

























































































































































































































planta, los riegos o mantenimiento de áreas verdes cercanas, los cambios climáticos de la zona: humedad, calor, vientos; los transportes que ingresan a planta, ya sea de provincias o de almacenes distintos, etc.

Las medidas de prevención son importantes, a continuación se indican algunas actividades para su aplicación según el tipo.

### **Prevención no química**

- a. Para las trampas de luz. El proceso consiste en contabilizar y diferenciar el tipo de insecto hallado en cada ubicación y se registra; la goma se debe cambiar cada mes aproximadamente. La lámpara ultravioleta debe cambiarse cada año como mínimo y se comprueba su operatividad de manera visual. La limpieza externa del equipo es importante para evitar generar una fuente de escondite de insectos.
- b. Para los cebaderos externos. Se verifica el estado del bloque rodenticida (si ha sido roído) o del líquido (si ha sido consumido). Se registra las evidencias.
- c. Para las trampas de goma internas. Verificar su estado, en caso un roedor o insecto sea atrapado se debe eliminar la trampa y registrar, su renovación no debe pasar del mes.

### **Prevención química**

- a. En todas las áreas físicas se realiza una aplicación residual. La técnica recomendable es la aspersión con mochila manual de insecticidas piretroide, tipo polvo mojable (mejores características de adhesión y residualidad, en la superficie aplicada ya sea pared, piso, dintel o techo). La frecuencia de aplicación puede variar según las condiciones y los resultados obtenidos en el preventivo.
- b. Se recomienda aplicar según un programa, desde la parte externa del acceso incluyendo puertas, ventanas y techos.

### **G. Base de datos**

El resultado de las inspecciones serán las evidencias de posibles plagas encontradas en las zonas de control. Se definen algunas claves según el tipo de plaga:

Claves de plaga detectada:

Las claves siguientes diferencian el tipo de hallazgo encontrado en nuestro sistema de control de plagas. En las tablas consecutivas, página siguiente, 21,22 y 23, se definen las claves correlativas con su denominación.

Tabla 21. Clave de Insectos detectados (SOP plagas)

Clave	Insecto por tipo
2	Voladores (mosca)
3	Voladores (polilla)
4	Rastrero (cucaracha)
5	Rastrero (gorgojo, hormiga)
6	Otros (araña, ciempiés)
0	No existen

Elaboración propia

Tabla 22. Clave de Roedores detectados (SOP plagas)

clave	Evidencia hallada
1	Excreta, roído, huellas, pelos, orín, roedor muerto
0	No existen

Elaboración propia

Tabla 23. Clave de Aves detectados (SOP plagas)

clave	Evidencia hallada
7	Plumas, excretas, ave muerta
0	No existen

Elaboración propia

Nota: Durante la inspección se contabiliza la cantidad aproximada de insectos hallados en el recorrido y/o en el equipo fijo para el monitoreo. Este valor se registra para cada tipo de insecto.

Se debe zonificar las áreas de control mediante un layout, que permita diferenciar en un cuadrante las zonas de influencia física del hallazgo, respecto al proceso. Las zonas dentro de las áreas de fabricación se definirá como críticos, los demás se denominaran como externas. En la Figura 18, de la página siguiente, se determinan los cuadrantes para el caso de estudio.

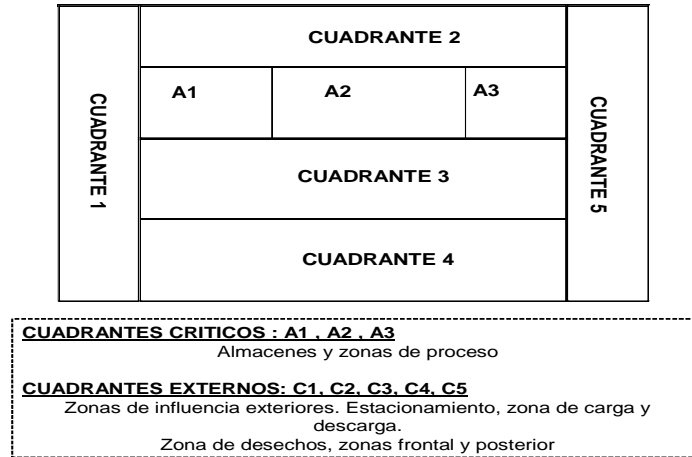


Figura 18. Cuadrantes de zonas criticas y de zonas externas al caso de estudio (SOP plagas).  
Elaboración propia

En función de estas variables, tipo de plaga hallada y el cuadrante de la planta en donde se halló ésta, se construye una matriz de datos simples del control de plagas. En la siguiente página se muestra la Tabla 24, donde se presenta el formato de esta matriz compuesta en sus ejes de coordenadas por el cuadrante de hallazgo según el layout y por la clave de hallazgo definido en las tablas 21,22 y 23. La cantidad de evidencias halladas se registra en las celdas de datos.

Tabla 24. Matriz de datos simples de control de plagas

		Cuadrante de Hallazgo								
		A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	C5	
Clave de Hallazgo	0: SIN PLAGAS									
	1:ROEDOR EVIDENCIA									
	2: MOSCA									
	3: POLILLA									
	4: CUCARACHA									
	5:GORGHOJO, HORMIGA									
	6: OTRO INSECTO									
	7:EVIDENCIA DE AVE									
	8: AVE									

CELDAS

**DATOS** CANTIDAD DE EVIDENCIAS HALLADAS EN CADA CUADRANTE

Elaboración propia

Los datos de campo deben ser lo más cercano a la realidad. El tiempo que demanda recolectar es considerable.

## H. Indicadores de control

Cada planta de proceso se diferencia por su ubicación geográfica, su entorno ambiental, las prácticas de manufactura aplicadas por su personal y demás variables. La importancia de generar indicadores de control para este procedimiento es muy valiosa porque permite tomar las acciones de corrección sobre el manejo y control de plagas en la planta, mediante un análisis cuantitativo y cualitativo de los datos.

Para el control de plagas tradicional, la magnitud del problema se definiría en base a la experiencia. En este análisis técnico se busca consolidar en un sólo factor toda la información obtenida en el campo. La metodología empleada valoriza todos los datos a través del nivel de riesgo que supone detectar estas fallas en el sistema con el objetivo de encontrar un nivel de alarma que permita monitorear el sistema integral en el tiempo.

### a. Nivel de riesgo por el tipo de plaga detectada

Cada plaga genera un peligro del tipo físico y biológico. Físico porque encontrar un elemento extraño generado por una plaga es repugnante; y biológico porque son portadores de microbios dañinos que generan ETAS posibles de contagiarse por el simple contacto con la superficie donde habiten o se movilicen.

