

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE
GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Nuevo desarrollo de una planta procesadora de productos cárnicos

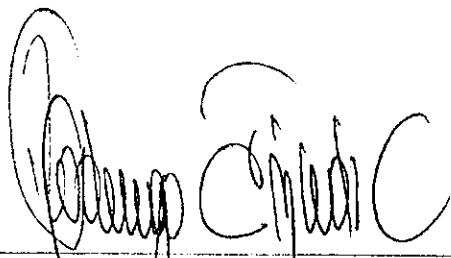
Trabajo de investigación presentado por Carlos Arturo Tejada Pérez
para optar al grado académico de
Licenciatura en Ingeniería Industrial

BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

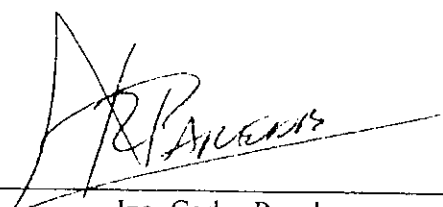
Guatemala
2003

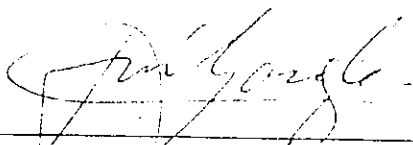
Nuevo desarrollo de una planta procesadora de productos cárnicos

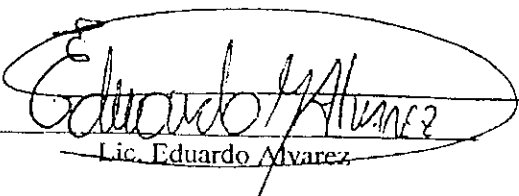
Vo.Bo.:

(f) 
Dr. Rodrigo Tejada Castillo

Tribunal:

(f) 
Ing. Carlos Paredes

(f) 
Ing. José Joaquín Garoz

(f) 
Lic. Eduardo Alvarez

Fecha de aprobación:

Guatemala 1 de octubre, 2003

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	ii
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIONES.....	3
III. OBJETIVOS.....	4
IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
A. Descripción de obra civil.....	5
B. Implementación en planta.....	9
C. Estudio técnico.....	25
1. Conocimiento básico de tecnología de carne.....	25
2. Ubicación de la planta.....	53
3. Mantenimiento de la planta.....	70
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
VI. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	81
VII. APÉNDICES.....	83

RESUMEN

Este proyecto tendrá como finalidad la descripción en el levantamiento de una planta procesadora de productos cárnicos en el municipio de Santa Catarina Pinula, Guatemala. El proyecto es respaldado por la empresa Puente Nuevo S.A. El material será descrito en varios capítulos.

Como primer punto se incluirá lo referente a la obra civil, (Obra Gris). Se describirá cómo se comenzó a trabajar con el proyecto, desde que el terreno se encontraba baldío, hasta la finalización de la planta procesadora. Se presentarán toda clase de proveedores de materiales, así como lo relacionado al área de personal (empleados contratados y técnicos especializados en diferentes ramificaciones).

Luego se ejemplificará lo referente a la implementación del edificio después de terminada la construcción. Esto abarca plomería, luz eléctrica, herrería, mecánica, trabajos de refrigeración, etc. Se discutirán las experiencias que se tuvo con empresas que fueron sub-contratadas para diferentes servicios. Se mencionará la forma de obtención de equipos necesarios para el procesamiento de productos cárnicos requeridos para el proyecto.

Como último punto se describirán, los procesos y técnicas industriales que se estudiaron e investigaron para tener una buena ejecución en el proceso cárnico. (Los más importantes: Seguridad Industrial, Distribución en la Planta, Higiene y Limpieza, entre otras).

Se presentarán algunos de los cambios y mejoras que se fueron implantando, conforme se iba desarrollando la construcción. Se enfatizará en las mejoras que se pueden tener en un corto, mediano o largo plazo; dependiendo de los recursos económicos disponibles. Finalmente se llegó a una conclusión y se darán las recomendaciones respectivas.

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala existen tierras aptas para la agricultura y la ganadería extensiva e intensiva. En el altiplano central y occidental de Guatemala, existe una población bovina de 4.2, caprina de 0.3, ovina de 1.25 millones (censo pecuario de 2001). Estos rumiantes son, en su mayoría, propiedad de pequeños agricultores, con escasos recursos económicos y con un potencial de tierra muy limitado (minifundios), por lo que se dedican fundamentalmente a faenas agrícolas y específicamente a producir maíz y trigo y, en menor escala, hortalizas y frijol. Los rumiantes que poseen son, por lo tanto, muy limitados en número, se alimentan en la época de lluvias con pastos naturales que crecen en terrenos comunales.

