



# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS EN LA CIUDAD DE IBARRA**

**DIEGO MAURICIO BUITRÓN ARIAS**  
**DICIEMBRE 2017**

# PLANTA DE PRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES

- ✓ Creada en 1981.
- ✓ Elaboración y comercialización de embutidos cárnicos.
- ✓ Contribuir en el desarrollo agroindustrial de la provincia de Imbabura.
- ✓ Fortalecer y dar valor agregado a la carne.



# PROBLEMÁTICA

- > Categorización de la industria (Riesgo Tipo A).
- > Fácil contaminación y deterioro del producto terminado.
- > Inestabilidad en características del producto durante el almacenamiento.
- > Suspensión temporal por incumplimiento de normas sanitarias.
- > Reclamos por defectos de inocuidad y calidad.
- > Mala imagen de la empresa y pérdida de negociaciones.



# ¿Por qué es necesario el Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura?



- > Satisface las exigencia legales.
- > Establece los lineamientos y requisitos básicos de higiene .
- > Reduce el riesgo de generar ETA.
- > Permite mantener control en los procesos, personal, infraestructura, equipos, y operaciones.
- > influye en la conservación o vida útil del producto.
- > Mejora la imagen de la empresa y satisface al consumidor.

# OBJETIVOS

## > GENERAL:

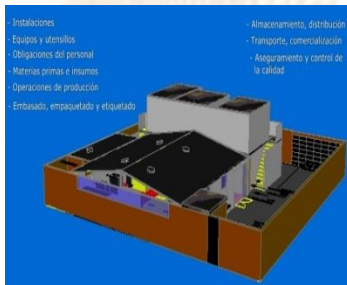
Diseñar un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) para la fábrica de "EMBUTIDOS".



# OBJETIVOS

## > ESPECÍFICOS:

1. Realizar un diagnóstico de la fábrica de EMBUTIDOS  tomando como base la auditoria interna de BPM's del reglamento Ecuatoriano.
2. Desarrollar programas de prerrequisito para el Sistema de BPM's en la fábrica de EMBUTIDOS .
3. Inducir al personal de la fábrica de EMBUTIDOS  en la utilización del Sistema de BPM's.



# RESULTADOS

## OBJETIVO ESPECÍFICO 1: “DIAGNÓSTICO DE BPM’S”.

### Auditoría de BPM's

#### Factores de estudio

- >Instalaciones.
- >Equipos y utensilios.
- >Obligaciones del personal.
- >Materias primas e insumos.
- >Operaciones de producción.
- >Envasado, etiquetado y empaquetado.
- >Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.
- >Aseguramiento y control de la calidad.

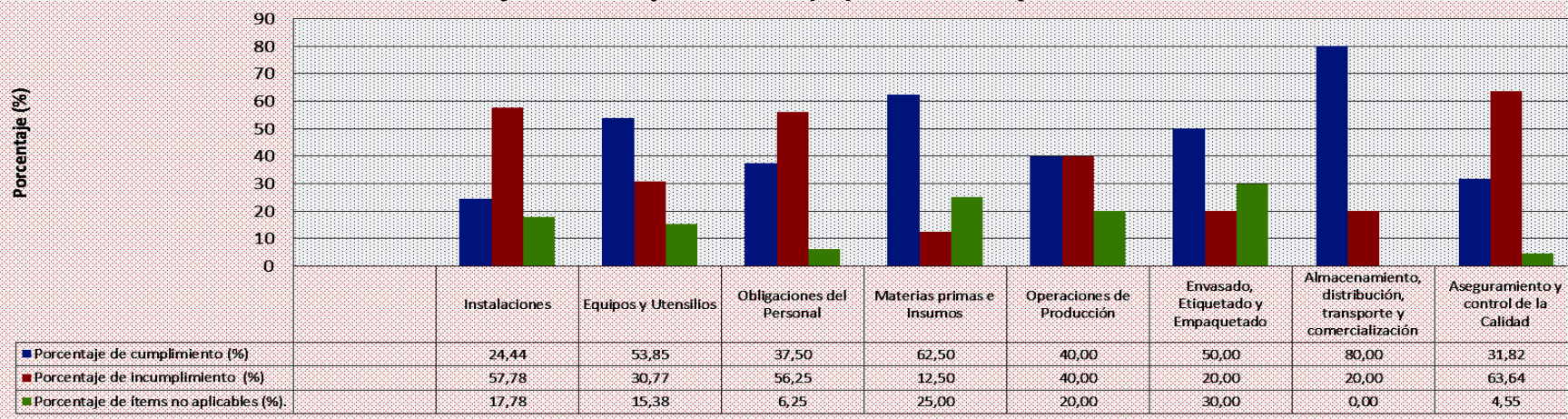
#### Variables evaluadas

CUMPLE (%)  
NO CUMPLE (%)  
NO APLICA (%)

# RESULTADOS DE LA AUDITORÍA POR FACTORES

INDICADORES O FACTORES	total de ítems evaluados	Cumple	Porcentaje de cumplimiento (%)	No cumple	Porcentaje de incumplimiento (%)	No aplica (NA)	Porcentaje de ítems no aplicables (%)
Instalaciones	45	11	24,44	26	57,78	8	17,78
Equipos y utensilios	13	7	53,85	4	30,77	2	15,38
Obligaciones del personal	16	6	37,50	9	56,25	1	6,25
Materias primas e insumos	8	5	62,50	1	12,50	2	25,00
Operaciones de producción	15	6	40,00	6	40,00	3	20,00
Envasado, etiquetado y empaquetado	10	5	50,00	2	20,00	3	30,00
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	15	12	80,00	3	20,00	0	0,00
Aseguramiento y control de la calidad	22	7	31,82	14	63,64	1	4,55
<b>Grado de cumplimiento total</b>	<b>144</b>	<b>59</b>	<b>40,97</b>	<b>65</b>	<b>45,14</b>	<b>20</b>	<b>13,89</b>

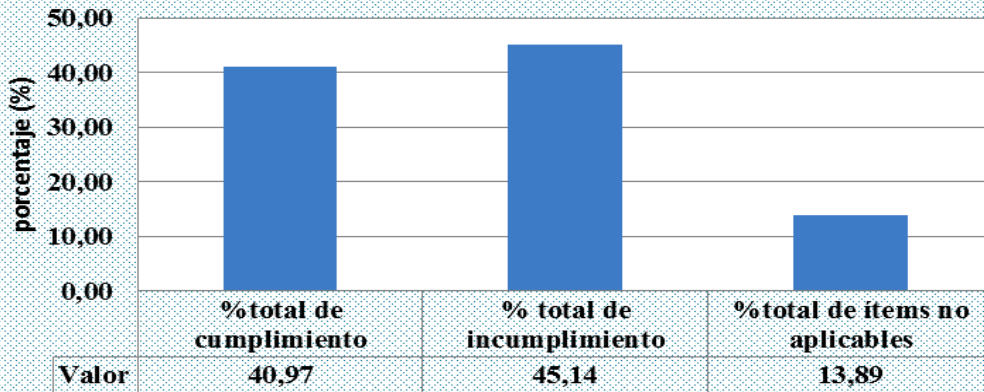
**Porcentaje de cumplimiento (%) de BPM's por cada uno de los indicadores**