### b. Ponderaciones por el tipo de plaga detectada.

Las ponderaciones están definidas en las tablas 21,22 y 23. Mientras el tipo de plaga genere mayores transmisiones de enfermedades al ser humano, sean originadores de hábitas para microorganismos inadecuados para el proceso de panificación (hongos y mohos) o sean una molestia para el trabajo estándar del personal y/ o dañe los equipos en sus componentes, etc.; entonces mayor valor se le asignará. A continuación se definen valores de ponderación ajustados al proceso del caso de estudio según la Tabla 25.

Tabla 25. Datos de ponderación según la clave de plaga detectada

Clave de plaga detectada	Ponderación porcentual asignada
0	0
1	100
2	20
3	10
4	50

5	5
6	2.5
7	20
8	50

Elaboración propia

c. Nivel de riesgo por la ubicación del hallazgo de la plaga.

De acuerdo a los niveles de tolerancia, Los cuadrantes críticos son los más sensibles si aparece una plaga en él, porque son los lugares en donde se elabora y/o almacena cada ingrediente o el producto que elaboramos. Mientras los cuadrantes externos, son zonas abiertas al medio ambiente que esta influenciado por agentes climáticos, desarrollo de edificaciones, vegetación, material obsoleto; el movimiento de personas, vehículos, etc.

d. Ponderaciones por el cuadrante de hallazgo de la plaga

La probabilidad de tener plagas en los cuadrantes externos es mucho mayor, por tanto su ponderación es más baja, en el caso del cuadrante externo más próximo al área crítica tendrá una valoración mayor. La valoración máxima será considerada para los cuadrantes críticos, es decir la ubicación a proteger en el área de proceso (ponderación máxima). En la Tabla 26 se definen estos valores para el caso.

Tabla 26. Datos de ponderación según el cuadrante de hallazgo de la plaga detectada

Cuadrante de hallazgo de la plaga	Ponderación porcentual asignada
A1	80
A2	100
A3	80
C1	5
C2	5
C3	40
C4	20
C5	5

Elaboración propia

La matriz de valor ponderado tiene las mismas variables en los ejes coordenadas que la matriz de datos, la clave de hallazgo vs. el cuadrante de hallazgo. Para calcular los valores ponderados de cada celda se multiplican los valores porcentuales de las tablas 25 y 26 hasta completar la cuadrícula de la matriz de la Tabla 27 (clave - cuadrante) que se muestra en la siguiente página. Los datos obtenidos serán valores

porcentuales que indicarán el nivel de riesgo fijo del sistema de control de plagas. A mayor valor será más dañino en caso de una contaminación indirecta por plagas.

Tabla 27. Matriz de valores ponderados Clave Vs. Cuadrante (SOP plagas)  
Cuadrante de Hallazgo

	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	C5	
0: SIN PLAGAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1: ROEDOR EVIDENCIA	80%	100%	80%	5%	5%	40%	20%	5%	335%
2: MOSCA	16%	20%	16%	1%	1%	8%	4%	1%	67%
3: POLILLA	8%	10%	8%	1%	1%	4%	2%	1%	34%
4: CUCARACHA	40%	50%	40%	3%	3%	20%	10%	3%	168%
5: GORGOJO, HORMIGA	4%	5%	4%	0%	0%	2%	1%	0%	17%
6: OTRO INSECTO	2%	3%	2%	0%	0%	1%	1%	0%	8%
7: EVIDENCIA DE AVE	16%	20%	16%	1%	1%	8%	4%	1%	67%
8: AVE	40%	50%	40%	3%	3%	20%	10%	3%	168%
	206%	258%	206%	13%	13%	103%	52%	13%	

Elaboración propia

Algunas conclusiones para el caso de estudio:

- La zona crítica en interiores es el cuadrante A2 (valores mayores a 200%, pues son zonas críticas), en donde se deben asegurar un control estricto y amplio contra (1) roedores, (4) cucarachas y (8) aves.
- En las zonas exteriores el cuadrante C3 es el crítico (valores mayores a 100%), debe ser inspeccionado sobre (1), (4) y (8) para evitar aumentar el riesgo en las zonas interiores.

### I. Indicador de control de plagas (ICP)

El ICP es el índice de control cualitativo que presente una alerta de contaminación debido a la presencia de alguna plaga en cierto lugar físico del sistema productivo. Es subjetivo porque esta relacionado con las probabilidades de riesgo que ocurra la falla.

Para generar el valor numérico del ICP, se utiliza la matriz de valores ponderados de la Tabla 27 que se multiplica por el total de evidencias físicas halladas para un periodo determinado (semanal, mensual) que se registran en el formato de la Tabla 24; según la ubicación de celda correspondiente.

En la Tabla 28 se muestra la matriz completa del caso estudio, para los cálculos respectivos se procede de la siguiente manera: sumatoria de los cuadrantes para hallar el valor de falla del sistema de plagas; sumatoria de evidencias o hallazgos del periodo para hallar el valor total de evidencias; entonces el porcentaje calculado del valor de falla sobre el valor total será el ICP respectivo.

Es necesario generar un banco de datos para el ICP, en un período mínimo de 6 meses porque las variables están influenciadas por la ubicación geográfica, el tiempo climatológico, la cantidad de personas e instalaciones, etc.

El control estadístico del proceso de control de plagas, permitirá sustentar las acciones correctivas encaminadas a tener un equilibrio adecuado en la población de plagas presentes con el fin de lograr el control poblacional cercano a su erradicación.

Es importante determinar los límites de control del proceso para definir las metas periódicas que generen la mejora continua de los procesos integrales del control de plagas.