Por otra parte, la producción de rumiantes en estas mismas áreas se encuentra en su mayor parte, si no en su totalidad, en manos de pequeños agricultores (en su mayoría indígenas), cuyas condiciones socioeconómicas son de subsistencia y, por lo tanto, con muy baja capacidad adquisitiva. No se pueden entonces esperar grandes inversiones de efectivo en la construcción de plantas procesadoras de alimentos, que cumplan con las condiciones

mínimas técnicas e higiénicas para mantener una adecuada calidad de los productos alimenticios a producir.

De acuerdo a las consideraciones precedentes, el propósito de esta tesis ha sido planificar y construir un "Nuevo desarrollo de una planta procesadora de productos cárnicos ", en un lugar céntrico y con buena ubicación. En efecto se escogió Santa Catarina Pinula, municipio del Departamento de Guatemala, ubicada a 7 Km. del Centro de la Ciudad Capital de Guatemala (El rastro o matadero más cercano se encuentra en el municipio de Fraijanes, a 12 Km., de la planta procesadora en desarrollo).

Se espera en esta forma, poder mejorar las condiciones de "Control Sanitario", aplicando una "tecnología simple" en el procesamiento de la carne. Y sentar las bases para futuras nuevas plantas procesadoras de alimentos en el resto del país. De esta forma se contaría con una tecnología sencilla, apropiada y de bajos recursos económicos de inversión; para incrementar la utilización de la carne en la dieta alimenticia de la población guatemalteca. (Mejorando su estado nutricional y de salud).

II. JUSTIFICACIONES

- A. La necesidad de instalar una planta moderna en la zona central de Guatemala.
- B. Generar mano de obra.
- C. La venta local de vísceras ayudará a mejorar la venta alimenticia de la población de la zona, asimismo, la industrialización de los subproductos evitará la pérdida de materia prima y reducción de costos.
- D. Comercializar el ganado vacuno y porcino que se encuentra en fincas ubicadas en el departamento de Escuintla.
- E. Reducir el costo por el transporte de canales y las mermas que fluctúan entre el cinco y siete por ciento.
- F. Desarrollar un nuevo modelo, dándole un valor agregado al producto carne, a consecuencia de integrar la producción a nivel de campo con una planta procesadora sencilla y eficiente.
- G. La finalidad de esta empresa es poner a la venta productos cárnicos de buena calidad en Guatemala.

III. OBJETIVOS

A. Generales.

1. El desarrollo correcto de una planta capaz de producir eficazmente un producto de alta calidad para el consumo del guatemalteco.

Satisfacer la ubicación de una planta en la zona central de Guatemala.

Evaluar la factibilidad técnica y social de una planta procesadora de productos cárnicos para la zona rural de la ciudad de Guatemala.

B. Específicos.

1. Determinar las necesidades básicas de la planta procesadora en lo referente a: materia prima, maquinaria-equipos, materiales y recursos humanos.
2. Conocer tecnología de plantas similares para formarse la idea concreta de las instalaciones necesarias para el proyecto.
3. Determinar el mejor plan de higiene y limpieza.
4. Analizar el mantenimiento necesario que la planta requiere.
5. Estudiar y analizar el sistema de distribución del producto y del equipo dentro y fuera de la planta procesadora.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A. Descripción de obra civil

Construcción de una planta de proceso de productos cárnicos con un área de 300 metros cuadrados que incluye el edificio. Área de oficinas, cocina, cuarto frío (3 metros x 3 metros), cuarto congelado (2.4 metros x 5.75 metros), cuarto de trabajo o de deshuese temperaturizado (10 metros x 4 metros), área de baños y vestidores para personal (damas y caballeros), playa de balanza, área de materia prima, bodega para productos de limpieza y área de empaque.

En el exterior de la planta de proceso de productos cárnicos se construye un área de parqueo para cinco vehículos, casa de 32 metros cuadrados para guardianía; área de carga - descarga y despacho y área de almacenamiento de agua. Se cuenta con dos locales de 36 metros cuadrados cada uno, la venta al mayor de los productos.

La planta procesadora de productos cárnicos fue construida conforme las normas sanitarias establecidas por el Departamento de Inspección y Control de alimentos de origen animal de la Dirección General de Servicios Pecuarios del Ministro de Agricultura y Alimentación de Guatemala. (Ministerio de agricultura y ganadería)

1. Proveedor de materiales. A lo largo de la construcción de la obra gris u obra civil, se tuvo relación con diversos proveedores de materiales a la rama de la construcción. El primer proveedor que se tuvo en el proyecto, fue por arrendamiento de una máquina retroexcavadora. El proveedor es el señor Daniel López. La retroexcavadora, se utilizó para hacer la demolición y la compactación del terreno para el inicio de la obra gris.

