. Sistemas de Información / J. Llorens. –Venezuela: Editorial Reverté Venezolana S.A, 1988. –2T.
- ♦ Manganelli, Raymond L. Cómo hacer Reingeniería/ Raymond L. Manganelli, Mark M. Klein.-- Colombia: Editorial Norma, 1994. -- 349 p.
- ♦ Matthews, Don Q. Diseño de Sistemas de Información Administrativa/ Don Q. Matews. -- Buenos Aires: Editorial El Ateneo, 1996. --214p.
- ♦ Maynard, H. B. Manual de Ingeniería y Organización Industrial/ H. B. Maynard. – Barcelona: Editorial Reverté, S. A, 1985. --1894p.
- ♦ McLean, Gary E. Documentación de calidad para ISO 9000 y Otras Normas de la Industria/ Gary E. McLean. – México: Editorial Mc Graw Hill, 1996. --sp.
- ♦ Méndez López, Gustavo. Metodología Six-Sigma: Calidad Industrial. <http://iing.mxl.uabc.mx>. , 13 de Abril del 2005.
- ♦ Navarro Domínguez, Estelio Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la línea de Quesos Análogos de la Empresa de Productos Lácteos “Escambray”/ Estelio Navarro Domínguez; Roberto Santana Vizcaíno, Tutor.—Trabajo de Diploma. UCF (Cf), 2001 - - 97h. : ilus.
- ♦ Ortiz Lavado, Axel. Integración de la seguridad, medio ambiente y calidad: Tendencia actual. MAPFRE (Madrid). 19,(73): 13- 19, marzo 1999.

BIBLIOGRAFÍA

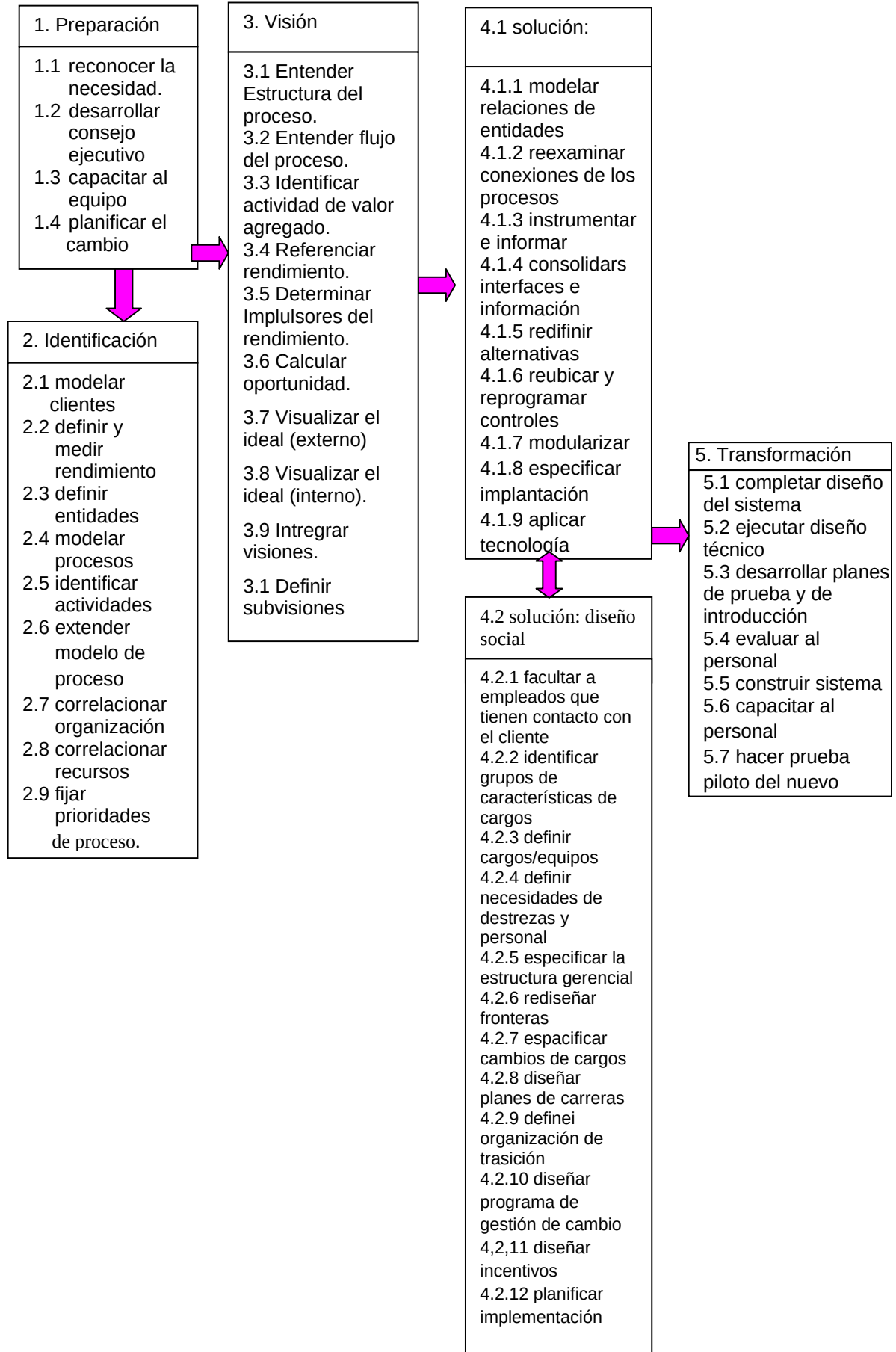
- ♦ Peppard, Joe. La esencia de la Reingeniería en los Procesos de Negocios/ Joe Peppard, Phillip Rowland. –México: Editorial Prentice- Hall Hispanoamericana, 1996. –256p.
- ♦ Pons Murguía, Ramón. Reingeniería de Procesos / Ramón Pons Murguía, Mario Curbelo Hernandez. – Managua: Universidad Nacional de Ingeniería, 1998. – 17p.
- ♦ _____. Quality Management for industrial process. Tomado De: <http://www.qualitymanagement.usa.edu> ,13 de abril del 2005.
- ♦ Sánchez, Felipe. Filosofía Marxista Leninista. Materialismo Dialéctico Histórico / Felipe Sánchez. –La Habana: Edición Revolucionaria, 1986. –T1.
- ♦ Schroeder, R. Six Sigma Quality Improvement: What is Six Sigma and what are the important implications? / R. Schroeder.—Sevilla: Operaciones, 1998.—258 p.
- ♦ Spendollini, Michael J. .Benchmarking / Michael J. Spendollini.—E.U.A: [s.n], 1994.—232p.
- ♦ Wolf,John .D.Quality is Management / John .D Wolf .—[S.N.]: Juran, 1983.--123p

ANEXOS**Anexo 1: Conceptos más importantes encontrados en la literatura acerca del término Procesos.****Tabla de Definición de Proceso**

	Hammer	Harrington	Peppard	Manganelli
Definición de Proceso	Conjunto de actividades Que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.	Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente interno o externo.	Cualquier cosa que transforme, transfiera o simplemente vigile el insumo y lo entregue como producto.	Serie de actividades Relacionadas entre si, que convierten insumos en productos cambiando el estado de las entidades de negocio pertinentes.