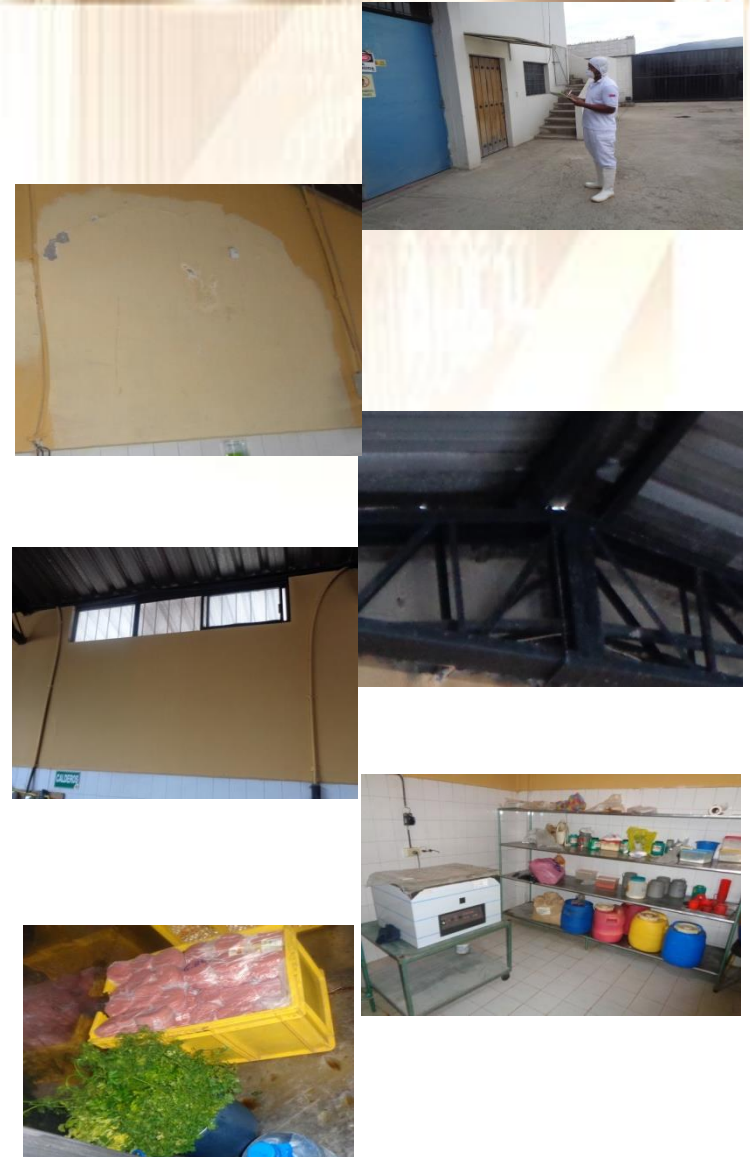


# PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO DE BPM'S

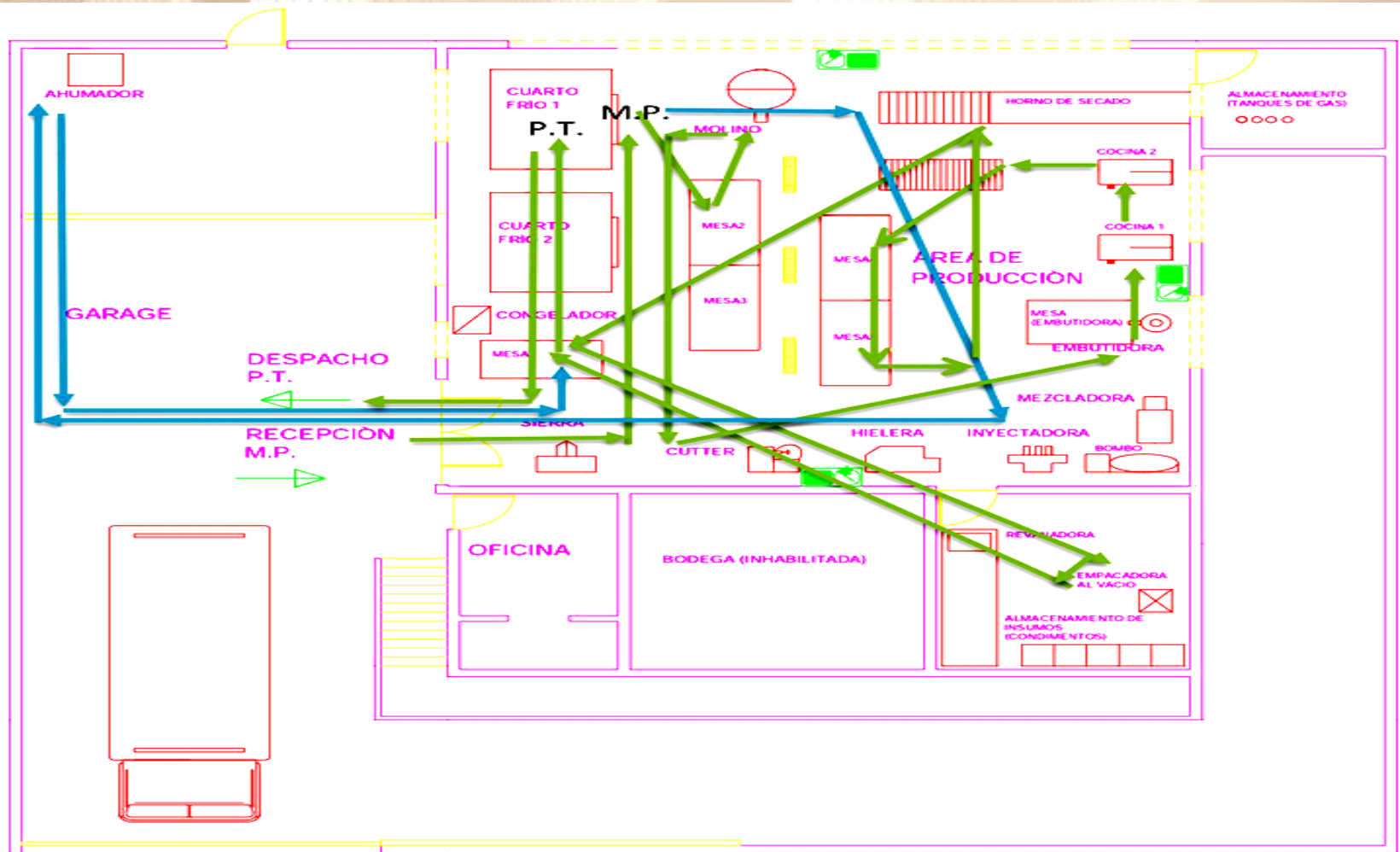
Porcentaje total de cumplimiento de BPM's de la Fábrica de Embutidos



Según Jaramillo (2015): entidades como el Ministerio de Salud Pública y la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), señalan que una empresa es capaz de garantizar la elaboración de un producto sano cumpliendo mínimo el 80 % de la Normativa de BPM's vigente.



# VERIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS Y EQUIPOS (LAYOUT)



LÍNEA DE FLUJO (EMBUTIDOS)	
LÍNEA DE FLUJO (AHUMADOS)	

# DIAGNÓSTICO INICIAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Para la obtención de los resultados microbiológicos en superficies se utilizó lo siguientes:

Obtención de muestras por método de hisopo .

Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE  
INEN 1338:96(Carne y productos cárnicos, salchichas y requisitos).



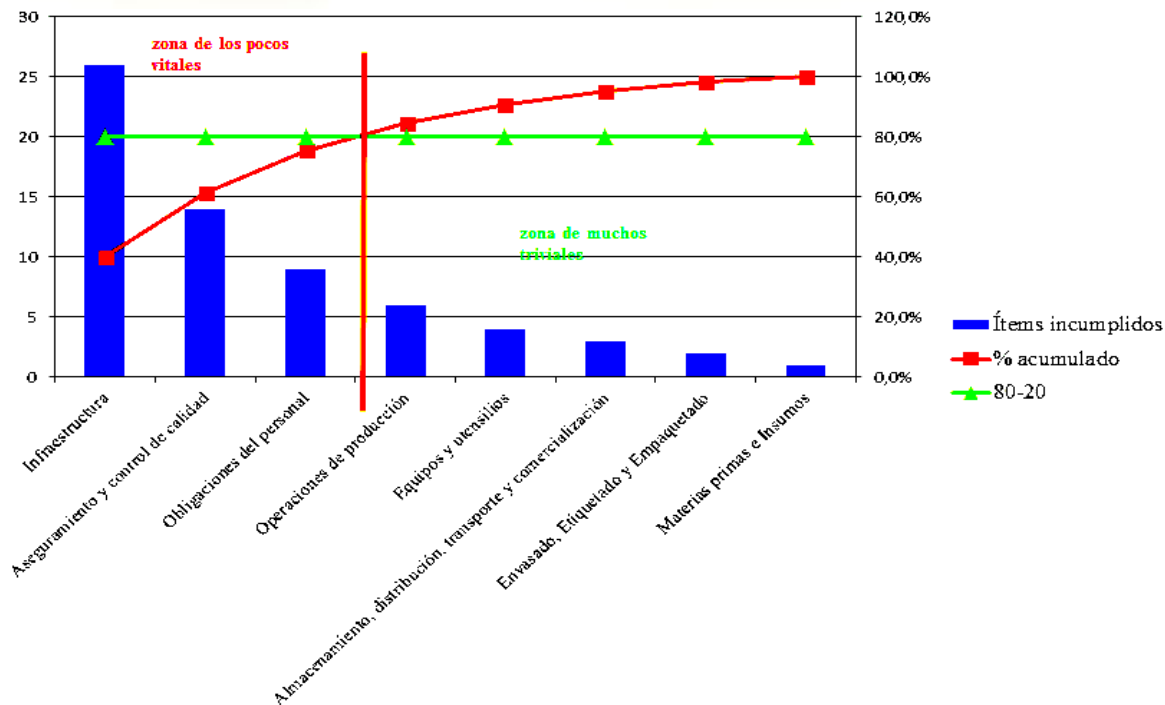
# DIAGNÓSTICO INICIAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

SUPERFICIE EVALUADA	PARÁMETRO ANALIZADO		
	Recuento de Coliformes Totales (UFC/cm <sup>2</sup> ). Método de ensayo AOAC 989.10	Recuento Estándar en Placa (UFC/cm <sup>2</sup> ). Método de ensayo AOAC 989.10	Salmonella spp (presencia/ausencia en cada cm <sup>2</sup> ). Método de ensayo AOAC 967.26
Pared	0	480	Ausencia
Cortadora	0	10	Ausencia
Mesa	0	40	Ausencia
Cuarto frío	0	250	Ausencia
Empacadora al vacío	0	10	Ausencia
Cocina	0	<10	Ausencia
Piso	0	8500	Ausencia
Cutter	0	90	Ausencia
Molino	0	2100	Ausencia

SUPERFICIES INERTES		
MÉTODO DE HISOPO	SUPERFICIES REGULARES	
ENSAYO/DETERMINACIÓN	LÍMITES MICROBIOLÓGICOS PERMISIBLES (RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 461-2007/MINSA)	LÍMITES MICROBIOLÓGICOS PERMISIBLES (NTE INEN 1338:96)
Coliformes totales	<1ufc/cm <sup>2</sup>	*****
Patógenos (salmonella spp.)	Ausencia / superficie muestreada en cm <sup>2</sup>	*****
Recuento Estándar en Placa	*****	1,5x10 <sup>5</sup> (150000) ufc/g o ml

# DIAGRAMA DE PARETO (PLAN ACCIONES CORRECTIVAS)

INDICADORES	ÍTEMS INCUMPLIDOS	PORCENTAJE (%)	% ACUMULADO	80-20
Infraestructura	26	40,00%	40,0%	80%
Aseguramiento y control de calidad	14	21,54%	61,54%	80%
Obligaciones del personal	9	13,85%	75,39%	80%
Operaciones de producción	6	9,23%	84,62%	80%
Equipos y utensilios	4	6,15%	90,77%	80%
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	3	4,62%	95,39%	80%
Envasado, Etiquetado y Empaquetado	2	3,08%	98,47%	80%
Materias primas e Insumos	1	1,54%	100%	80%
Total	65	100%		



Se identifica dos zonas: pocos vitales (zona que permitirá solucionar el 80 % de incumplimientos) debe ser priorizada e implementada urgentemente considerando el siguiente orden: Infraestructura, Aseguramiento y control de calidad, Obligaciones del personal con los siguientes porcentajes de incumplimiento (40 %, 21, 54%, 13, 85 %) respectivamente. Es decir que esto tres ítems constituyen el 75, 39 % de los incumplimientos detectados.

# RESULTADOS

## OBJETIVO ESPECÍFICO 2: “PROGRAMAS DE PRERREQUISITO”

Especificaciones técnicas.

Infraestructura, equipos y utensilios, requisitos higiénicos de fabricación, etiquetado, almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.

Programas de prerrequisito.