Se contactó a la empresa "BLOTECA", para la obtención del bloc. El bloc que se utilizó es roca bloc de 20 cm. X 40 cm. de 75 kilogramos de impacto. (Este bloc se caracteriza por ser bastante resistente; no se desgasta como la mayoría de productos del mercado local (bloc de poma)). A Distribuidora Barrillas ubicada en el kilometro 18 carretera a San José Pinula se le compró a arena; la arena es de río, apta para la fundición. El piedrín de 3/8 pulgada es él adecuado para la mejor compactación de fundiciones. Como último material y uno de los más importantes para la firmeza de la construcción, se adquirió el hierro. El hierro utilizado fue "hierro legítimo" de alta calidad adquirido en Distribuidora Súper Mayén Don Justo ubicado en el kilometro 16 carretera a El Salvador.

2. Transporte de materia prima y materiales de construcción. El costo del transporte de los "materiales de construcción" estuvo incluido al adquirir la mercadería en los almacenes de los proveedores. La planta procesadora de carne

cuenta con un ingreso bastante amplia, (5.35 metros de ancho; los camiones de uno o dos ejes pueden tener acceso sin ningún problema).

Varios vehículos de transporte pesado fueron necesarios para el movimiento - preparación de tierra y durante la obra civil (ejemplo: sacar tierra, ripio o material no utilizado). Se recurrió al arrendamiento de camiones de palangana de remolque, (se contrató al señor Daniel López, quien se hizo cargo del trabajo). La tierra y ripio se logró vender como material de relleno (se localizó un terreno cercano en Santa Catarina Pinula, a donde se transportó).

3. Maquinaria y equipo. La mayoría de la maquinaria comprándose en los Estados Unidos es equipo usado. En el estado de la Florida, existen lugares especializados que se dedican a la reconstrucción de maquinaria y equipo para el procesamiento de productos cárnicos (equipos de carnicería). Para la importación de toda este equipo se contrató a una empresa "courier" especializada de transportar mercadería de Estados Unidos a Guatemala.

4. Manejo de personal. Ya con el material de construcción disponible (arena, pedrín, hierro) se prosiguió a la contratación del personal de albañilería. Debido a que se contaba con un presupuesto bastante bajo, se comenzó a trabajar con cinco personas (dos albañiles, dos ayudantes y un maestro de obra). La forma de trabajar

con el personal de albañilería fue la denominada "Trabajo por trato". Esto consiste en que al albañil se le paga conforme lo que trabajó y avanzó durante la quincena (dos semanas). El ayudante del albañil tiene un sueldo base quincenal.

El procedimiento de instrucciones del trabajo a realizar por los empleados, fue por medio de instrucciones escritas y verbales del maestro de obra y teniendo esta la obligación de comunicarles a los albañiles. Quedando el maestro de obra como total responsable de todo el personal.

Se contrató empresas que proporcionaron servicios de construcción (ejemplo: Mixto Listo). En el estudio económico se llegó a la conclusión que era más rentable y eficiente subcontratar a estas empresas, (para hacer fundiciones grandes de losas, pisos, mezanines, etc.), que hacer los trabajos con personal de albañilería contratada.

5. Asesoría civil. Los planos para la construcción de esta planta no incluyeron grandes detalles, por lo que fueron hechos por mi persona, no teniéndose los servicios de un arquitecto o de un Ingeniero Civil. (El proceso fue puramente industrial y no requirió de arreglos y detalles de ningún tipo). Se solicitó asesoría civil en la fundición de una mezanine, (segundo piso construido con losetas prefabricadas y fundición sobre ellas).

Se elaboró una investigación sobre el grosor de la fundición y el tipo de grosor de hierro que se utilizó. En este caso se acudió con el Ingeniero Roberto Castañeda quien brindó asesoría correspondiente.

En la planta procesadora de productos cárnicos no requirió de planos con muchos detalles. Lo relativo a luz eléctrica, agua potable, drenajes e instalaciones secundarias fueron colocados por la parte exterior de la fundición de concreto y no por adentro como suele hacerse en la mayoría de lugares. La razón para construirla de esa manera fue para evitar romper la pared al existir en un futuro desperfectos como fugas de agua, cortos circuitos o algún desperfecto secundario. (Se explicará con mas detalle en los capítulos siguientes).

B. Implementación en la planta

En cualquier planta procesadora, son indispensables instalaciones correctas, para el buen funcionamiento de cualquier proceso de la producción. Al referirse de instalaciones físicas, se habla de lo siguiente: plomería, mecánica, electricidad, herrería, refrigeración, etc.