Anexo 2: Las cinco fases del Mejoramiento de los Procesos de la Empresa (Harrington[1993]).

Fases	Actividades
I. Organizarse para el mejoramiento	♦ Definir procesos críticos de negocios. ♦ Seleccionar propietarios de procesos. ♦ Definir límites preliminares. ♦ Conformar y entrenar el proceso. ♦ Determinar mediciones. ♦ Desarrollar planes de administración de proyectos y cambios.
II. Comprender el proceso	♦ Elaborar diagramas de flujo del proceso. ♦ Preparar el modelo de simulación. ♦ Implementar sobre la marcha un ensayo de procesos. ♦ Ejecutar el análisis de costos y tiempo de ciclo del proceso. ♦ Implementar soluciones rápidas. Alinear el proceso con los procedimientos.
III. Simplificar el proceso	♦ Rediseño de procesos (enfoque en la mejora continua). ♦ Rediseño de procesos (innovación de procesos, reingeniería de procesos). ♦ Aplicar Benchmarking al proceso. ♦ Análisis de mejoramiento, costos y riesgos. ♦ Selección del proceso preferido. Plan de implementación preliminar.
IV. Implementación, mediciones y controles	♦ Plan finalizado de implementación. ♦ Mediciones en pleno proceso. ♦ Sistemas de retroalimentación. Costos de calidad deficiente.
V. Mejoramiento Continuo	♦ Calificar el proceso. ♦ Evaluación del impacto del cambio sobre la empresa y los clientes. Promover reconocimiento y retribución.

Anexo 3: Etapas de la metodología Rápida Re.

Anexo 4: Terminología y Definiciones.

Definición de términos utilizados en HACCP.

Acción correctiva: Procedimiento a seguir con el proceso y el producto cuando ocurre una desviación de los límites críticos.

Acción preventiva: Medida para eliminar las causas que podrían generar riesgos, se hace mucho más importante si este riesgo es un Punto Crítico de Control (PCC). Se relaciona con problemas potenciales mientras que la correctiva con problemas existentes.

Análisis de peligro: Proceso de compilar y evaluar información sobre peligros, su severidad y riesgo para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos.

Árbol de decisiones: Secuencia lógica de preguntas formuladas en relación con peligros identificados en cada etapa del proceso, cuyas respuestas ayudan en la determinación de los puntos críticos de control (PCC).

Auditoría: Procedimiento sistemático para verificar que las actividades y resultados cumplen con lo establecido en el plan HACCP.

Control (sustantivo): Forma en que están observando procedimientos correctos y cumpliendo los criterios de control.

Control (verbo): Tomar todas las acciones necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos.

Desviación: No satisfacción de un límite crítico que puede llevar a la pérdida de control en un PCC.

Etapas: Un punto, procedimiento, paso u operación en la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo.

Inocuidad: Sinónimo de calidad sanitaria, como concepto que refiere a aptitud de un alimento para el consumo humano sin causar enfermedad.

Límite crítico: Valor absoluto a ser cumplido para cada medida de control en un PCC; el no cumplimiento indica una desviación que puede permitir que se materialice un peligro.

Límite operacional: Valor más estricto que un límite crítico que puede tomarse como objetivo para prevenir la ocurrencia de una desviación. Se conoce también como target level.

Medidas de control: Medidas aplicadas para prevenir o eliminar un peligro en el alimento o para reducirlo a un nivel aceptable.

Monitoreo: Secuencia planificada de observaciones y mediciones de los límites críticos u operacionales, para evaluar si un PCC está bajo control.

Peligro: Agente biológico, químico o físico con el potencial de causar un efecto adverso para la salud cuando está presente en el alimento en niveles inaceptables.

Plan HACCP: Documento que define los procedimientos a seguir para asegurar el control de la inocuidad del producto en un proceso específico, basados en los principios de HACCP.

Punto Crítico de Control (PCC): Etapa del proceso en que es posible aplicar medidas de control para prevenir, eliminar o reducir un peligro hasta niveles aceptables.

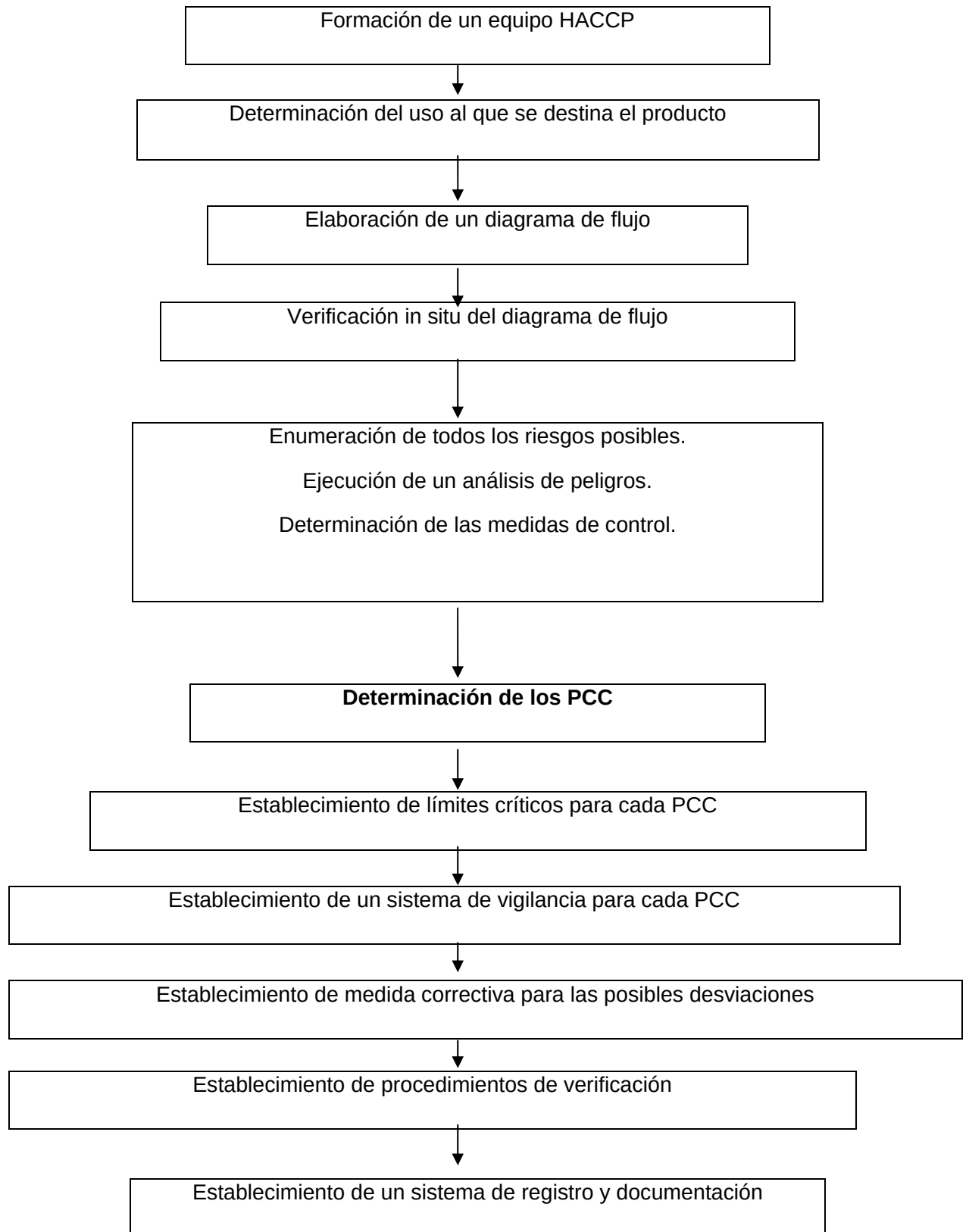
Rango: Intervalo que comprende los límites superior e inferior dentro de los cuales se mueve un límite crítico.