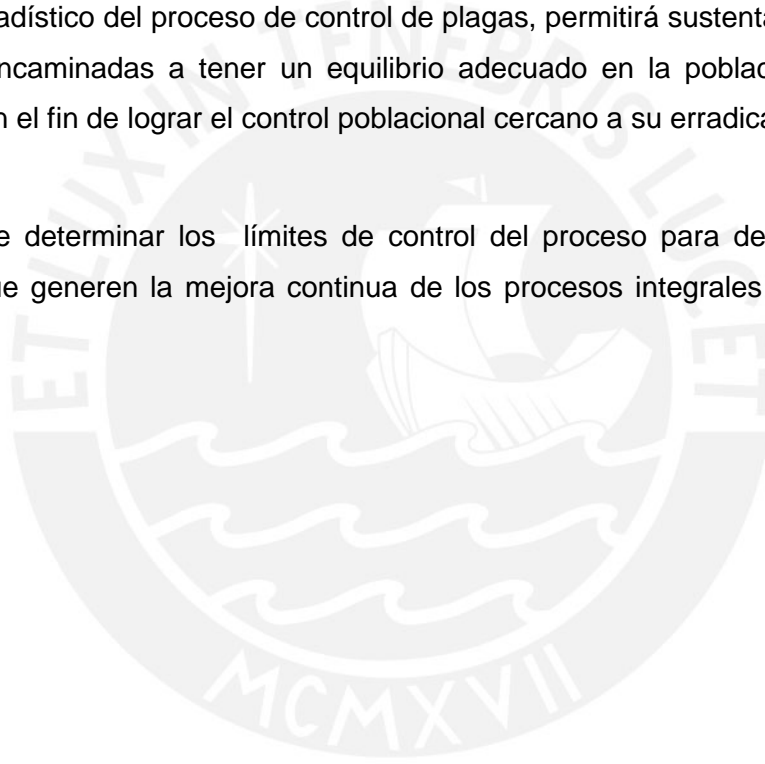


Tabla 28. Indicador de control de plagas semanal ICP

Cuadrante Evidencia Plaga	A1		A2		A3		C1		C2		C3		C4		C5		X
	<b>0: SIN PLAGAS</b>	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
<b>1:ROEDOR EVIDENCIA</b>	-	0%	-	0%	-	0%	4	20%	-	0%	-	0%	-	0%	1	5%	
<b>2: MOSCA</b>	2	32%	-	0%	2	32%	15	15%	-	0%	14	112%	3	12%	14	14%	
<b>3: POLILLA</b>	1	8%	-	0%	2	16%	6	3%	11	6%	5	20%	1	2%	2	1%	
<b>4: CUCARACHA</b>	2	80%	-	0%	3	120%	21	53%	8	20%	12	240%	4	40%	18	45%	
<b>5:GORGOJO, HORMIGA</b>	-	0%	-	0%	-	0%	8	2%	3	1%	2	4%	1	1%	3	1%	
<b>6: OTRO INSECTO</b>	-	0%	-	0%	-	0%	5	1%	2	0%	-	0%	-	0%	1	0%	
<b>7:EVIDENCIA DE AVE</b>	-	0%	-	0%	-	0%	6	6%	2	2%	11	88%	2	8%	5	5%	
<b>8: AVE</b>	-	0%	-	0%	-	0%	2	5%	1	3%	6	120%	-	0%	1	3%	
<b>∑ Cuadrantes</b>		<b>120%</b>		<b>0%</b>		<b>168%</b>		<b>104%</b>		<b>31%</b>		<b>584%</b>		<b>63%</b>		<b>73%</b>	

**X**  
Datos simples de la Tabla No. 24

**Y**  
Valores ponderado de la Tabla No. 27

**Valor**  
= X \* Y

**11,44**

Valor de falla del sistema plagas semanal =  $\sum$  valores de cada cuadrante / 100

**212,0**

Valor Total de Evidencias halladas =  $\sum$  de evidencias halladas en todos los cuadrantes

**94,6%**

$ICP = 1 - Vfalla / Vtotal$

Elaboración propia



## CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

En el presente capítulo se explica cuáles son los criterios para evaluar la implantación del nuevo sistema de sanidad en una panificadora industrial. Los indicadores de evaluación nos permiten reconocer el éxito de esta gestión. Para que la evaluación del sistema alcance los objetivos definidos serán los clientes internos y externos de sanidad quienes validen sus actividades de forma subjetiva que la interpretaremos mediante un análisis discreto de variables aplicadas.

### 5.1. Índice de reclamos o quejas de calidad (IRC)

Los tipos de quejas que se presentan en el desarrollo del sistema de sanidad pueden ser externos o internos. El IRC es parte del sistema de calidad de la empresa, existe un proceso de atención al consumidor externo que monitorea la satisfacción de sus expectativas y comunicación con el cliente interno para validar sobre la satisfacción del servicio solicitado.

Las quejas internas son por ejemplo que el área de producción genera un reporte de falla que puede atribuirse a una falta o mala limpieza de la maquinaria. Estos datos pueden ser registrados para llevar un control de servicios cancelados y ejecución de trabajos correctivos. Algunos ejemplos de reclamos externos son quejas por cabello, plásticos, hilos, calidad sensorial, insectos, calidad de empaque, intoxicación, etc.; lo cual nos brinda un indicio que ocurren problemas críticos por malas prácticas de manufactura en general.

En la siguiente tabla se definen los posibles eventos de crisis de producto según el nivel de riesgo de menor a mayor afectación a la empresa.

Tabla 28a – Eventos generados por una queja externa para cada nivel de riesgo

Nivel A	Nivel B	Nivel C
No se presenta daño al consumidor	Daño a la salud del consumidor	Posible muerte de consumidores
	Amenaza de presencia de autoridades o prensa	Presencia de autoridades y medios de prensa
	Retiro de producto del mercado	Denuncias a la empresa
		Cierre de planta

Elaboración propia

Entre los costos directos resultantes de las quejas externas tendríamos los siguientes casos: Costos de los servicios o productos rechazados por el cliente, demanda judiciales de responsabilidad por productos reclamados, cierre de establecimiento industrial, entrenamiento y mantener el personal de atención de reclamos, devolución de productos, retiro de productos del mercado. Y entre los costos indirectos por quejas externas se tienen: costos de mala calidad causados por la relación con el cliente-consumidor, la insatisfacción del cliente por la pérdida de reputación.

Para validar los niveles aceptables para el IRC, usaremos los conceptos del modelo Seis Sigma. Este es un método para satisfacer las necesidades de los clientes y, al mismo tiempo, lograrlo con niveles próximos a la perfección. En la gestión de calidad, Sigma representa una medida de la capacidad de elaborar productos o servicios conformes a los requisitos o especificaciones aplicables.

En la siguiente Tabla se muestran los rangos del IRC expresados en defectos por millón de piezas producidas para cada nivel Sigma, donde los defectos serán los reclamos o quejas de los consumidores.

Tabla 28b – Numero de reclamos por millón para el nivel Sigma aplicado en el indicador IRC

Nivel Sigma	Reclamos por millon	Nivel de competitividad
6 sigma	3,4	World class
5 sigma	232	
4 sigma	6 209	Media del sector
3 sigma	66 810	
2 sigma	308 770	No competitiva
1 sigma	697 672	

Fuente: De artículo publicado en "Gestión de negocios" N°3 , 2003, Asociación Española para la calidad.

## 5.2. Indicador del servicio sanitario (ISS)

Antes del proyecto, la seguridad de alimentos era realizada con otro enfoque utilizando recursos no adecuados; aplicando métodos correctivos que demandaban mayores gastos; ejecutando estrategias fuera de tiempo por carecer de equipos de trabajo capacitados.