En el caso de la empresa "Puente Nuevo S.A.", fue indispensable la subcontratación de técnicos especializados en diferentes ramas para poder cerciorarse de una manera correcta, que todo esté en óptimas condiciones para el requerimiento del trabajo diario. Como premisa en la misión de la empresa se basa el principio de que: "si se va hacer algo, que se haga bien, si no mejor no hacerlo"... Por ello se decidió que había que contratar personal capacitado para llevar a cabo el trabajo de la mejor manera.

1. Instalaciones de plomería: A largo de la obra gris, se decidió trabajar en conjunto, con lo referente a la plomería de drenajes. Es esencial trabajar ambas cosas a la vez, ya que esto evita el estar haciendo fundiciones y levantar paredes de concreto para luego removerlas.

La forma de trabajar fue hacer todo el levantado de paredes y colocación de techo, para luego hacer las instalaciones de plomería en los suelos por debajo de la losa.

a. Agua potable: En Santa Catarina Pinula se cuenta con servicio de agua potable municipal el cual tiene un costo de veinte quetzales mensuales. El servicio no llena las expectativas necesarias desearía, en una planta de proceso industrial; por lo tanto, se tuvo que hacer varias modificaciones

Inicialmente, se elaboró un circuito cerrado con tubería PVC de 3/4 de pulgada que circunvala la planta entera. Esta tubería sale de *la calle municipal*, por así decirlo, y en línea recta llega hacia el edificio, para luego hacerle la respectiva circunvalación y terminar en el lugar de origen (*la calle municipal*).

En la ramificación de las salidas, se instalaron con tubería y accesorios de media pulgada, ya que la mayoría de accesorios que se encuentran en nuestro mercado, son del diámetro mencionado (1/2 pulgada). El cambio de diámetro también ayuda a tener un tanto más de presión en todas las salidas de la tubería como tales chorros, lavamanos, regaderas, inodoros, etc.

Se cuenta con la siguiente ramificación en las instalaciones de agua potable: un depósito para agua marca "Talishte" de 1,070 litros de capacidad, dos regaderas, dos inodoros, cuatro lavamanos y cinco chorros para manguera. Para optimizar la distribución de agua a estos lugares, se hizo un procedimiento bastante sencillo. Este consiste, en que el agua que viene de la municipalidad, entra directamente al depósito para agua pasando antes, por dos chorros, que si no están abiertos entran directo al dispensador o tinaco.

En el depósito para agua se instaló una bomba eléctrica automatizada de medio caballo de fuerza, que cuenta con un flote; al no haber agua, la bomba no acciona.

Esto, debido a que sin el paso de agua se quema el motor de la bomba. La bomba se activa automáticamente cuando la presión en el circuito baja a 20 psi. y se apaga cuando esta alcanza los 40 psi. De esta manera se cuenta con una presión de agua bastante aceptable para los trabajos de limpieza que se realizan en la planta. (Ver Apéndice "E").

b. Drenajes y aguas negras: Este tema es de suma importancia en este tipo de proyectos, ya que la higiene y limpieza son más que indispensables. En la planta se elaboró un sistema de drenajes con capacidades de tubería bastante grande. La tubería utilizada es de cuatro pulgadas; esto para evitar cualquier tipo de congestión y contaminación que se pueda dar en el lugar. Cada reposadera cuenta con una rejilla metálica para evitar el paso de objetos de gran volumen, que pueda causar algún tipo de problema en el futuro, como por ejemplo una inundación, que por ende contaminaría el lugar.

Estas reposaderas, luego se dirigen hacia una trampa de grasa, que está ubicada al borde de afuera de las instalaciones. (Se tiene en un lugar accesible, debido a que requiere de mantenimiento continuo; este mantenimiento consiste en limpiar sólidos atrapados en estas trampas de grasa y no permitir que los mismos lleguen hasta la fosa séptica, que se encuentra fuera del perímetro del edificio. (Ver Apéndice "E").

2. Instalaciones de refrigeración: Las instalaciones mecánicas se enfocarán básicamente a lo que se refiere, en lo que es a la instalación y funcionamiento de los cuartos fríos y el cuarto de trabajo temperaturizado. Para comenzar, se sabe que para el trabajo y proceso de carnes, es indispensable mantener el producto frío o congelado. De lo contrario el producto sufre cambios químicos que tienden a la descomposición.

Para esto se elaboró un estudio de procesos de carnes que incluye: como debe de ir colocada la pieza, cuál es la temperatura ideal para la conservación, a que temperatura es recomendable trabajar la carne, a qué temperatura es recomendable que el ambiente esté para procesar, cuál es la colocación ideal del producto terminado y un sin fin de factores que pueden influir.