Riesgo: Estimación de la probabilidad de que ocurra un peligro.

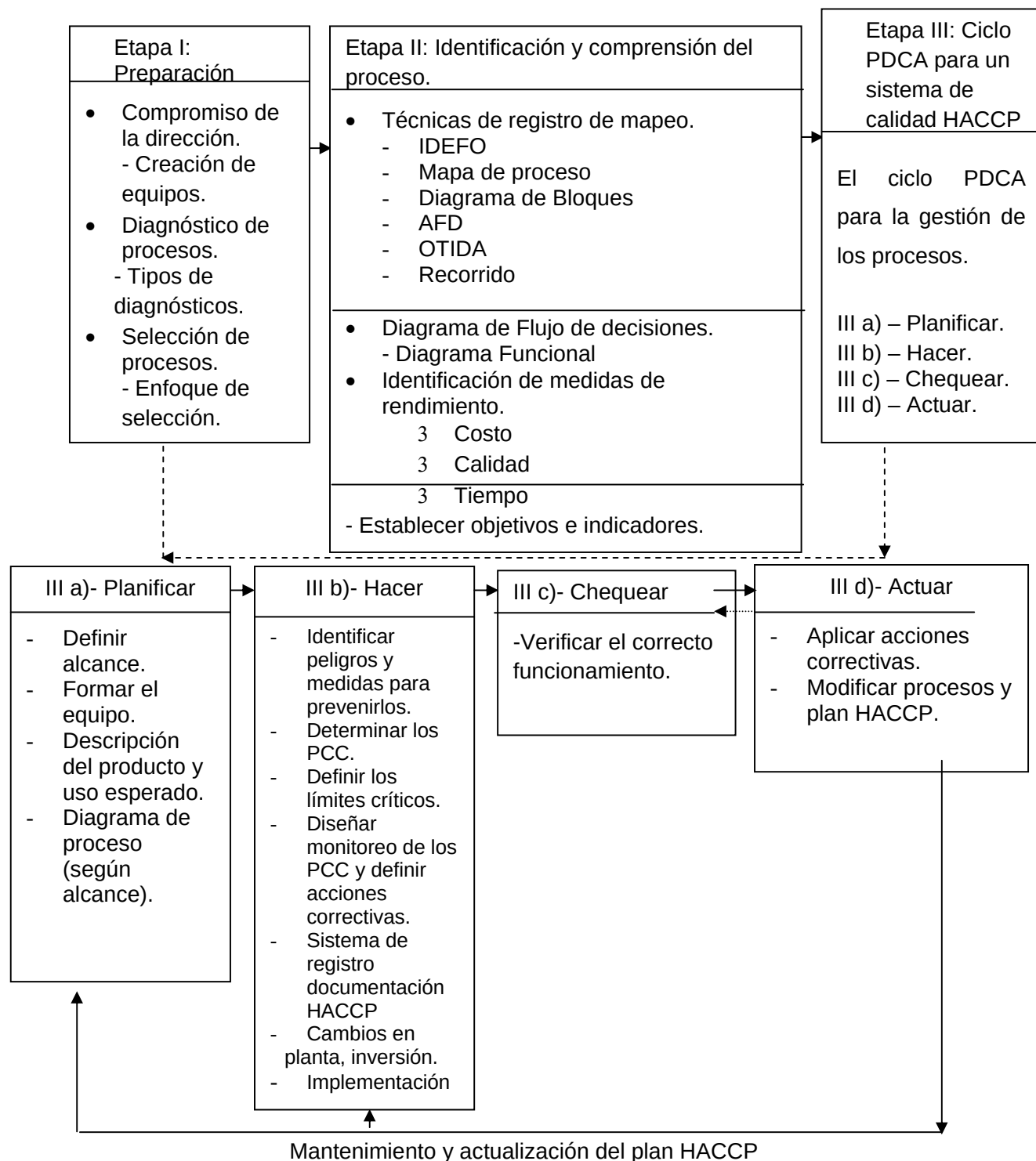
Severidad: Variación en las consecuencias que pueden resultar de un peligro.

Sistema HACCP: Enfoque científico y sistemático para asegurar la inocuidad de los alimentos desde la producción primaria hasta el consumo, por medio de la identificación, evaluación y control de peligros significativos para la inocuidad del alimento.

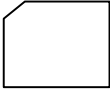
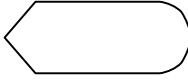
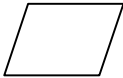
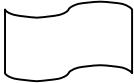
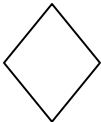
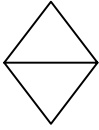
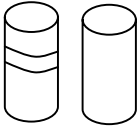
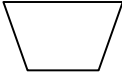
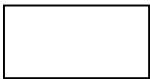
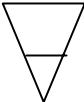
Anexo5: Secuencia lógica para la aplicación del Sistema HACCP.



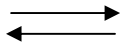
Anexo 6: Procedimiento para la gestión de procesos en industrias procesadoras de alimentos.



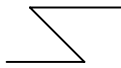
Anexo 7: Simbología para la construcción del diagrama de flujo de decisiones.