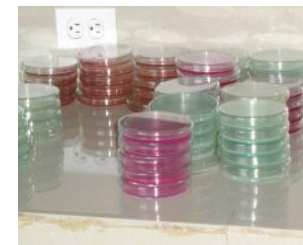
- >Programa de Recepción de Materia Prima e Insumos.
- >Programa de limpieza y desinfección (POES).
- >Programa de Control de Plagas.
- >Programa de control y suministro de agua.
- >Programa de manejo de Desechos Sólidos.
- >Programa de Capacitación al Personal.
- >Programa de Mantenimiento y calibración de Equipos.

- >Descripción del programa.
- >Objetivo.
- >Alcance.
- >Responsabilidades.
- >Definiciones y abreviaturas.
- >Procedimientos.
- >Registros.
- >Documentos relacionados (fichas técnicas).
- >Generalidades del programa

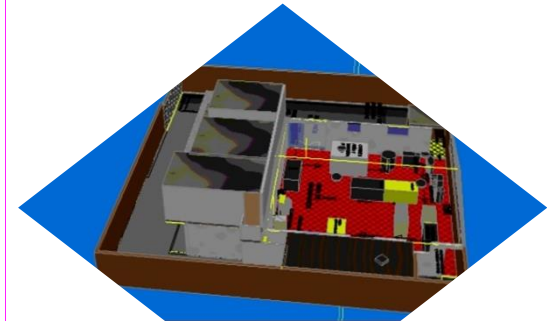
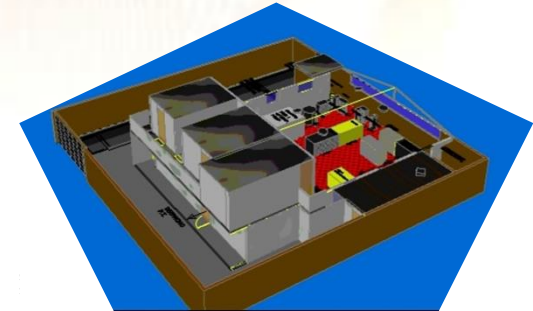
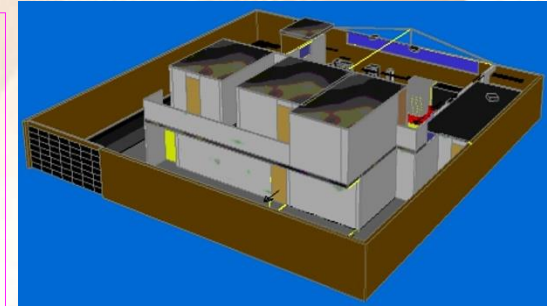
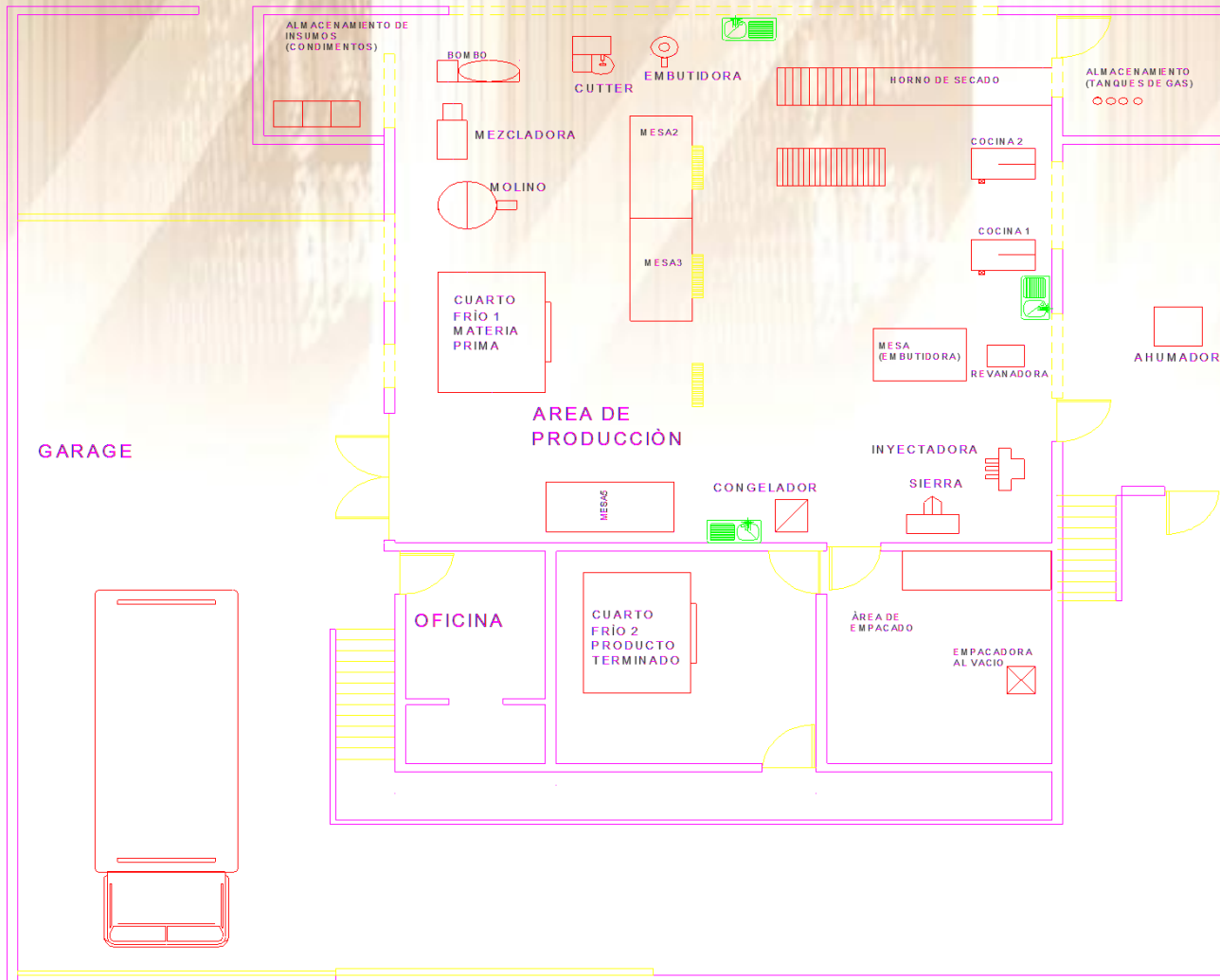
Manual del sistema de BPM's

# DIAGNÓSTICO FINAL DE POES “PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN”

SUPERFICIE EVALUADA	PARÁMETRO ANALIZADO		
	Recuento Estándar en Placa inicial (UFC/cm <sup>2</sup> ). Método de ensayo AOAC 989.10	Recuento Estándar en Placa final (UFC/cm <sup>2</sup> ). Método de ensayo AOAC 989.10	Disminución de la carga microbiana (UFC/cm <sup>2</sup> )
Pared	480	<10	470
Cortadora	10	<10	0
Mesa	40	65	Incrementó 25
Cuarto frío	250	<10	240
Empacadora al vacío	10	<10	0
Cocina	<10	<10	0
Piso	8500	2016	6484
Cutter	90	<10	80
Molino	2100	260	1840