Se comenzó por la compra de los cuartos fríos. Se sabía que se iban a utilizar dos cuartos, uno para el enfriamiento de la canal (1/4 de canal), y otro para congelar el producto ya procesado listo para su distribución y entrega. Ambos cuartos cuentan con un piso de concreto totalmente aislado para su eficiencia a la hora de enfriar. El aislamiento fue hecho debido a los cambios drásticos que sufre el piso, este tiende a rajarse o fisurarse con los grandes cambios de temperatura. El aislamiento se hizo por medio de un agujero que fue rellenado con bloques perforados, colocados en la misma dirección para que así tuviese una ventilación que es llevada

desde la parte exterior del edificio, hasta el lugar del cuarto frío, por medio de tubería de PVC de tres pulg. Luego de la colocación del bloc se les puso un lienzo de polietileno para evitar humedad, debido a la condensación.

Por encima del lienzo de polietileno, se le colocó una capa de veinte centímetros de duraport de poliuretano que sirve como aislador. Después se le puso otro plástico nylon y encima una electromalla de metal de 1/8 de pulgada para luego poder hacerle la fundición de doce centímetros de espesor. Sin embargo para asegurar que no ocurrieran fisuras y rajaduras de ninguna clase se decidió agregar madera tratada "LIGNUM" (es una madera que lleva un tratamiento para poder soportar el agua y humedad), sobre los costados. Al mismo tiempo esta madera cargar al cuarto frío, para que éste no quede encima de la torta de concreto.

El cuarto frío número 1 es donde el canal entra caliente recién traído del rastro donde fue efectuada la matanza. Este cuarto cuenta con una dimensión exterior de tres metros por tres metros. Con un espesor de pared de veinte centímetros, lo que hace que tenga una dimensión interior de dos metros con setenta centímetros en sus cuatro paredes. Cuenta con un equipo de enfriamiento (*ver apéndice A*) de 1.5 caballos de fuerza. Utiliza electricidad trifásica, tiene tres ventiladores de 45 centímetros. Este enfriador cuenta con un termómetro en la parte exterior que

permite observar la temperatura desde la parte de afuera, sin tener que abrir la puerta y así conservar el frío que se tiene adentro (ahorro de energía eléctrica). En la parte exterior del cuarto frío se cuenta con un interruptor de luz, para una bombilla que se tiene en el interior. Esta luz ilumina y permite examinar con claridad el producto que está adentro. La bombilla está cubierta con una canasta metálica que protege la bombilla para evitar cualquier tipo de accidente, o ruptura de la misma que contaminaría el producto. Este debe de estar entre los -5° y 0° grados Fahrenheit.

Al cuarto número 2 se le denomina cuarto de trabajo (*ver apéndice A*). Éste tiene una dimensión de diez por seis metros. A diferencia de los otros dos cuartos fríos, éste no es de paredes de aluminio aislado, sino que está hecho de pared de bloc y superficie tallada, con una capa de repello fino a base de cemento; para dejar un acabado puramente liso. Sobre el repello se le aplicó dos milímetros de pintura epóxica (pintura gruesa de hule) para aislar el frío y cerrar los poros del repello. La pintura epóxica se caracteriza por su facilidad a la hora de limpiar, ya que no es una pintura no porosa que no absorbe agua.

El compresor del cuarto 2 es exactamente igual al del cuarto 1, lo que difiere entre estos dos cuartos, es el equipo de ventiladores. Éste tiene solamente dos ventiladores de 45 centímetros. Este cuarto no requiere estar a una temperatura

tan baja como la de los cuartos 1 y 3. Aquí se recomienda que esté entre los 50 y 60 grados Fahrenheit.

El proceso pasa al cuarto congelado que es el cuarto 3 (*ver apéndice A*). Este cuarto frío es bastante parecido al cuarto 1. Fueron ensamblados e instalados por el mismo técnico; básicamente lo que cambia son las dimensiones y el tipo de compresor, por lo demás toda la instalación es prácticamente igual. Tiene una dimensión de aproximadamente 1.75 metros por 5 metros. Este cuarto frío tiene dos ventiladores de 45 centímetros. Este cuarto es el más eficiente al enfriar ya que cuenta con uno de los compresores más nuevos en el mercado. Llega a temperaturas bajas en un corto período de tiempo (20° a 10° grados Fahrenheit). Este cuarto se utiliza para lo que es producto terminado, ya que cuenta con mayor espacio y actualmente está por instalársele estanterías de aluminio para tener mejor acceso al producto.