	<u>Tarjeta perforada:</u> para mostrar cualquier dato perforado en tarjeta.		<u>Procesamiento por computadora:</u>
	<u>Documento:</u> cualquier documento impreso, ya sea de <u>In</u> o <u>Out</u> .		<u>Procesamiento predefinido:</u>
	<u>Desplegados visual en líneas:</u> Dato o información desplegada por el sistema de computo		<u>Entrada / Salida:</u> operación de entrada / salida
	<u>Cinta de papel:</u> cualquier dato almacenado en una cinta de papel		<u>Decisión:</u> cualquier punto en el proceso donde se determina la próxima acción.
	<u>Tambor Magnético:</u> dato almacenado sobre un tambor magnético		<u>Ordenamiento / Sorteo:</u> utilizado para señalar cualquier operación de ordenamiento de datos
	<u>Disco magnético:</u> dato almacenado en un disco magnético		<u>Operación manual:</u> operación fuera de línea y no requiere de dispositivo mecánico
	<u>Cinta magnética:</u> dato almacenado en cinta magnética		<u>Entrada manual:</u> operación no mecánica
	<u>Almacenamiento en línea:</u> dispositivo de almacenamiento conectado en línea		<u>Operación auxiliar:</u> proceso mecánico para complementar el proceso hecho por la computadora
	<u>Almacenamiento fuera de línea:</u> Almacenamiento fuera de línea		
Para medios de entrada y salida		Para procedimientos	

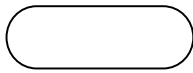
Símbolos descriptivos



Flujo direccional: dirección de flujo, secuencia de procesamiento y otros eventos



Enlace de comunicación: cualquier transmisión de datos por métodos de comunicación



Símbolo terminal o inicial: indica el principio o el fin de un conjunto relacionado de procesos de cómputo



Conector: conecta puntos diferentes de In o Out en el Diagrama de Flujo



Conector fuera de página: conecta parte del Diagrama de Flujo que continúa a otra página

Anexo 8: Tipos de Peligros Biológicos, Químicos y Físicos, más comunes en procesos de fabricación de Alimentos.

Tabla 1. Microorganismos y Parásitos causantes de Riesgos Biológicos.(1)
Riesgos Biológicos severos <i>Clostridium botulinum</i> tipos A, B, E, y F <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Salmonella typhi; paratyphi</i> A, B Hepatitis A y E <i>Brucella abortis</i>; B. suis <i>Vibrio cholerae</i> 01 <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Taenia solium</i> <i>Trichinella spiralis</i>
Riesgos Biológicos Moderados (cobertura extensiva)(2) - <i>Listeria monocytogenes</i> - <i>Salmonella</i> spp. - <i>Shigella</i> spp. - Enterovirulent <i>Escherichia coli</i> (EEC) - <i>Streptococcus pyogenes</i> - Rotavirus - Grupo de virus Norwalk - <i>Entamoeba histolytica</i> - <i>Diphyllobothrium latum</i> - <i>Ascaris lumbricoides</i> - <i>Cryptosporidium parvum</i>
<u>Riesgos Biológicos moderados(Cobertura limitada)</u> - <i>Bacillus cereus</i> - <i>Campylobacter jejuni</i> - <i>Clostridium perfringens</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Vibrio cholerae</i>, non-01 - <i>Vibrio parahaemolyticus</i> - <i>Yersinia enterocolitica</i> - <i>Giardia lamblia</i> - <i>Taenia saginata</i>
(1) Adaptado de Comisión Internacional de especificaciones microbiológicas para alimentos. (ICMSF) (1986). (2) Aunque clasifican como riesgos moderados, complicaciones y secuelas pueden ser severas en algunas poblaciones susceptibles de estos.

Tabla 2. Tipos de Riesgos Químicos.**Reacciones químicas naturales**

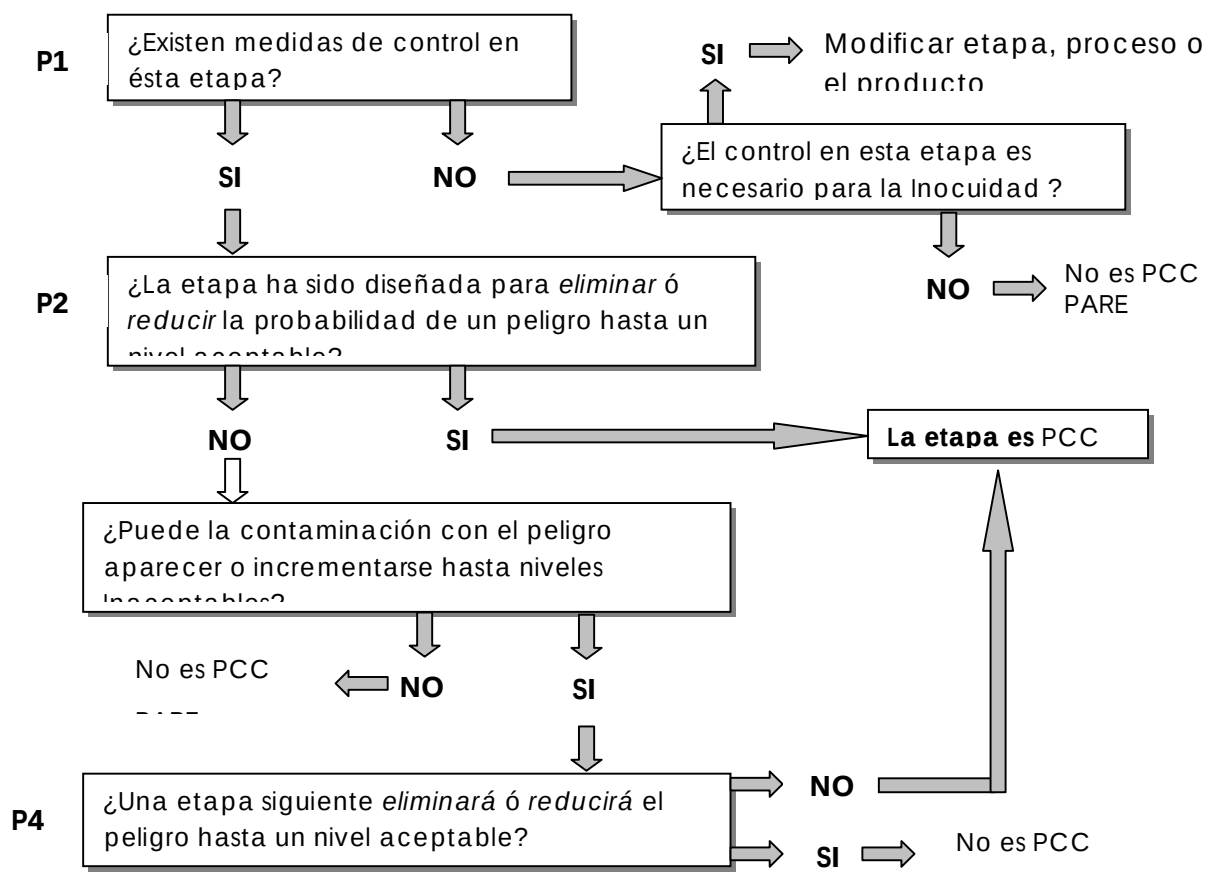
- Mycotoxins (e.g., aflatoxin) en moldes
- Scombrotxin (histamine) de descomposición de proteínas.
- Ciguatoxin de marinos dinoflagelados
- Especie tóxicas en forma de hongo.