Este indicador resulta de la integración de los índices de cada proceso relevante del sistema de sanidad; básicamente las limpiezas, el control de plagas, y la auditoría sanitaria. Los indicadores obtenidos son valores porcentuales obtenidos de: ICN y ICL del capítulo 5.14.f, ICP del capítulo 5.15.i y IAS que se hará referencia luego en el capítulo 7.2.3.

La fórmula para calcular este ISS será:  $ISS = (ICN+ICL+ICP+IAS) / 4$

Este indicador valora la capacidad integrada de cumplir los procesos de sanidad para mantener los estándares de clase mundial en la industria de panificación.

El ISS se sustenta en las siguientes razones:

- Una mejor distribución de las actividades en la planta permiten servir una mayor cantidad de tareas; por lo tanto, servir más tiempo en labores de calidad que optimicen las condiciones de conservación.

Antes era posible que no se realizaran algunas tareas, por falta de programación o la oportunidad de ser realizadas en el momento preciso ante la falta de los recursos para tal fin; debiendo esperar a un paro programado de la planta en casos extremos, para poder intervenir en las actividades correctivas.

- En el caso del control de plagas es más crítico, pues no intervenir en tiempo y forma incrementa en niveles exponenciales la posible infestación según sea el caso.

- Una mayor disponibilidad en tiempo permite cumplir los planes para entrenamiento del personal y un control más estricto sobre los recursos empleados.

### 5.3. Evaluación Económica del modelo de sanidad propuesto

El supuesto será que la ejecución de las actividades tercerizadas y del nuevo sistema, se miden por el tiempo disponible para intervenir equipos e instalaciones, suponiendo las mismas características de habilidad de los colaboradores para ejecutar sus tareas. Según la Tabla 10 solamente consideramos personal operativo para la planta; no el mantenimiento de las instalaciones generales que se mantendría como servicio *outsourcing*.

Existen los datos de tiempo ejecutado en las tareas de terceros y montos de los gastos para realizar los servicios limpieza, de control de plagas, de mantenimiento de

instalaciones. Este dato histórico será comparado con el proyectado para el caso de colaboradores del nuevo sistema de sanidad en planta.

En la siguiente tabla se supone la distribución de sus actividades durante una semana en jornadas de 8 horas efectivas sin horas extras, con una saturación de la línea de fabricación similar entre periodos.

Tabla 29. Costos directos para el modelo proyectado de Sanidad

Hrs/semana	Tipo de personal		
	Actual Tercerizado	Alternativa 1 Personal Directo	Alternativa 2 Personal Directo
Horas efectivas de sanidad	11,06	48	48
Capacidad de Horas de produccion	144	144	144
Personal asignado	17	4	5
<b>Horas-Hombre /semana</b>	<b>188</b>	<b>192</b>	<b>240</b>
Costo H-H/semana	n.a.	22,5	22,5
<b>Costo total Mes</b>	n.a.	<b>17.280</b>	<b>21.600</b>
<b>Costo total Anual</b>	n.a.	<b>207.360</b>	<b>259.200</b>

Elaboración propia

En la Tabla 30 se tienen los montos de gastos mensuales para los periodos 2003,2004 y proyectado 2005 del costo de horas hombres semanales promedio, estos datos servirán para elaborar las gráficas comparativas.

Tabla 30. Costo directo de sanidad en los periodos 2003 y 2004

Mes	Base de datos Panificadora Industrial	
	Gasto S/. Tercerizado 2003	Gasto S/. Tercerizado 2004
Enero	24.697	22.878
Febrero	21.220	26.335
Marzo	22.029	22.883
Abril	25.291	23.708
Mayo	23.972	25.183
Junio	23.452	28.626
Julio	27.135	23.949
Agosto	27.977	27.328
Septiembre	25.837	25.666
Octubre	23.318	27.141
Noviembre	27.265	27.133
Diciembre	27.006	29.328
<b>Gasto Total Anual</b>	<b>299.199</b>	<b>310.157</b>

Fuente: Registro de horas según planilla en planta Callao para el 2003 – 2004

El Análisis costo beneficio para el modelo del sistema de sanidad tiene como meta el mejorar la forma de trabajar y se puedan generar ahorros comparado a la situación actual. A continuación definiremos algunos supuestos para evaluar el costo – beneficio del proyecto:

- Los gastos de la situación actual con servicios tercerizados están en la tabla 30 de los periodos año1 y año2 (redondear valor); los siguientes años se considera un tasa efectiva anual de 3% incremental.
- La inversión inicial del proyecto propuesto está en la tabla 14, con un monto aproximado de S/. 89 000.00
- Los equipos para el nuevo departamento de sanidad (computador, lavador a presión, aspiradora y equipos de control de plagas) suponemos tendrán una depreciación aproximada de S/. 15 000.00 los primeros tres años y de S/. 3 000.00 el cuarto año. Los equipos se reponen cada 4 años con una inversión aproximada de S/. 50 000 cada vez.
- Los gastos proyectados para sanidad se consideran fijos mensuales y se obtiene de la tabla 15. El costo indirecto anual será igual a S/. 87 000.00 los primeros dos años y los siguientes años se incrementan a una tasa de descuento anual efectivo de 3%. De los datos de la tabla 29, el costo de mano de obra directa elegido será igual a S/. 207 000.00 para el caso de 4 colaboradores pues suponemos el menor costo.

La metodología para evaluar el proyecto será el de Valor Presente Neto (VPN).

Se comparan las dos situaciones, la actual sin el sistema y la propuesta con el nuevo departamento de sanidad. En las siguientes tablas se muestra el análisis del VPN con un horizonte de 10 años.

La metodología para evaluar el proyecto será el de Valor Presente Neto (VPN).

Se comparan las dos situaciones, la actual sin el sistema y la propuesta con el nuevo departamento de sanidad. En las siguientes tablas se muestra el análisis del VPN con un horizonte de 10 años.