3. Instalaciones eléctricas: Este punto es uno de los más complicados e interesantes, ya que por la ubicación del terreno (Santa Catarina Pinula), se hizo bastante difícil la adquisición de la instalación eléctrica denominada "luz". En la planta procesadora, es fundamental la conexión de electricidad trifásica. A este tipo de electricidad se le llama trifásica, porque como su nombre lo dice, "tri"

significa tres, y es el número de cables de alta tensión más una línea neutra que operan en este tipo de suministro eléctrico.

La energía eléctrica suministrada a la planta proviene de un servicio primario de 13200Vac, pasando por un banco de tres (3) transformadores de 25KVA cada uno para hacer un banco trifásico de 75KVA, que reduce el voltaje en el lado secundario a 220Vac. Este banco de transformadores está colocado en un poste localizado a veinte metros de la planta procesadora, el voltaje secundario llega a un contador que registra el consumo de energía eléctrica. Mensualmente es verificado y leído por la empresa que suministra la energía (EEGSA). Después del contador de energía están localizados los tableros de distribución que son: un tablero monofásico 110 - 220Vac y el tablero trifásico 220Vac. Los tableros de distribución es donde están localizados todos los interruptores principales de la planta, los protectores de líneas y los protectores de los equipos (guarda motores y protectores térmicos).

El tablero de distribución monofásico 110 - 220Vac es donde están conectados todos los tomacorrientes 110Vac, tomacorrientes 220Vac y la iluminación. En el tablero de distribución trifásico 220Vac está conectado los cuartos fríos, molino de carne, selladoras de empaque al vacío, sierra circular y máquina formadora de tortitas de carne.

Cualquier montaje eléctrico debe realizarse por una persona calificada en este ramo ya que es muy peligroso llevarlo a cabo sin los debidos conocimientos y experiencia. También deben respetar las normas eléctricas vigentes por la empresa suministradora de servicio.

Cuando se realiza un montaje eléctrico se debe tomar en consideración muchas pasos importantes para evitar problemas futuros. Por ejemplo, calcular bien los materiales a utilizar tales como: tubería, canaleta eléctrica, tipo de lámparas, tomacorrientes, tipo de cable, etc. Algo muy importante, es saber calcular el calibre de cable eléctrico que se va a utilizar en la máquina que se va a conectar, de lo contrario si el calibre no es bien calculado corre el riesgo de un incendio por calentamiento, debido al alto amperaje que circula por él. Lo mismo tiene que calcularse para los tomacorrientes monofásicos 110Vac y 220Vac, o sea que tipo de carga eléctrica va ser conectado en ellos. También es importante hacer un cálculo adecuado, de cuanto material eléctrico y accesorios se utilizaran en una instalación eléctrica, por ejemplo: Tuberías, canaletas, tomacorrientes, interruptores, flipones, cable eléctrico, lámparas, abrazaderas, tornillos, etc., Para evitar gasto innecesario debido al sobrante de materiales.

La ventaja del voltaje trifásico es la eficiencia en el consumo eléctrico para cargas muy grandes. Ejemplo de éstos: compresores, tornos, fresadoras, cuartos

fríos, etc. Si se requiere conectar un motor monofásico de 5HP, el consumo va ser mucho mayor que el de un motor trifásico de la misma potencia conectado a un voltaje trifásico.

Cuando se instala una empresa industrial, por pequeña que sea, la empresa que suministra el servicio eléctrico, sugiere que la acometida sea trifásica. La mayoría de equipos industriales, ya traen de fábrica equipos y accesorios que son requeridos para conectarse a un voltaje trifásico. Otra de las ventajas de utilizar un servicio eléctrico trifásico de 220Vac es que se puede obtener con facilidad la conexión de equipo monofásico que requieren 110Vac y 220Vac, la forma de obtener estos voltajes es la siguiente: tomando una línea de voltaje trifásico y un neutro, se puede obtener 110Vac. Ahora tomando dos líneas de voltaje trifásico y un neutro se puede obtener 220Vac monofásico.

a. Instalaciones: Todas y cada una de las instalaciones eléctricas de la planta procesadora fueron colocadas por la parte exterior de la pared en vez de instalarla por la parte interna, este tipo de instalación es mas cómoda, factible y segura, ya que cuando se requiera modificar la instalación eléctrica original se puede cambiar de lugar los tubos ducto, canaletas o tomacorrientes sin ningún problema. Cuando se necesitara la instalación de nuevos equipos por ampliaciones de

capacidad o cambio de equipos por modernizar maquinaria y procesos, es mucho más fácil contar con instalaciones expuestas que requieren menos esfuerzo y asistencia.