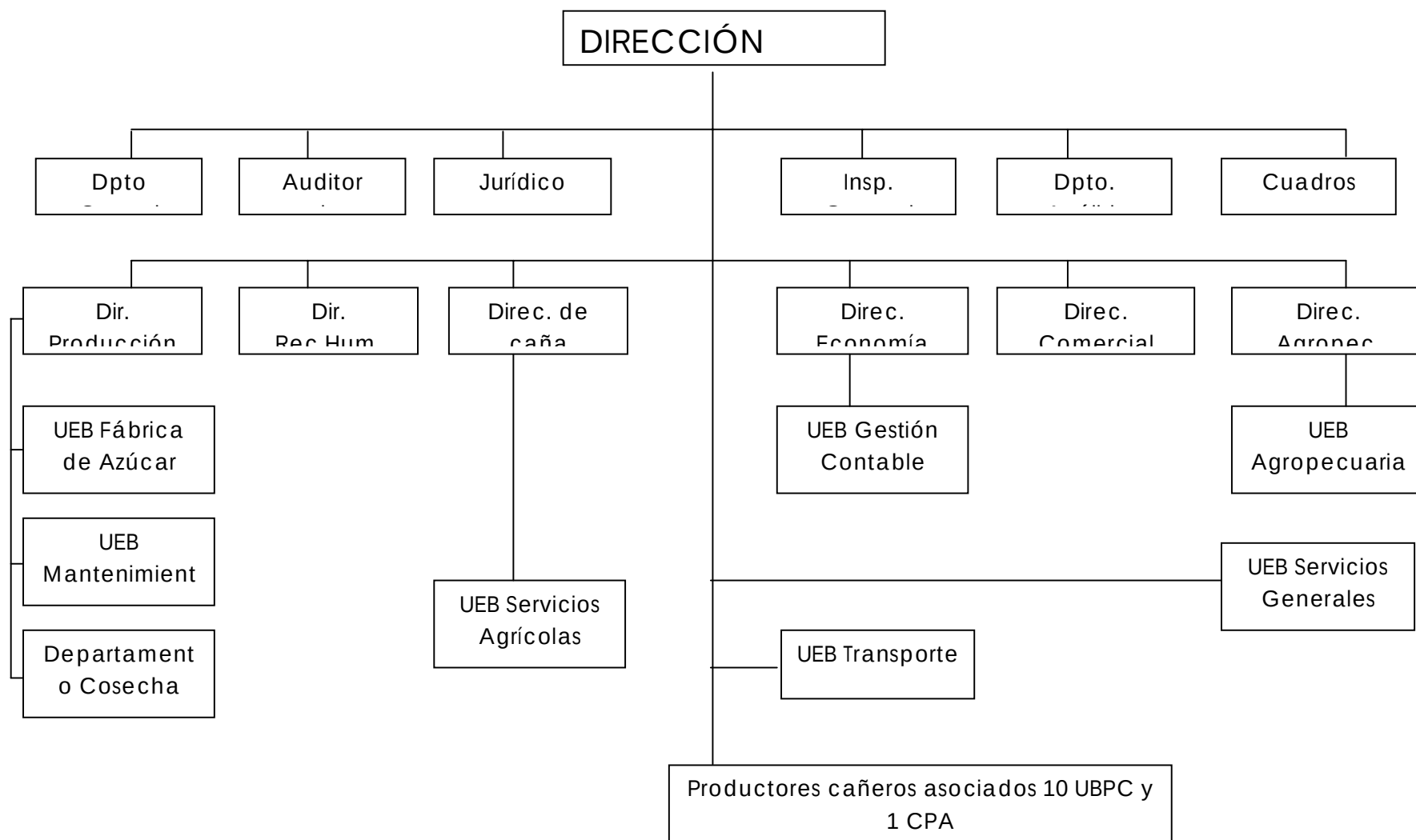
- Toxinas de mariscos (de marinos dinoflagelados)
- Envenenamiento con mariscos Paralítico (PSP)
- Envenenamiento con mariscos Diarréico (DSP)
- Envenenamiento con mariscos Neurotóxico (NSP)
- Envenenamiento con mariscos Amnésico (ASP)
- Toxinas de Plantas
- Alcaloides Pyrrolizidine
- Phytohemagglutinin

Al agregar agentes químicos

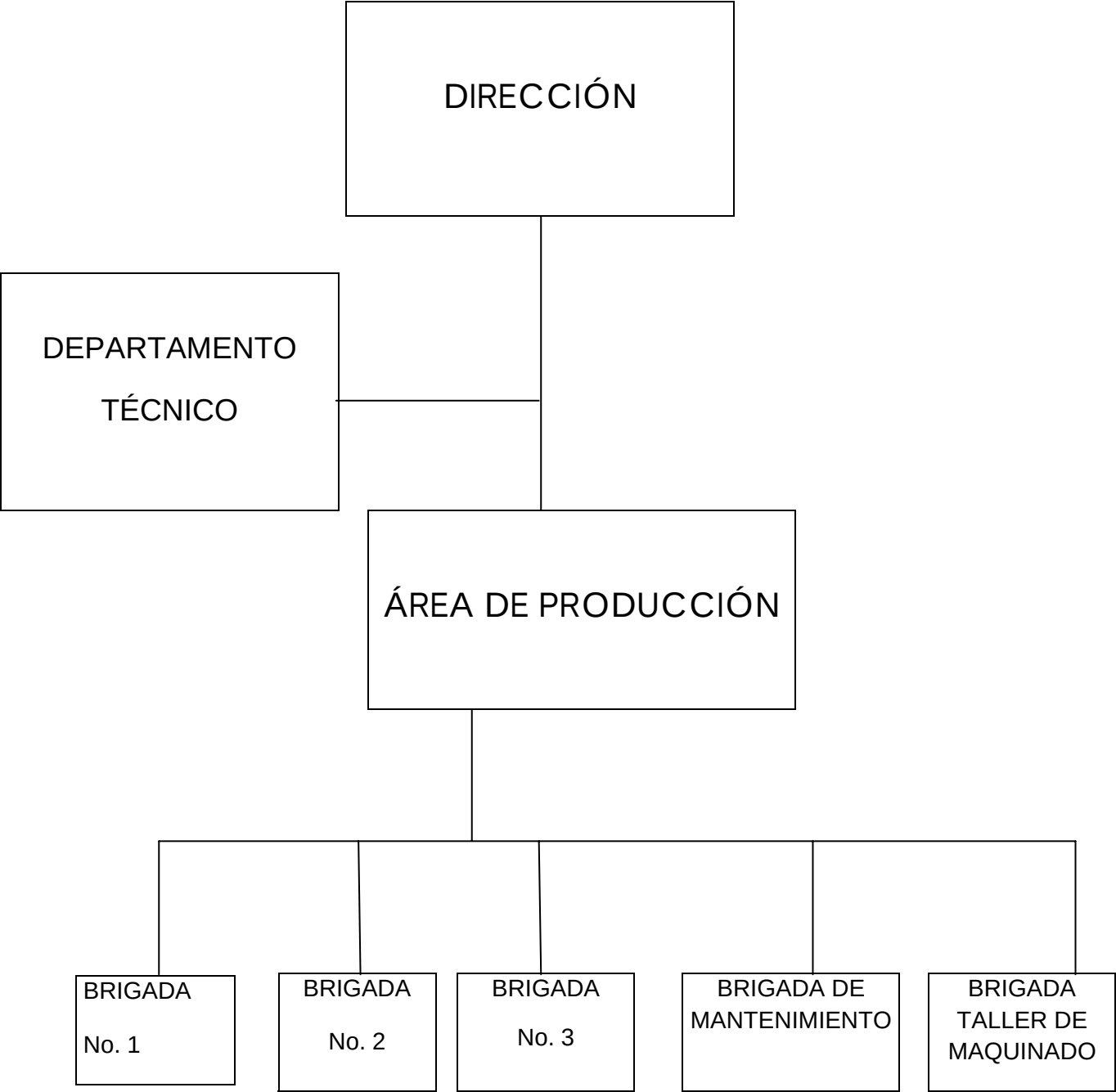
- Químicos para la agricultura:
 - Pesticidas, fungicidas, fertilizantes, insecticidas, antibióticos y crecimiento de hormonas.
- Polychlorinated biphenyls (PCBs)
- Industrial chemicals
- Sustancias prohibidas(21 CFR 189)
 - Directo
 - Indirecto
- Compuestos y elementos tóxicos:
 - cinc, arsénico, mercurio, y cianuro
- Aditivos de la comida:
 - Directo – Límites permisibles bajo GMPs
 - Preservativos (Agentes del nitrito y sulfatados)
 - Saborizantes (Glutamato de monosodio)
 - Aditivos nutricionales (niacin)
- Aditivos de color:
 - Directos e indirectos
 - Químicos usados en establecimientos(e.g., lubricantes, limpiadores, desinfectantes, compuestos para limpieza, capas, y pinturas)
- Venenos o químicos tóxicos adicionados intencionalmente (sabotaje).