Tabla 30-a. Valor presente neto para la situación actual

Ingresos y Gastos	Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>											
- Depreciación											
- Costos y Gastos		300,000	311,000	320,330	329,940	339,838	350,033	360,534	371,350	382,491	393,965
= Utilidad o pérdida de Operación	-	(300,00)	(311,00)	(320,33)	(329,94)	(339,84)	(350,03)	(360,53)	(371,35)	(382,49)	(393,97)
- Impuestos											
<b>= Utilidad Neta</b>	<b>-</b>	<b>(300,00)</b>	<b>(311,00)</b>	<b>(320,33)</b>	<b>(329,94)</b>	<b>(339,84)</b>	<b>(350,03)</b>	<b>(360,53)</b>	<b>(371,35)</b>	<b>(382,49)</b>	<b>(393,97)</b>
+ Depreciación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Capital de Trabajo Inicial / Marginal	-										
- Inv. Inicial e Inv. Subsecuentes por											
<b>Flujo de Efectivo</b>	<b>-</b>	<b>(300,00)</b>	<b>(311,00)</b>	<b>(320,33)</b>	<b>(329,94)</b>	<b>(339,84)</b>	<b>(350,03)</b>	<b>(360,53)</b>	<b>(371,35)</b>	<b>(382,49)</b>	<b>(393,97)</b>
Valor Terminal											(2.626,44)
<b>Flujo de Efectivo Acumulado</b>	<b>-</b>	<b>(300,00)</b>	<b>(611,00)</b>	<b>(931,33)</b>	<b>(1.261,27)</b>	<b>(1.601,11)</b>	<b>(1.951,14)</b>	<b>(2.311,68)</b>	<b>(2.683,03)</b>	<b>(3.065,52)</b>	<b>(3.459,48)</b>
<b>Flujo de Efectivo en Valor Presente</b>	<b>-</b>	<b>(260,87)</b>	<b>(235,16)</b>	<b>(210,62)</b>	<b>(188,64)</b>	<b>(168,96)</b>	<b>(151,33)</b>	<b>(135,54)</b>	<b>(121,40)</b>	<b>(108,73)</b>	<b>(97,38)</b>
Valor Presente del Valor Terminal											(14,07)
<b>Flujo de Efectivo en Valor Presente Acumulado</b>	<b>-</b>	<b>(260,87)</b>	<b>(496,03)</b>	<b>(706,65)</b>	<b>(895,30)</b>	<b>(1.064,26)</b>	<b>(1.215,59)</b>	<b>(1.351,12)</b>	<b>(1.472,52)</b>	<b>(1.581,25)</b>	<b>(1.678,63)</b>
<b>Resultados</b>		Tasa de descuento Anual		15,0%	15,0%						
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>(1.678,628)</b>			72%							
<b>Valor Presente del Valor Terminal</b>	<b>(649,215)</b>			28%							
<b>Valor del Proyecto</b>	<b>(2.327,843)</b>			100%							

Elaboración propia

Tabla 30-b. Valor presente neto para la situación propuesta

Ingresos y Gastos	Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>											
- Depreciación		15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00
- Costos y Gastos		294,000	294,000	296,610	299,298	302,067	304,919	307,857	310,883	313,999	317,209
= Utilidad o pérdida de Operación	-	(309,00)	(309,00)	(311,61)	(302,30)	(317,07)	(319,92)	(322,86)	(313,88)	(329,00)	(332,21)
- Impuestos											
<b>= Utilidad Neta</b>	-	<b>(309,00)</b>	<b>(309,00)</b>	<b>(311,61)</b>	<b>(302,30)</b>	<b>(317,07)</b>	<b>(319,92)</b>	<b>(322,86)</b>	<b>(313,88)</b>	<b>(329,00)</b>	<b>(332,21)</b>
+ Depreciación	-	15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00
- Capital de Trabajo Inicial / Marginal	-										
- Inv. Inicial e Inv. Subsecuentes por	89,00				35,00			35,00			
<b>Flujo de Efectivo</b>	<b>(89,0)</b>	<b>(294,00)</b>	<b>(294,00)</b>	<b>(296,61)</b>	<b>(334,30)</b>	<b>(302,07)</b>	<b>(304,92)</b>	<b>(307,86)</b>	<b>(345,88)</b>	<b>(314,00)</b>	<b>(317,21)</b>
Valor Terminal											(2.114,73)
Flujo de Efectivo Acumulado	(89,0)	(383,00)	(677,00)	(973,61)	(1.307,91)	(1.609,98)	(1.914,89)	(2.222,75)	(2.568,63)	(2.882,63)	(3.199,84)
<b>Flujo de Efectivo en Valor Presente</b>	<b>(89,0)</b>	<b>(255,65)</b>	<b>(222,31)</b>	<b>(195,03)</b>	<b>(191,14)</b>	<b>(150,18)</b>	<b>(131,83)</b>	<b>(115,73)</b>	<b>(113,07)</b>	<b>(89,26)</b>	<b>(78,41)</b>
Valor Presente del Valor Terminal											(14,07)
Flujo de Efectivo en Valor Presente Acumulado	(89,0)	(344,65)	(566,96)	(761,98)	(953,12)	(1.103,30)	(1.235,13)	(1.350,86)	(1.463,93)	(1.553,19)	(1.631,60)
<b>Resultados</b>		Tasa de descuento Anual		15,0%	15,0%						
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>(1.631,598)</b>			76%							
<b>Valor Presente del Valor Terminal</b>	<b>(522,728)</b>			24%							
<b>Valor del Proyecto</b>	<b>(2.154,326)</b>			100%							

Elaboración propia

Tabla 30-c. Análisis marginal de las dos propuestas y determinación de la tasa interna de retorno TIR

Ingresos y Gastos	Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>											
- Depreciación		15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00
- Costos y Gastos		(6,000)	(17,000)	(23,720)	(30,642)	(37,771)	(45,114)	(52,677)	(60,468)	(68,492)	(76,756)
<b>= Utilidad o pérdida de Operación</b>	-	(9,00)	2,00	8,72	27,64	22,77	30,11	37,68	57,47	53,49	61,76
- Impuestos											
<b>= Utilidad Neta</b>	-	(9,00)	2,00	8,72	27,64	22,77	30,11	37,68	57,47	53,49	61,76
+ Depreciación	-	15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00	15,00	3,00	15,00	15,00
- Capital de Trabajo Inicial / Marginal	-										
- Inv. Inicial e Inv. Subsecuentes por Crecimiento	89,00				35,00				35,00		
<b>Flujo de Efectivo</b>	(89,0)	6,00	17,00	23,72	(4,36)	37,77	45,11	52,68	25,47	68,49	76,76
Valor Terminal											511,71
Flujo de Efectivo Acumulado	(89,0)	(83,00)	(66,00)	(42,28)	(46,64)	(8,87)	36,25	88,92	114,39	182,88	259,64
Tiempo de Recuperación							5,20				
<b>Flujo de Efectivo en Valor Presente</b>	(89,0)	5,22	12,85	15,60	(2,49)	18,78	19,50	19,80	8,33	19,47	18,97
Valor Presente del Valor Terminal											(11,62)
Flujo de Efectivo en Valor Presente Acumulado	(89,0)	(83,78)	(70,93)	(55,33)	(57,82)	(39,05)	(19,54)	0,26	8,59	28,06	47,03
Tiempo de Recuperación con Flujos en VP							6,99				
<b>Resultados</b>		Tasa de descuento Anual		15,0%	15,0%						
Valor Presente Neto	47,030	27%	TIR		23,47%						
Valor Presente del Valor Terminal	126,487	73%	TIR		33,01%						
Valor del Proyecto	173,517	100%									
Tiempo de Recuperación	5,2										
Tiempo de Recuperación en VP	7,0	años									