En plantas procesadoras de alimentos se requiere que la instalación de tubería eléctrica sea de tubo conduit de aluminio o PVC, ya que estos materiales son resistentes a la oxidación y no contaminan. El tubo conduit de aluminio, tiene un costo muy alto en comparación a los demás. Ahora bien donde no hay contacto directo y no es tan crítica la contaminación, como por ejemplo donde están ubicadas las oficinas, se puede usar PVC o tubo conduit negro.

La ventaja de usar PVC en lugar de tubo conduit negro o de aluminio es el bajo costo que este representa, pero la desventaja del PVC es que es flexible y se puede quebrar con cualquier pequeño impacto. Este tampoco soporta altas temperaturas a las que están expuestas las instalaciones eléctricas, el tubo conduit si es adecuado para esto.

Como primer paso se instaló la iluminación tanto adentro como fuera del edificio. Se cuenta con cuatro lámparas de tubos fluorescentes de 2x96 Watts de tamaño que iluminan la parte central del edificio. Cada una de estas lámparas cuenta con su propio interruptor, para economizar electricidad y poder construir el edificio según se requiera. En el área de oficinas (segundo piso) y en el cuarto de trabajo (cuarto

2), se cuenta con tres lámparas con dos tubos fluorescentes de 2x40 Watts de tamaño, lo que permite una buena visibilidad para efectuar cualquier tipo de tarea que sea necesaria. En la parte exterior del edificio se colocaron cuatro reflectores de 120 Watts cada uno. Se colocaron de tal forma que iluminaran las partes más oscuras del edificio y sus alrededores, estos fueron colocados con la finalidad de prestar más seguridad en horarios nocturnos.

El edificio en sí, tiene un área de trescientos metros cuadrados. Los tomacorrientes 110Vac, fueron colocados en el exterior de la pared con su respectiva caja y una distancia de quince metros entre uno y otro. En la entrada principal se instaló un tomacorriente 220Vac monofásico, éste es utilizado para conectar equipo de soldadura y herrería, así como para extensiones que se requieran durante el montaje y el mantenimiento posterior.

En la parte exterior del edificio fueron colocados cuatro tomacorrientes 110Vac (uno en cada esquina) y un 220Vac monofásico. Estos dos son para intemperie, lo que significa que soporta la humedad.

Ya finalizada la instalación monofásica se empezó con la instalación trifásica, para suministrar la energía al equipo requerido. Todo el cableado trifásico fue llevado a través de canaleta eléctrica desde el tablero de distribución trifásico,

hasta donde estaba localizado el equipo de trabajo. Se instaló un tubo conduit de aluminio soportado desde la canaleta, sostenido con abrazaderas en la pared. Al final del tubo se colocó un tomacorriente trifásico. Los tomacorrientes utilizados para estos equipos son resistentes a la humedad, están cubiertos con plástico y colocados a cierta altura, para evitar el contacto con el agua.

En el cuarto 2 donde se encuentra el equipo, se lava y se desinfecta a diario por lo que toda la maquinaria está expuesta al agua. Los accesorios eléctricos de los equipos vienen protegidos de fábrica contra el agua, es decir, soportan la humedad.

4. Herrería: Se calculó que un 15 % de la planta procesadora, está construida con estructuras metálicas. Para esto se contrató a una compañía que se dedica al trabajo de herrería.

a. Techo: Como se mencionó anteriormente, después de levantar la pared de bloc, lo que se hizo, fue construir un techo, que fuera económico, duradero y que llenara los requerimientos para una procesadora de alimentos. Como primer paso lo que se hizo fue hacer una estructura metálica de costanera de cuatro pulgadas "acuachada", al decir acuachada, se refiere a soldar dos costaneras para que hagan una más gruesa. Esto le da rigidez y es mucho más fácil a la hora de colocar la lámina. Con estas costaneras acuachadas se hizo una especie de triángulo, que se

fundió a la parte más alta de la pared. En los 300 metros cuadrados, hay seis de estas estructuras a cinco metros de distancia entre cada una. En estas estructuras se aprovechó para la colocación de las lámparas fluorescentes.

Ya terminadas y colocadas las estructuras, se procedió a la instalación del techo. Para la decisión sobre el tipo de lámina, se hizo un estudio entre las siguientes opciones: lámina corrugada, lámina de zinc, lámina alumizinc y lámina de fibrocemento (tipo Duralita). Luego de cotizar y analizar los precios de cada una se llegó a la conclusión de que la mejor opción era poner lámina alumizinc. Considerando su precio y duración.

b. Puertas y portones: Se cuenta con seis puertas para paso peatonal. Se describirán por orden:

- Puerta de entrada principal
- Puerta de entrada a planta
- Puerta vestidores hombres
- Puerta vestidores mujeres
- Puerta baño de hombres
- Puerta baño de mujeres

Todas estas puertas están hechas con marcos metálicos y forradas con lámina de 1/8 pulgada. Se hicieron de metal debido a la exposición de agua y desinfectantes que son utilizados en la planta. Para evitar el óxido a toda estructura de metal se le aplicó una pintura anticorrosiva como fondo y luego una pintura de aceite para darle un mejor acabado (color azul).