Anexo 9: Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC (responder a las preguntas por orden sucesivo)



Anexo 10: Estructura General de la Empresa Azucarera "Ciudad Caracas" y Unidades asociadas

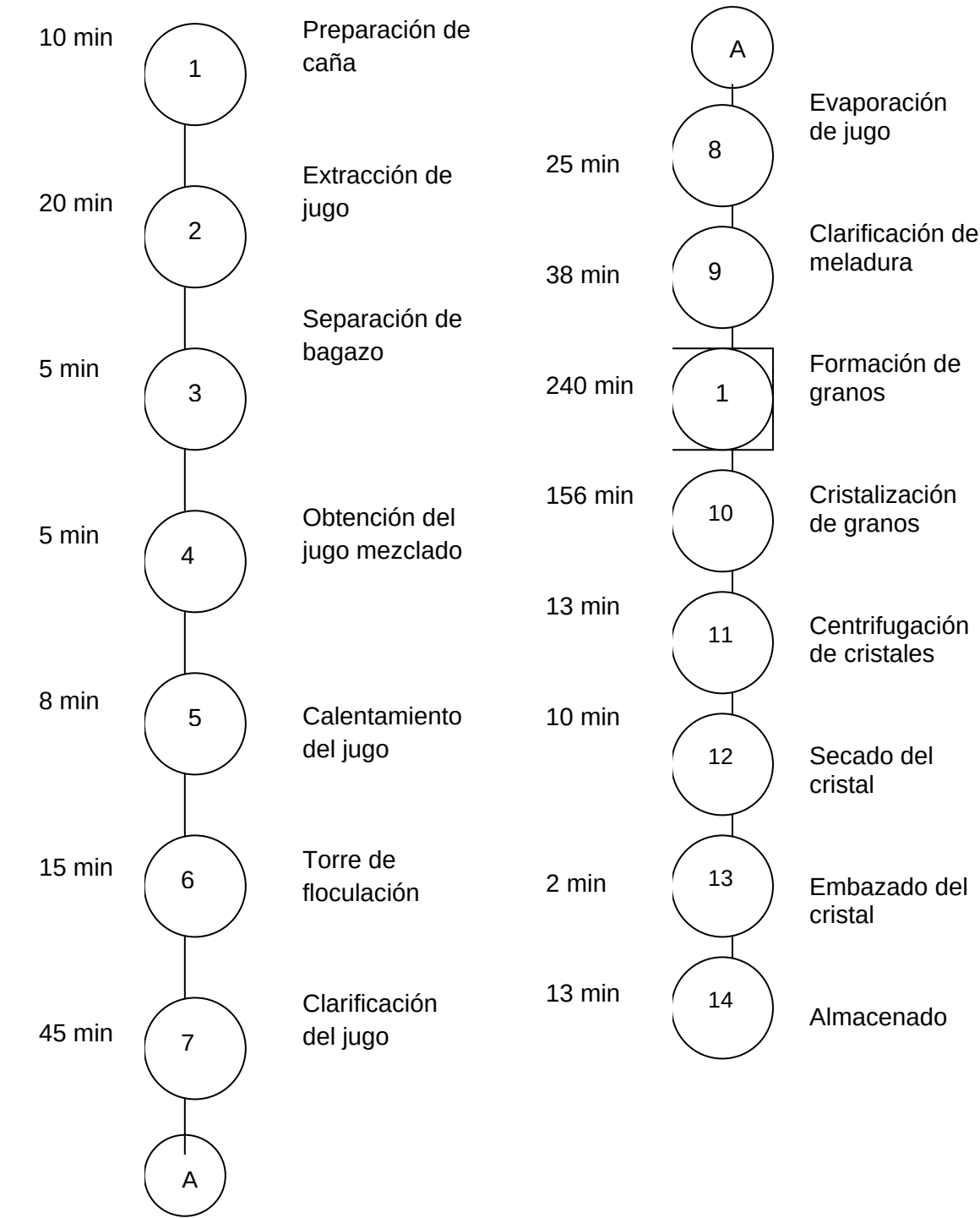
Anexo 10 (a): Estructura General de la Empresa Azucarera “Ciudad Caracas”