Elaboración propia



Para determinar la tasa de descuento o costo del capital del proyecto de inversión aplicaremos el modelo del costo del capital promedio ponderado; esta tasa representa el costo promedio de todas las fuentes de fondos (recursos propios y recursos ajenos) asumiendo que la rentabilidad promedio del mercado de capitales es 5% anual (tasa libre de riesgo 3%) y el impuesto a las utilidades de las empresas esta en 15% anual (tasa de un préstamo del 7%) entonces aproximadamente el calculo resultaría =  $0.03+(0.05-0.03)*factor + 0.07*(1-0.15) = 20\%$

La tasa de descuento mínima será del 20 % para aceptar el proyecto.

La tasa TIR marginal (del caso propuesto sobre el actual) resultante es de 23%, por tanto tenemos un proyecto económicamente viable que se recupera en aproximadamente 5 años



## CAPÍTULO 6. EFECTOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA DE SANIDAD DENTRO DEL SISTEMA INTEGRADO DE CALIDAD

El sistema de sanidad es parte del Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SAC). El sistema SAC, es el marco integrador de todos los subsistemas de la empresa, su objetivo es satisfacer las necesidades de nuestros clientes mediante la normalización y el control de sus procesos.

En la Figura 19 se grafica el esquema del sistema SAC en la panificadora industrial.

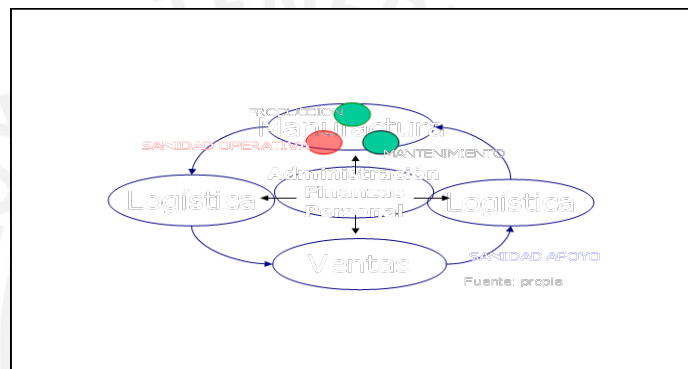


Figura 19. Esquema del sistema SAC  
Elaboración propia

El sistema de manufactura debe cumplir el objetivo de elaborar productos de calidad y seguros, de manera eficiente, oportuna y enfocada a la mejora continua.

El sistema de Logística debe cumplir el objetivo de distribuir los productos e insumos de manera oportuna, racionalizando los recursos a su cargo.

El sistema de Ventas debe cumplir el objetivo de comercializar los productos liderando y ampliando su mercado mediante estrategias rentables y creativas.

En todos los casos, los recursos necesarios para ejecutar los procesos deben estar en óptimo estado higiénico y debemos buscar minimizar los riesgos de contaminación que el entorno pueda generar.

La panificadora industrial proyecta a corto plazo, un sistema de gestión de Sanidad SGSA cuyo soporte base sería la estructura documentaria de acuerdo a los requisitos de la norma NTP ISO 9001:2000 (ISO). Para mayor detalle ver el anexo 50.

### 6.1. Requisitos de la documentación

De acuerdo a la norma ISO hay una serie de requisitos generales para establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión. En la Figura 20 se describe cuales son los niveles de los documentos que se aplican en el sistema de sanidad.

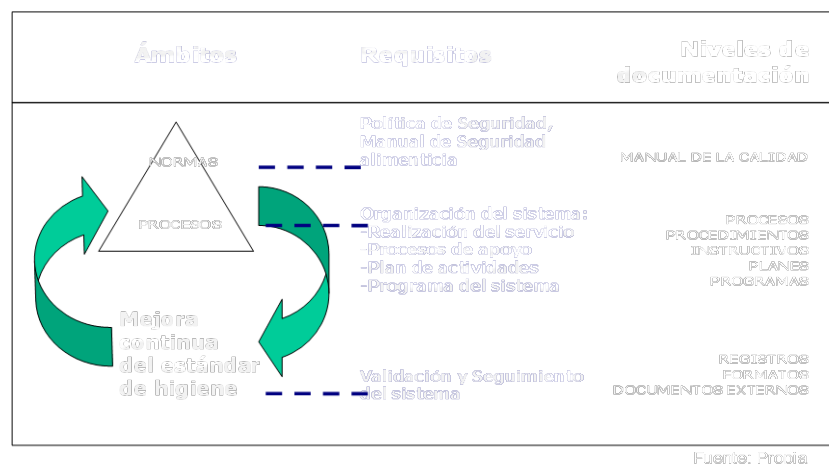


Figura 20. Requisitos de la documentación  
Elaboración propia

Estos documentos deben controlarse de acuerdo a los requisitos de la norma ISO numeral 4.2.3 (Control de documentos) para este caso nuestro sistema utiliza un modelo de formato del documento controlado según la Figura 21, página siguiente.

Nombre del documento	Nombre de la organización	Clave del Documento
Objetivos del documento	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     XX: iniciales del departamento                      YY: iniciales del tipo de documento                      ZZ00: iniciales de la organiz y digitos del numero correlativo                 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     - Descriptiva                      -Flujogramas                      - anexos                 </div>
Alcances del documento		
Descripcion detallada		
Definiciones y referencias a otros documentos		
Departamento que elabora documento	Quien Autoriza	Fecha de vigencia

Figura 21. Formato modelo para un documento del SAC  
Elaboración propia

Para el Control de registros, los registros deben ser legibles, identificables, recuperables; que se almacenen, se protejan; así mismo que se establezca el tiempo de retención y disposición.

## 6.2. Aplicación del SGSA a través de auditorias a los procesos

El enfoque de procesos para el modelo SGSA, busca prevenir las no conformidades de índole sanitaria descritas en el manual MSA; y que va dirigido hacia las personas, las instalaciones, las maquinarias, el medio ambiente y el correcto cumplimiento del proceso productivo. En caso se detectara una no conformidad, se implementaran los procesos de acciones correctivas manteniendo de este modo el seguimiento y control del SAC.

A continuación se definen los tipos de relaciones que el SGSA tiene con los subsistemas del SAC.