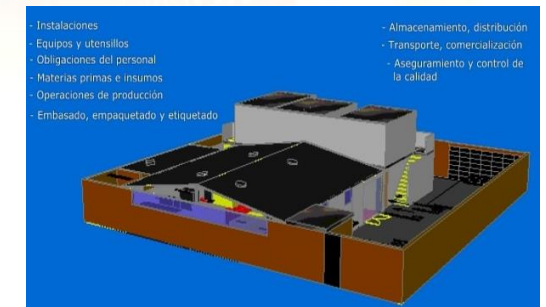
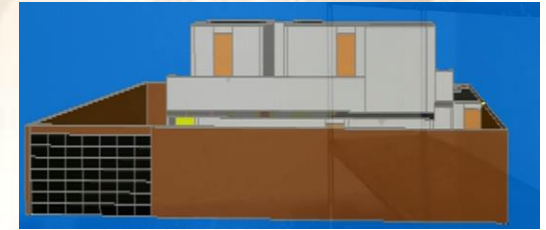
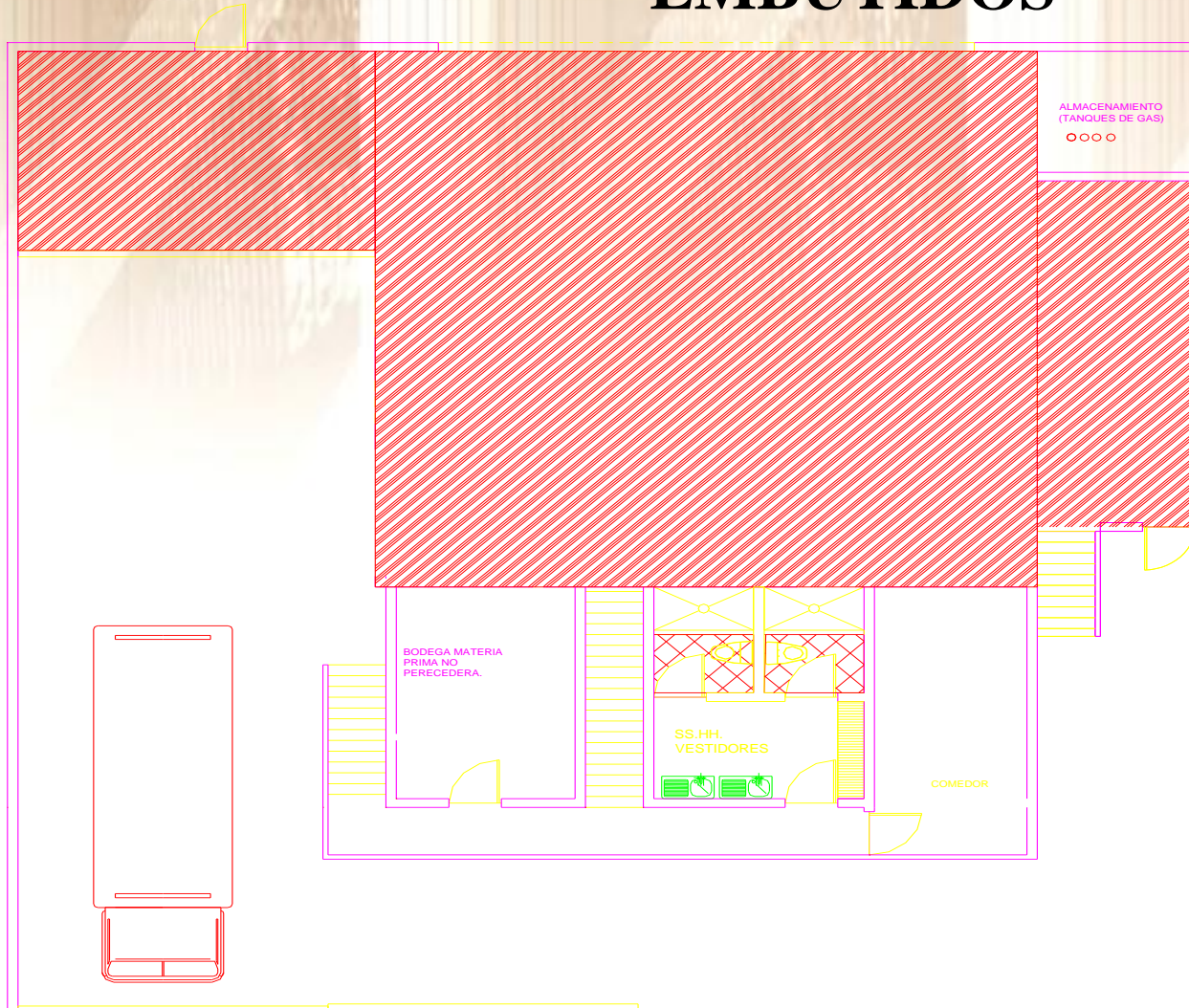


# PROPUESTA DE REDISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS Y EQUIPOS DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS

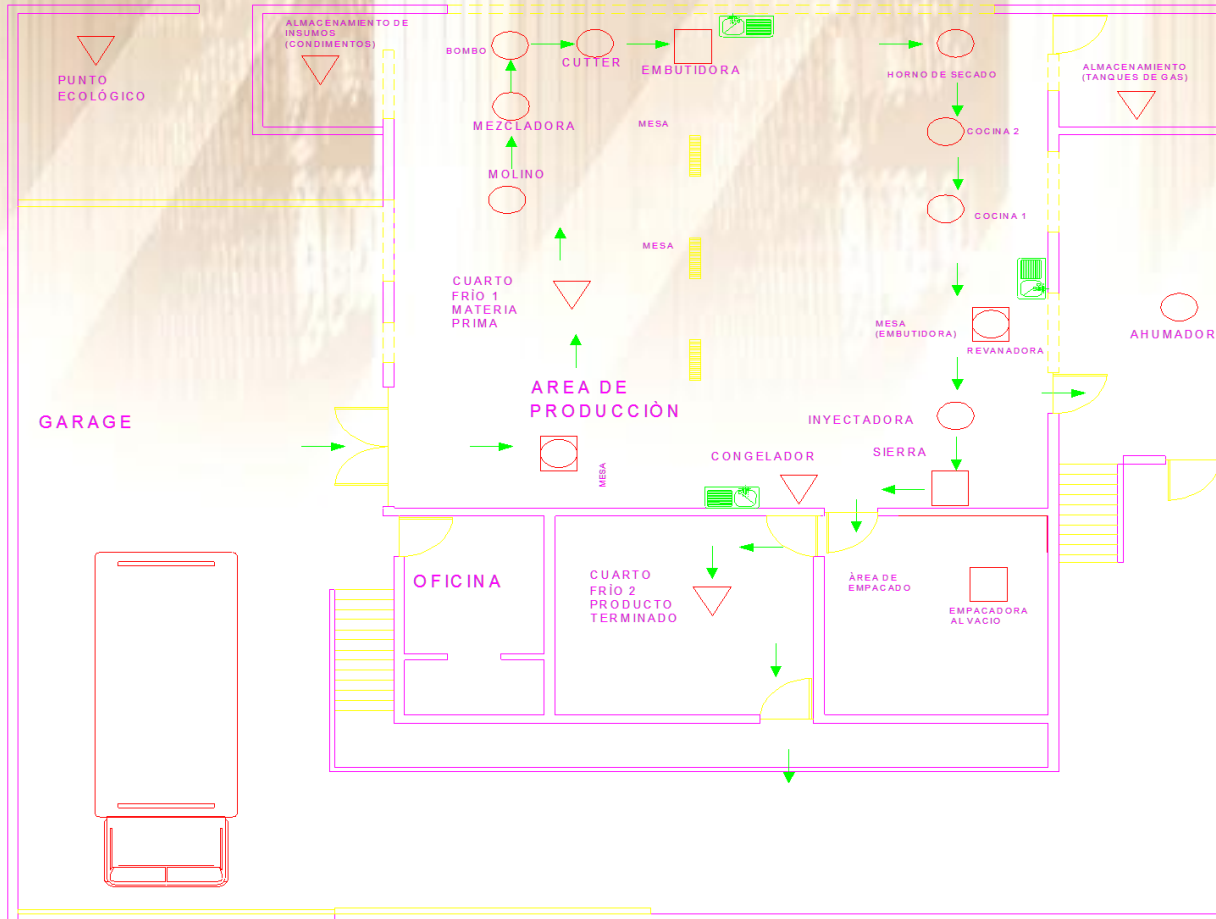




# PROPUESTA DE REDISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS Y EQUIPOS DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS

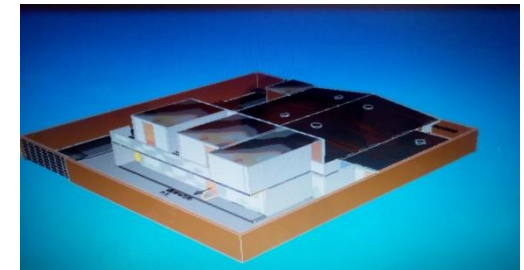


# LAYOUT

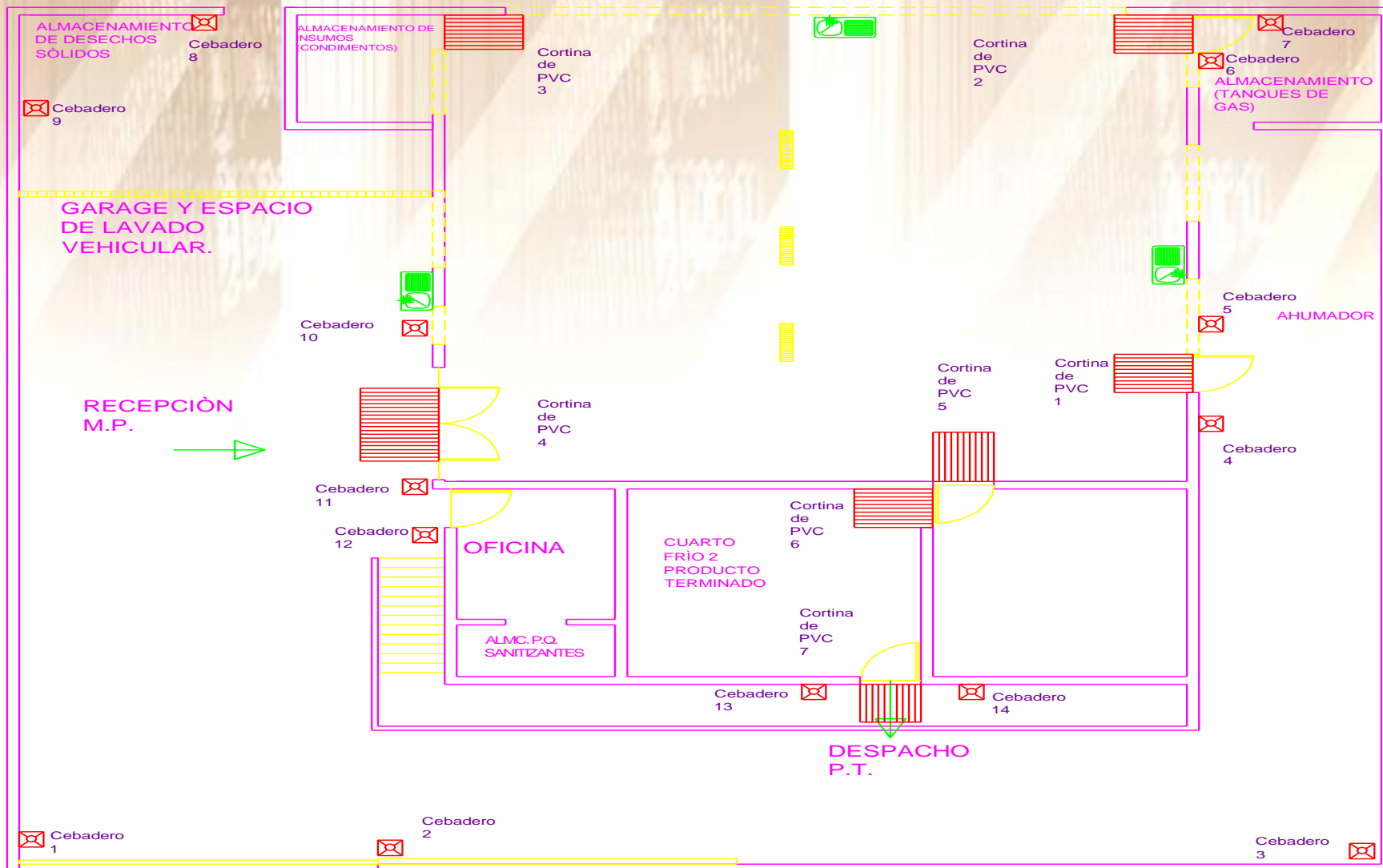


SISTEMA DE FLUJO EN U

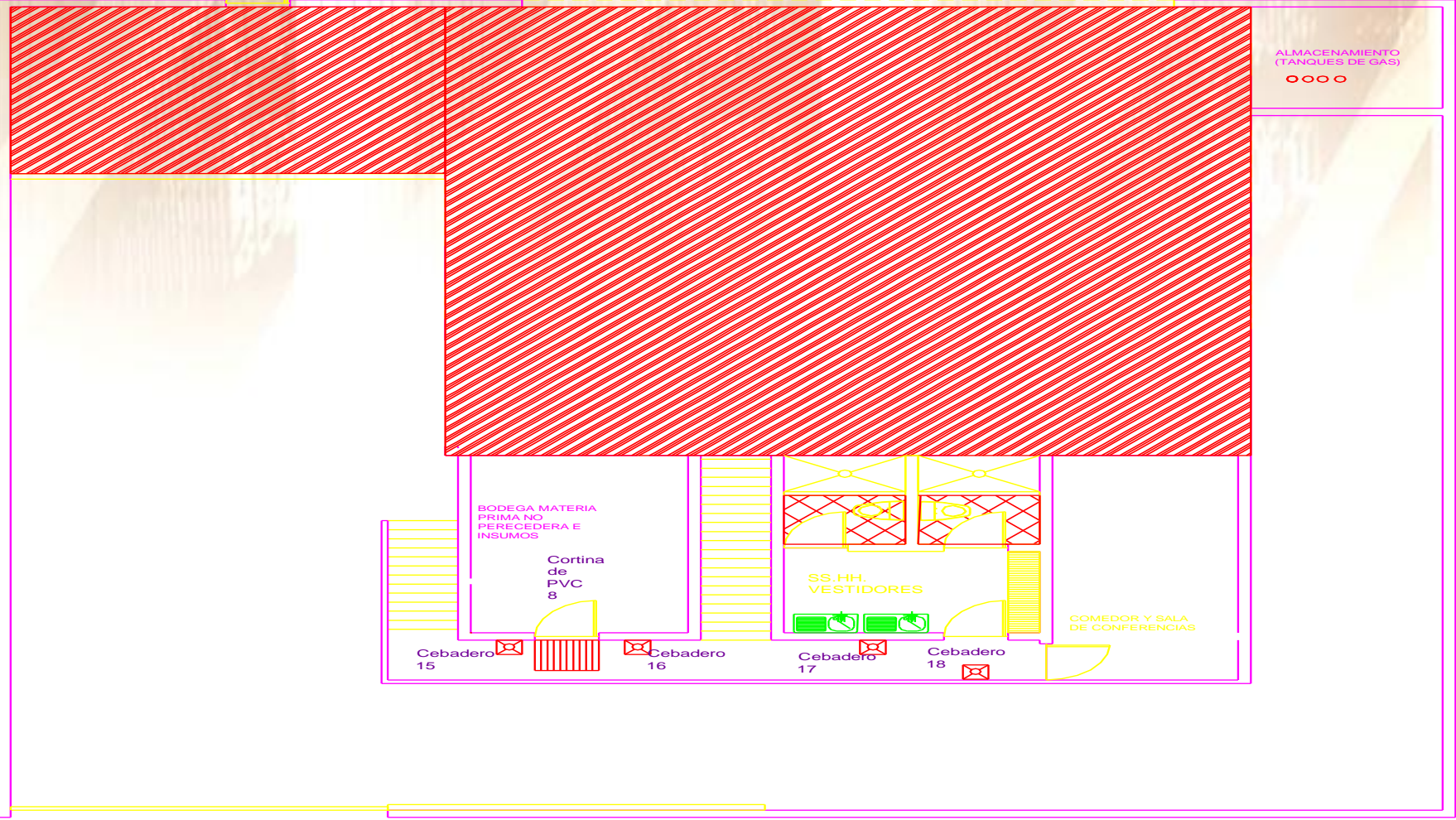
IDENTIFICACIÓN DE SIMBOLOGÍA "SISTEMA DE FLUJO EN U"	
Operación	
Transporte	
Operación combinada	
Almacenamiento	
Inspección	
Demora	



# CROQUIS DE CEVADEROS Y CORTINAS DE PVC (PB)



# CROQUIS DE CEVADEROS Y CORTINAS DE PVC (PA)



# DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS EN ÁREA DE PRODUCCIÓN

Largo	12.40 m
Ancho	12.40 m
Altura del local (piso-lamparas)	3 m
Superficie	153,76 m <sup>2</sup>
Color de techo	Gris claro (coeficiente de reflexión = 0,4 a 0,5)
Color de Paredes	Amarillo claro (coeficiente de reflexión = 0,5 a 0,75)
Color del piso	Rojo oscuro (coeficiente de reflexión = 0,1 a 0,2)
Tipo de lámpara	Fluorescentes
Sistema de iluminación	Directa Rendimiento=0,45
Requerimiento en iluminación	220 LUX
Distancia del plano útil de trabajo promedio (altura de mesas y equipos)	1 metro

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre luminarias
<b>Intensiva</b>	>10 m	$e \leq 1.2 \text{ h}$
<b>Semintensiva</b>	6-10 m	$e \leq 1.5 \text{ h}$
<b>Semiextensiva</b>	4-6 m	
<b>Extensiva</b>	$\leq 4 \text{ m}$	$e \leq 1.6 \text{ h}$
<b>Distancia pared-luminaria (e): <math>e/2 = 1.6 \text{ METROS}</math></b>		

# DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS EN ÁREA DE PRODUCCIÓN

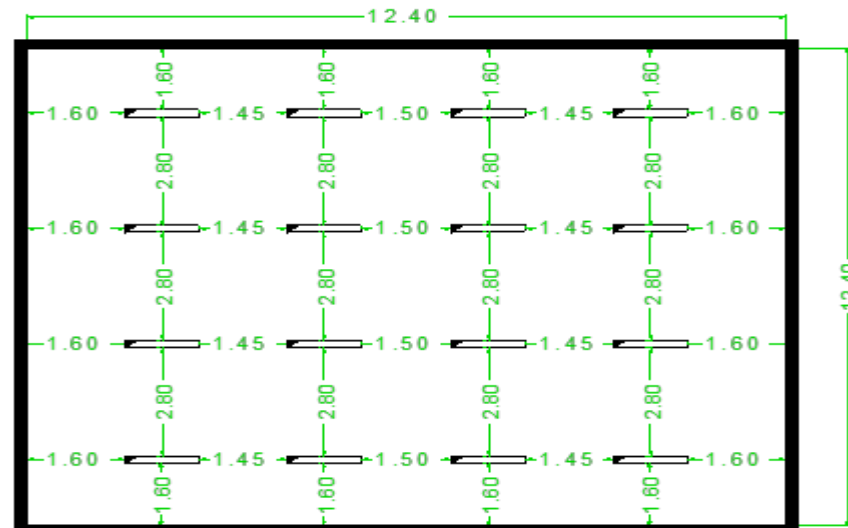
- > El número mínimo total de lámparas fluorescentes es de: 16
- > Flujo luminoso necesario:  $\varphi_0 = 89649.56$  Lúmenes

Según Crespo & Landines (2011): el flujo luminoso general de una lámpara fluorescente es de 2800 lúmenes con un consumo de energía general de 30 Watts, una durabilidad promedio de 30000 horas y 1,20 m de largo, ES DECIR SE NECESITA 32 LAMPARAS FLUORESCENTES DE ESTE TIPO PARA CUMPLIR CON LA CANTIDAD DE LÚMENES REQUERIDOS.