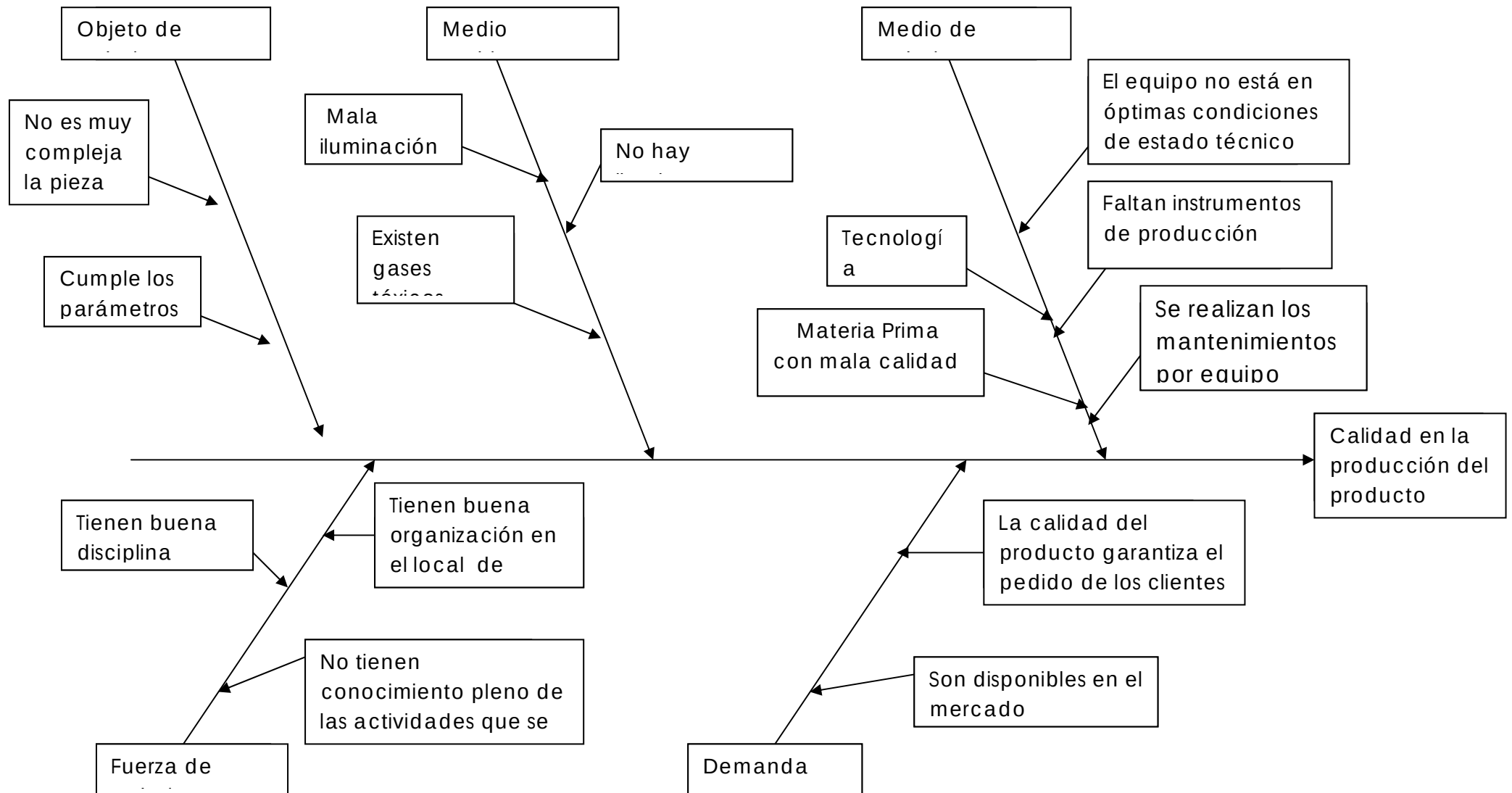
Anexo 11: Programa de PRERREQUISITOS ISO 22000:2005.

- Capacitación de los trabajadores en los temas vinculados a la Salud laboral e Higiene.
- Los trabajadores con su Carné de Salud actualizado.
- Poseer Licencia Sanitaria.
- Eliminar reguero de piezas, partes y materiales en las áreas de trabajo.
- Adecuada disposición de los residuos sólidos. (tanques pintados, tapados e identificados).
- Eliminar salideros de agua, jugos y otros productos líquidos.
- Eliminar salideros de lubricantes.
- Construir taquillas para los trabajadores y Pañol para las herramientas eliminando así los cajones para guardar pertenencias que afean las áreas de producción.
- Pintar paredes, pisos y techos con pintura o Cal.
- Adecuada iluminación.
- Adecuada ventilación.
- Ordenar los patios destinados a la chatarra.
- Existencia de un programa para la erradicación de vectores y el cumplimiento de sus objetivos.
- Adecuado almacenaje del producto terminado.
- Adecuado almacenaje del producto terminado.
- Certificación del agua de uso industrial y del consumo humano.
- Cubrir las zanjas.
- Disponer de áreas verdes corretamente atendidas.
- Identificar los Puntos Críticos de Control en cada una de las áreas donde éstos han sido establecidos.
- Resanar paredes de las áreas de centrifugación para evitar las incrustaciones.
- Ayudar a mantener la cultura por la imagen e higiene y la presencia personal.
- Buenas condiciones de los techos del área de producción.
- Local (exterior y distante del área productiva) para fumar.
- Pinturas claras para interiores que facilitan la detección de suciedades.
- Crear las responsabilidades por el mantenimiento de la limpieza.
- Cubrir con tapacetes el transportador de azúcar hacia las tolvas-almacén.
- Establecer cuartos de aseo y para el vestuario con los equipamientos requeridos.

Anexo 12: Diagrama de flujo del proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña.



RESUMEN		
SIMBOLO	REPETICIONES	TIEMPO (Min)
○	14	605
◻	1	240
TOTAL	15	845

Anexo 13: Diagrama Causa Efecto, método PEM-PEM.

Anexo 14: Resultados de la aplicación del Método Delphi, utilizando el software SPSS 11. Pruebas no paramétricas. Prueba W de Kendall

Rangos	Rango promedio
Mal estado técnico del laboratorio.	9.04
Mal estado de pisos, paredes y techos.	6.50
Incumplimiento de las normas de procesos.	11.46
Problemas organizativos y de dirección.	11.29
Insuficiente personal directo a la producción.	5.33
Problemas con el mantenimiento preventivo.	10.88
Inestabilidad de la materia prima.	
Baja capacitación en materia de HACCP.	4.67
Desfavorables condiciones de trabajo.	11.13
Mal estado técnico de los equipos.	3.58
Problemas constructivos de la fábrica.	3.33
	7.88

Estadísticos de contraste

N	10
W de Kendall	,828
Chi-cuadrado	119,174
GI	10
Sig. Asitót.	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall.

Ho: No hay comunidad de preferencia entre los expertos.

H1: Existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Si Sig. Asintótica<0.05, se rechaza Ho, por lo que se acepta que existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Anexo 15: Descripción de las funciones por integrantes del grupo HACCP de la Fábrica de Azúcar.

Cargo	Funciones que realizan
Ing. Director de Fábrica (J de Equipo)	Organizar y controlar el trabajo. Designar demás integrantes. Llevar anotaciones de acuerdos y dar seguimiento a los compromisos contraídos.
Técnico A Fabricación de Azúcar	Diagrama de flujo del proceso. Representación.
Normalizador	Aseguramiento normalizativo de la producción. Actualizar las normas según cambios realizados durante el HACCP.
Jefe de fabricación	Definir la capacidad instalada para realizar modificaciones o cambios tecnológicos necesarios al aplicar un diseño de HACCP.
Metrólogo	Aseguramiento de las mediciones debido a su conocimiento de los medios de medición y su correcta utilización.
Jefe de Laboratorio	Aporta datos sobre el comportamiento del producto durante su traslado al cliente final y todo lo relacionado con los resultados de los requisitos de la calidad y labores similares.
Técnico Asesor de Azúcar Técnico Asesor de Generación Primer Químico Jefe de Turno Integral Químico A Jefe de Turno	Debido a la experiencia acumulada durante años, son de gran importancia para aportar información sobre determinadas etapas del proceso.