### 6.2.1. Relación operativa del SGSA – SAC

Las actividades operativas normalizadas que son auditadas periódicamente se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 30-d, Actividades operativas normalizadas que son auditadas periódicamente

ACTIVIDAD NORMALIZADA	FRECUENCIA	TIPO DE NO CONFORMIDAD
Instructivos, registros de limpiezas: documentación	Mensual	menor
Instructivos, registros para el manejo de sustancias químicas en general	Mensual	Mayor
Instructivos, registros para el control de plagas: medidas correctivas y preventivas	Quincenal	menor
Instructivos, registros para aplicaciones de plaguicidas: documentación regulación nacional	Mensual	Mayor
Registros de asistencia a capacitaciones internas y externas	Mensual	observación
Programas y planes integrales del SGSA según los presupuestos de recursos	mensual	menor

Elaboración propia

### 6.2.2. Relación de apoyo entre el SGSA – SAC

Otras actividades necesarias son: difundir y validar el cumplimiento en el SAC sobre las principales políticas del SGSA; asesorar técnicamente cuando se modifique o adquiera un nuevo recurso del SAC. En tanto el SGSA deberá cumplir: la política de compras, las normas laborales, las normas de selección y adecuación de los proveedores del sistema, el manejo y respeto a las especificaciones de los materiales y maquinarias, la verificación y revisión de las descripciones de puestos de los colaboradores de sanidad.

### 6.2.3. Impactos sobre el SAC

- Un factor clave para fortalecer el SGSA en planta es auditar continuamente a todos los subsistemas del SAC a través de la vigilancia sanitaria. Del anexo 26 se obtiene el índice de auditoría sanitaria de la planta (IAS) que permitirá el seguimiento y validar los estándares para una certificación de clase mundial próxima.
- La auditoría sanitaria genera un informe cualitativo sobre las actividades normalizadas revisadas : con el objetivo de ejecutar actividades correctivas de manera inmediata y/o planes preventivos en conjunto con los demás subsistemas del SAC

- La gestión en el diseño, cambio y aplicación de los documentos generados del SGSA permitirá una guía de consulta y de capacitación al nuevo personal, más la normalización de las operaciones en la empresa.
- Establecer periódicamente revisiones del SGSA para la mejora continua de sus procesos.



## CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

La implementación del nuevo sistema de sanidad para la panificadora industrial brindara a la empresa una serie de beneficios mediante el seguimiento sistemático para validar que elaboramos productos seguros a nuestros clientes.

### 1. Generar una nueva cultura de sanidad

El concepto de sanidad se ha modernizado. La industria de alimentos se ha percatado de la importancia de la sanidad para asegurar productos con estándares de clase mundial; una vez sensibilizada la alta dirección se facilita la estrategia de difundir y vigilar que el nuevo sistema funcione enfocado a esta nueva visión de sanidad

### 2. Crear el departamento de sanidad

Hay empresas que tercerizan los servicios de sanidad, para ahorrar costos.

Este modelo se justifica en la viabilidad de su implementación porque en el análisis marginal de la situación propuesta: de contar con personal propio, invertir en materiales propios, generar un presupuesto de mantenimiento; calculado en la tabla 30-c del capítulo 6, la resultante del TIR es 22.6% cuyo valor es mayor a una tasa de rendimiento promedio del 15%, que nos muestra un indicador del proyecto como económicamente rentable con un tiempo aproximado de 5.4 años de recuperación de la inversión. En el organigrama funcional de la empresa el nuevo departamento dependerá de manufactura.

Adicionalmente se obtiene un beneficio de respuestas inmediatas y preventivas sobre problemas sanitarios en la planta.

### 3. Implementar y capacitar sobre el manual de sanidad

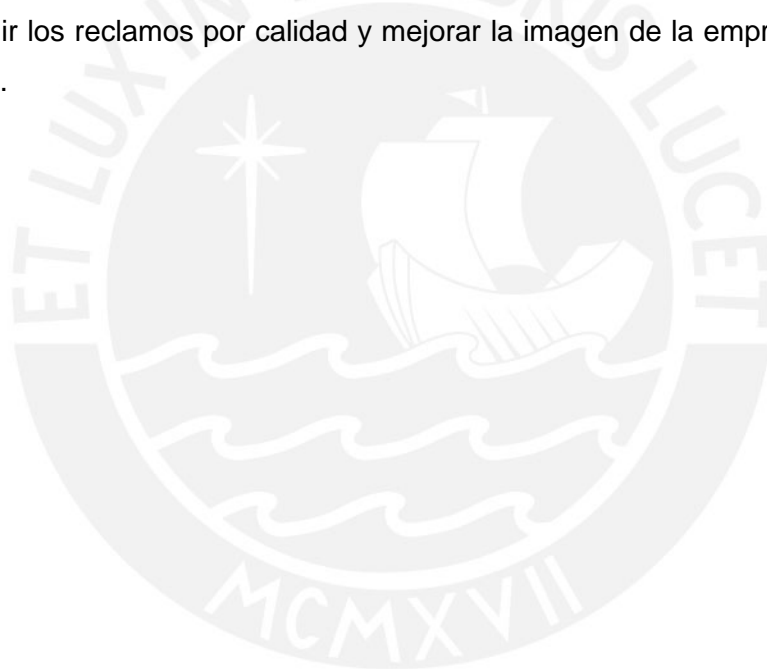
Regularmente las malas prácticas del personal de producción se dan por cuestiones socio-culturales que generan una falta de compromiso para cumplir las normas. El MSA deberá individualizarse según el proceso de la fabrica, no se debe tomar literalmente las normas del *codex* sino generar una guía practica para los usuarios y operativos del sistema. Consideren la aplicación de este modelo a otro tipo de empresas de alimentos como galleteras, fideeras, confitería y chocolatería, lácteos, snacks, conservas, embutidos, etc.

“*Sanidad tarea de todos*” la participación es importante pues no es exclusividad de un sólo departamento mantener un alto estándar sanitario, por tanto el entrenamiento se debe impartir a todos de manera continua.

#### 4. Validando el sistema de sanidad

El aporte de la presente Tesis radica en dar alternativas para medir la efectividad del sistema mediante indicadores de gestión de la sanidad, enfocados a minimizar los costos originados en fallas de producto final. Además se promueve la mejora continua.

5. Abre las puertas con la interacción de un sistema SAC donde funcionaria de manera completa en toda la empresa obteniendo mayores beneficios como disminuir los reclamos por calidad y mejorar la imagen de la empresa con nuestros clientes.





## CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES

### Como ejecutar el plan de trabajo del proyecto

La etapa más complicada y demandante es la capacitación técnica, pues debe ejecutarse con un carácter práctico. Los datos procesados en su aplicación consolidan los documentos del sistema.