- > Iluminación final sobre el plano de trabajo:  $E = \frac{\varphi_0 * u}{S * \delta}$

$$E = \frac{89649.56 \text{ lúmenes} * 0.50}{156.73\text{m}^2 * 1.30}$$

$$E = 220 \text{ LUX}$$



# PRESUPUESTO TENTATIVO GENERAL

	Implementos	Marca/entidad	Unidad	Precio Unitario	Unidades Necesarias	Precio total sin IVA
<b>ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD</b>	SANOSEPTIC- Lavador y Sanitizante de Manos	CO.ROCHESTER	4Kg	3,27	6	19,62
	F25-Líquido Sanitizante de Superficies	CO.ROCHESTER	4Kg	2,49	8	19,92
	GREASSE OFF-Desengrasante Industrial	CO.ROCHESTER	4Kg	2,89	8	23,12
	Cintas Atrapa Moscas	FUMITEC	Paquete/4 rollos	3,75	12	45
	Insecticida OZZ	SANNIN CLEANIN	Galón	15,99	1	15,99
	Lamparas Eléctricas mata Insectos	ELVITEC	60 cm <sup>2</sup> / equipo	249,16	3	747,48
	Trampa para ratón	KIWI	Unidad	19,99	18	359,82
	Cortina PVC	KIWI	1m ancho*1,7m alto, con 10 cm de traslape	33,6	8	268,8
	Cebos fresco	RATIGEN	Caja/42 sobres de 100g	70,8	1	70,80
	<b>SUBTOTAL 1</b>					

	Implementos	Marca/entidad	Unidad	Precio Unitario	Unidades Necesarias	Precio total sin IVA
<b>INSTALACIONES</b>	Espuma sellante de orificios en spray	FERRICENTRO	Spray /2 Lt	9	3	27
	Señalética de Inocuidad de alta durabilidad	LA CASA DELEXTINTOR	27cm*27cm	35	6	210
	Pintura epoxica para pared y piso, resistente al tráfico con goma antideslizante.	KIWI	Capa de recubrimiento por galón/25 m <sup>2</sup>	85	154m <sup>2</sup> - piso; 198,4 m <sup>2</sup> - pared TOTAL EN GALONES= 14 GLN	1190
	Extractores eólicos	KIWI	12 Pulgadas de diámetro	91,21	5	456,05
	Dispensador doble función (jabón-desinfectante)	KIWI	1 Lt	29,08	2	58,16
	Protector de lamparas	KIWI	1,20 m de largo *20 cm de ancho	7	9	63
	Puertas con cierre automático	FERRICENTRO	Unidad	100	3	300
	Fregadero de acero inoxidable	KIWI	Unidad	36,79	2	73,58
	Lamparas fluorescentes	KIWI	Unidad	11	32	352
	<b>SUBTOTAL 2</b>					

<b>OBLIGACIONES DEL PERSONAL</b>	Uniformes impermeables.		2 camisetas, 2 pantalón, 2 cofia, 2 mascarilla.	45	10	450	
	ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN	Construcción de cuarto de almacenamiento de insumos.	Gradas de acceso a sanitarios, cuarto de ahumado.	Ing. Civil Marcelino Conterón	1 m <sup>2</sup> de construcción	150	18 m <sup>2</sup> en cuarto
<b>SUBTOTAL 3</b>						<b>3150</b>	
<b>TOTAL</b>						<b>7450,34</b>	

# PLAN DE INDUCCIÓN PARA EL PERSONAL DE EMBUTIDOS

Participante	Cédula de ciudadanía	Puntuación obtenida	Calificación
Nancy Chanena Zurita Peña	170198043-3	1,9/4	4,75/10
Laura Elena Díaz López	100102529-3	2,9/4	7,25/10
Rosa Margarita Fuetes Montalvo	100120339-5	0,72/4	1,8/10
<b>Promedio global</b>			4,6/10



Según el Ministerio de Educación de Ecuador una calificación cuantitativa entre 7 y 8, representa que el estudiante alcanza los aprendizajes requeridos.

Participante	Cédula de ciudadanía	Calificación
Nancy Chanena Zurita Peña	170198043-3	7,78/10
Laura Elena Díaz López	100102529-3	7,15/10
Rosa Margarita Fuetes Montalvo	100120339-5	8,34/10
<b>Promedio global</b>		7,76/10



# CONCLUSIONES

La planta de producción de embutidos incumple la normativa vigente y obligatoria de Buenas Prácticas de Manufactura en el país. El porcentaje de incumplimiento es del 45,14% de los 144 ítems evaluados en la auditoría; por lo tanto no puede garantizar la inocuidad del producto terminado.

Los análisis microbiológicos del diagnóstico de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), permiten concluir que los procedimientos aplicados son apropiados ya que en los resultados de los análisis microbiológicos realizados no se evidencia sobrecarga microbiana, por lo tanto las superficies se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas respectivas.

# RECOMENDACIÓN



Se recomienda a la dirección de la planta de producción de embutidos, llevar a cabo el plan de mejoras propuesto siguiendo el orden de prioridades establecidas y considerar también el rediseño y distribución de áreas determinado en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura, con el fin de dar cumplimiento a la Norma Técnica Sanitaria Unificada de BPM's y llegar al valor mínimo de cumplimiento (80%).

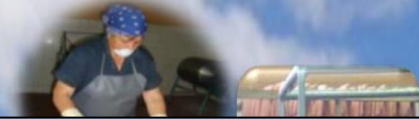


# CONCLUSIONES.

Al desarrollar los programas de prerrequisito básicos para el Sistema de BPM's, se estableció un manual donde se describe los lineamientos y necesidades de cumplimiento de la Norma Técnica Sanitaria Unificada de Buenas Prácticas de Manufactura.

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) propuestos en el manual de BPM's mejoraron las condiciones higiénicas de las superficies evaluadas ya que se logró disminuir considerablemente la carga microbiana en comparación al diagnóstico inicial de POES.

# RECOMENDACIÓN



Realizar análisis de rutina de las materias prima, productos cárnicos procesados, equipos y utensilios para así de esta manera monitorear el cumplimiento de los programas de prerequisites e identificar acciones

corr

Exigir fichas técnicas a proveedores de materia prima e insumos; con el fin de dar cumplimiento al programa de recepción de materias primas.

# CONCLUSIONES



La evaluación preliminar realizada al personal operativo de la planta de producción de embutidos, determinó deficiencia en cuanto al conocimiento de BPM's; por lo que fue necesario desarrollar talleres de inducción logrando de esta manera alcanzar un buen nivel de conocimiento de BPM's, el cual permite que el personal garantice un manejo seguro e higiénico de los alimentos al momento de procesar, empacar, almacenar, transportar y comercializar el producto.

# RECOMENDACIÓN



Desarrollar periódicamente talleres de capacitación para el personal y evaluar los resultados, con el fin de crear un hábito higiénico en las operaciones realizadas en la planta.



**GRACIAS**