Anexo 16: Tabla de análisis de peligro en las etapas del proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña.

Ingredientes/ Paso del proceso.	Identifique los peligros potenciales introducidos, controlados en este paso.	¿Es significativo algunos de los peligros de seguridad del alimento? (SI/NO)	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar para prevenir el peligro significativo?	Justifique su decisión de la columna 4.	Es este paso un PCC.
Recepción y manipulación	Físico: Presencia de insolubles y materias extrañas. Químico: Residuos de herbicidas y lubricantes. Biológico: Presencia de dextrana y microorganismos epifíticos, hongos y bacterias.	Si Si Si	Control de la entrada de la materia prima. Control de los proveedores (exigir la certificación de conformidad de la materia prima). Utilización de las BPP. Velar por el correcto funcionamiento de los equipos del área. Aplicar a la salida de los rompe bultos agentes químicos como el ifopol.	Para eliminar las materias extrañas y los objetos poco visibles. Para evitar interrupciones operativas para que la materia prima esté el menor tiempo posible expuesta al medio ambiente. Para prevenir el ataque de microorganismos, hongos, bacterias y dextranas.	No

Extracción de jugo	Físicos: Existencia de insolubles y materias extrañas. Químicos: Residuos de herbicidas y lubricantes. Biológicos: Existencia de dextrana y microorganismos epifíticos, hongos y bacterias.	Si Si Si	➤ Controlar el medio ambiente y los desechos líquidos y sólidos. ➤ Limpieza sistemática con vapor en cada jornada laboral. ➤ Revisión y control de las temperaturas del agua de imbibición. ➤ Control del Brix del jugo mezclado. ➤ Control de calidad del jugo.	Para eliminar cualquier infección.	No
Purificación	Físicos: Presencia de insolubles. Químicos: Ocurrencia rápida de degradación. Presencia de coloide. Biológicos: Contaminación con dextrana y microorganismos epifíticos, bacterias y hongos.	Si Si Si	➤ Eficiente extracción en los filtros. ➤ Control del pH. ➤ Calidad de la preparación del floculante. ➤ Ca O >65.0% de concentración. ➤ Limpieza programada del clarificador.	Mantener el clarificador libre de lodos (cachaza). Bajo % de Ca O que aumentan los insolubles. El jugo debe alcanzar la temperatura requerida para prevenir el desarrollo de microorganismos.	No

Evaporación	Físicos Químicos Biológicos	No Si Si	➤ Cumplir con la limpieza programada. ➤ Hermeticidad en el sistema de vacío.	Para obtener un Brix de la meladura de 60-65 %.	No
Concentración y Cristalización	Físicos Químicos Biológicos	No Si Si	➤ Cumplir con el ciclo de evaporación de tachos. ➤ Hermeticidad en el sistema de vacío. ➤ Garantizar óptimas cristalizaciones.	Para elaborar las masas de óptima calidad en el menor tiempo requerido.	No
Centrifugación	Físicos: Partículas ferromagnéticas e insolubles. Químicos: Derrame de lubricante. Biológicos: Contaminación con microorganismos.	Si Si Si	➤ Limpieza de los imanes en el ciclo establecido. ➤ Situar tantos imanes como sea necesario. ➤ Hermetizar conductores de azúcar a la salida de las centrífugas. ➤ Control del sistema de lubricación de las centrífugas. ➤ Garantizar el	Para obtener azúcar crudo con las partículas ferromagnéticas por debajo de 6.00 ppm. Para evitar el mínimo contacto del azúcar con el ambiente. Para evitar derrames de aceites sobre el producto terminado. Obtener azúcar	Si

			control del lazo automático de temperatura del agua de lavado de la masa de 75 grados. ➤ No purgar masas cocidas frías. ➤ Coger pie de semilla pequeño para desarrollar el grano y para evitar exceso de agua de lavado en las centrífugas.	crudo con la humedad máxima 0.25%.	
Envase y distribución.	Físicos: Partículas ferromagnéticas e insolubles. Químicos: Derrame de lubricantes. Biológicos: Presencia de microorganismos. Presencia de roedores.	Si Si Si	➤ No se distribuye sin analizar el contenido de partículas ferromagnéticas. ➤ No se admite la permanencia de equipos que propicien condiciones insalubres. ➤ No se admitirá almacenar lubricantes, fertilizantes, etc, que son incompatibles con el azúcar.	Liberar el producto con menos de 6 ppm de partículas ferromagnéticas. Evitar contaminaciones que provocan ETA. Para evitar el deterioro del azúcar, que puede ser perjudicial para la salud.	Si

			➤ Adecuada climatización de los almacenes. ➤ Las tongas tienen que estar montadas sobre entablados o tarimas, nunca sobre el piso. ➤ Se distribuye a granel en vehículos limpios.		
--	--	--	---	--	--

Anexo 17: Resultado de la aplicación del árbol de decisiones a los peligros significativos señalados en las diferentes etapas del proceso de producción de Azúcar Crudo de Caña.

Etapas	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	
						Si	No
Centrifugación.	Biológico: Contaminación microbiológica.	Si	Si	-	-	X	-
Envase y distribución.	Biológico: Contaminación de microorganismos patógenos.	Si	Si	Si	-	X	-

Anexo 18: Análisis de las principales etapas consideradas PCC en la producción de Azúcar Crudo de Caña.

Etapas	PELIGRO SIGNIFICATIVO (2)	LÍMITE DE CONTROL PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA. (3)	(4)(5)(6)(7) MONITOREO. ¿QUÉ? ¿CÓMO? ¿QUIÉN? ¿CUÁNDO?	ACCIÓN CORRECTIVA. (8)	REGISTROS. (9)	VERIFICACIÓN. (10)
Centrifugación	Biológicos: Contaminación microbiológica.	➤ El producto debe tener como máximo 0.25% de humedad. ➤ Tiempo de lavado debe ser mínimo 1 segundo, máximo 3 segundos. ➤ Tiempo de secado mínimo 40 segundos, máximo 1.20 minutos.	➤ Se verificarán en el producto final mediante ensayos, la frecuencia con que se tomará será cada 30 toneladas de azúcar producidas y verificadas por el inspector del proceso.	➤ Separar el producto no conforme. ➤ Capacitar los trabajadores de centrífugas.		• Inspector de proceso. • Jefe de turno integral. • Jefe de brigada de centrífuga.
Envase y distribución	Biológicos: Contaminación de microorganismos patógenos.	➤ El producto debe almacenarse a una temperatura de 40 grados. ➤ PH para embarques inmediatos 6.8 mínimo, para almacenar por más	➤ Se verificará el producto mediante análisis de laboratorio cada 50 toneladas, con muestras	➤ Programar la instalación gradual de extractores de aire que permitan su continua renovación		• Jefe de almacén • Técnico en control de la calidad.

		de 90 días 7.0 a 7.2.	acumulativas verificadas por el jefe de turno integral y el laboratorio.	dentro del almacén y se evite la elevación de la temperatura a límites peligrosos para el deterioro del azúcar.		
--	--	-----------------------	--	---	--	--