En la difusión y validación de actividades, los colegas de los demás subsistemas minimizan el alcance de sanidad y evitan la participación de sus equipos por no (querer) asumir la política del nuevo sistema en sus objetivos de gestión. Durante las inspecciones se consignarán quienes tienen áreas de oportunidad y las razones para mejorarlas.

Se debe evidenciar que los buenos resultados de sanidad favorecen el bienestar y salud de los trabajadores al mejorar la ergonomía y condiciones de trabajo del puesto.

### Realizar la certificación del sistema

La certificación del sistema de sanidad sienta la base para una continuidad de otros proyectos como HACCP, ISO 22000; además verifica el cumplimiento de las regulaciones locales y da confianza a nuestros clientes y accionistas. A nivel internacional la AIB es un certificador de alto estándar mundial para empresas de alimentos. La certificación es un requisito para la exportación a clientes norteamericanos que se rigen bajo las normas de la FDA según los planes de ventas de la compañía.

### Implementar un modelo de benchmarking sobre sistemas de sanidad

Para cumplir las regulaciones nacionales vigentes, con las especificaciones técnicas aprobadas para los insumos de sanidad y un programa de soporte técnico se recomienda intercambiar información con DIGESA, consultorías externas (AIB, Universidades), con áreas de calidad de otras compañías del rubro alimentos.











#### TRAPPER

Dispositivo para el control de roedores, es una placa engomada con una resina de ½ cm. de espesor aproximadamente para atrapar a roedores. Es una marca registrada, no genérica.

#### TRAZABILIDAD

Es el concepto que significa poder rastrear un elemento desde un punto inicial de algún proceso hasta su resultado final. En el caso de una planta de alimentos, es rastrear desde el insumo del que esta compuesto un producto pasando por procesos productivos y de servicio que ocurran durante su elaboración hasta obtener el producto final. Cada etapa se identifica mediante códigos y se registran las ocurrencias para obtener una bitácora de control de los sucesos ocurridos.

#### TOXINA

Sustancia elaborada por bacterias, hongos o parásitos, capaz de producir efectos tóxicos en el organismo.

#### USDA (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS)

Agencia del gobierno de Estados Unidos que aplica normas y reglamentos para seguridad de alimentos de origen animal.

## BIBLIOGRAFIA

### AVES

BAUR, F.J. , JACKSON, W. B. Bird Control in Food Plants. The American Association of cereal Chemists. Estados Unidos. 1982.

### HACCP

- Microbiology and Food Safety Committee of the National Food Processors Association. 1993.  
Implementation of HACCP in a food processing plant.  
J.Food Prot. 56:548.
- National Food Processors Association. 1995.  
HACCP: Establishing Hazard Analysis Critical Control Point Programs, A Workshop Manual.  
Stevenson, K.E., and D.T. Bernard, Eds  
The Food Processors Institute, Washington, DC.

### INSECTOS

- CHRISTENSEN, C. Technician's Handbook to the Identification and Control of Insect Pests. Franzac and Foster Company. Estados Unidos. 1989.
- CORONADO, R., MARQUEZ, A. Introducción a la Entomología Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial Limusa. México. 1978.
- Diccionario de Especialidades para la Industria Alimentaria. Sexta Edición. Ediciones PLM. México. 1996.
- GORDILLO, F. , El Desarrollo de Plagas en una Planta Procesadora de Productos Alimenticios, su Detección y Medidas de Control. Tesis Profesional. México. 1984.
- METCALF, C.L., FLINT, W.P. Insectos Destructivos e Insecto Utiles, sus Costumbres y su Control. De. CECSA. México. 1965.
- Stored-Grain Insects. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture. 1986.
- Manejo y Control de Plagas de Insectos. LIMUSA. México, 1988.
- MILLS, R., PEDERSEN, J. A Flour Mill Sanitation Manual. Eagan Press. Estados Unidos. 1991.

### LEGISLACION

- Code of Federal Regulations. 21 Food and Drugs. Parts 100 to 199. 1986.



- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994 Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

### LIMPIEZA

- Curso Riesgos Microbiológicos en la Sanitización e Higiene de Plantas Procesadoras de Alimentos. SILLIKER Laboratories. Noviembre, 1996.
- Programa para la Sanitización Integral. EBYSOS. Enero, 1995.
- Sanitation Manual. QBA Manufacturing Division. Estados Unidos. 1993.

### MICROORGANISMOS

- BADUI. Química de los Alimentos. De. Alhambra Mexicana. México. 1990.
- HALLIGAN, A. MICRO-FACTS The Working Companion for Food Microbiologists. Leatherhead Food RA y AIB Food Safety. Estados Unidos. 1996.
- Manual de Bioluminiscencia SystemSURE. DiverseyLever. 1997.
- Manual General de Teoría Sanitaria. Organización Bimbo. México. 1982.
- MILLS, R., PEDERSEN, J. A Flour Mill Sanitation Manual. Eagan Press. Estados Unidos. 1991.

### ROEDORES

- GORDILLO, F. , El Desarrollo de Plagas en una Planta Procesadora de Productos Alimenticios, su Detección y Medidas de Control. Tesis Profesional. México. 1984.
- VELASCO, A. Ratas y Ratones Domésticos, Métodos y Alternativas para su Control. Editorial LIMUSA. México. 1988.
- MILLS, R., PEDERSEN, J. A Flour Mill Sanitation Manual. Eagan Press. Estados Unidos. 1991.

### SEGURIDAD DE ALIMENTOS

- Basic Food Plant Sanitation Manual. American Institute of Baking. Estados Unidos. 1979.
- BISSC Design Handbook for Easily Cleanable Equipment. Sanitation Standards Committee. 1994.
- Curso Riesgos Microbiológicos en la Sanitización e Higiene de Plantas Procesadoras de Alimentos. SILLIKER Laboratories. Noviembre, 1996.

- IMHOLTE, T. J. Engineering for Food Safety and Sanitation. Technical Institute of Food Safety. Estados Unidos. 1984.
- Manual FSSI Sanitation System. AIB. Enero, 1993.
- Sanitation Manual. QBA Manufacturing Division. Estados Unidos. 1993.

#### INTERNET HOME PAGES

Agriculture Canada/<http://aceis.agr.ca>

Food Law Sites/<http://www.fsci.umn.edu/FoodLaw/foodlaw.html>

HACCP95/<http://www.cvm.uiuc.edu/announcements/haccp95/>

Center for Disease Control/<http://ftp.cdc.gov/pub/mmwr/MMWRweekly>

Material Safety Data Sheets/<http://listeria.nwfsc.noaa.gov/msds.html>

U.S. Food and Drug Administration/<http://vm.cfsan.fda.gov/list.html>