Los portones son similares a las puertas, ya que cuentan con un marco hecho de angular de 2 pulgadas por 1/4 pulgas y luego fueron forrados con lámina de 1/8 pulgada. Se cuenta con 2 portones y 3 portoncillos. Los portoncillos, son marcos de tubo de proceso redondo y su parte interior es forrada con malla de alambre.

Enumeración de *portones*:

- Portán de entrada principal.
- Bodega materia prima

Enumeración de *portoncillos*:

- Entrada área de compresores
- Salida área de compresores
- Bodega de utensilios de mantenimiento.

c. Barandas y escaleras: Como se mencionó anteriormente, el área de oficinas está sobre una mezanine en el segundo piso. Se planificó a manera de que tuviera

una vista panorámica de la planta desde donde se encontrara el Jefe de Producción. En la orilla de este segundo piso, se colocó como medida de seguridad, una baranda construida de tubo de metal negro de 2 y 1 pulgada respectivamente. Esta baranda también cuenta con fondo anticorrosivo y pintura de aceite. Para poder subir hacia la mezanine, hay unas escaleras (gradas) también metálicas que se adaptaron justamente a este propósito, ya estas estaban en muy buen estado, y fueron localizadas en un sitio de depósito de chatarra. En el sector de la bomba de agua se encuentra una escalera horizontal hecha de tubería de 2 y 1 pulgada respectivamente.

C. Estudio técnico

1. Conocimiento básico de la tecnología y procesamiento de la carne

a. Obtención de materias primas cárnicas

1) Especificaciones de calidad para la obtención de reses

« Cada fabricante de embutidos debe tener especificaciones claras y escritas en su manual de gestión de calidad, sobre los tipos de ganado que debe adquirir el responsable de compras de haciendas. Esta debe ser una persona con mucho conocimiento práctico de ganado en pie, por tratarse de uno de los pilares para alcanzar el éxito en una empresa. Deberá llevar un registro de clientes, conservando datos sobre tipos de ganado, rendimientos, sanidad y calidad de carnes

(relación carne - grasa, firmeza de la gordura, ausencia de grasa ínter fibrilar, etc.). La empresa debe tener una clara política de estímulo de precio a aquellos productores que suministran ganado de mejor calidad y rendimiento. >> (2)

b. Transporte de carnes en canales hasta la planta

« Existen dos modalidades de suministro de carne a una fábrica, carne sin tratamiento de frío después de la matanza y carne refrigerada. Es conveniente para el fabricante de embutidos comprar en mataderos que trabajan en forma higiénica y enfrían los cuerpos de las reses muertas (carcasas) inmediatamente después de la matanza. De esta forma, al bajar rápidamente la temperatura de la carne, se logra reducir los riesgos de la contaminación superficial. Este enfriamiento es muy importante, porque además garantiza un mejoramiento de color de la carne lo cual traerá grandes beneficios, especialmente para los jamones cocidos. >> (2)

c. Transporte de reses sacrificadas sin refrigerar

« Se trata de un tema de primordial interés ya que en fábricas se han encontrado muchos errores que repercuten en las condiciones higiénicas y en la calidad de las materias primas.

Por ejemplo, especialmente en países con climas de altas temperaturas, se ve con frecuencia como se reciben en plantas cuerpos enteros de reses, provenientes de mataderos municipales, los que son transportados en camiones sin refrigeración, en cajas abiertas, muchas veces con pisos de madera, donde los animales se estiban en la caja, uno encima de otro, tapados con lonas o plásticos y son mantenidos en estas condiciones durante varias horas, soportando temperaturas superiores a los 30° C. Esto provoca un ahogo de la carne, especialmente en el interior de los cuerpos (carcasas), y serias alteraciones debido a la elevada contaminación, disminuyendo sensiblemente la calidad de estas materias primas.

Partiendo de canales y menudencias contaminados, nunca se podrá llegar a obtener productos de calidad, sanos y con una vida útil adecuada. Se viene realizando esfuerzos por cambiar estos malos hábitos de procesamiento de las carnes, tratando de educar a las autoridades, encargados de mataderos y a los fabricantes de productos cárnicos para evitar que reciban la carne en estos estados.

Sin embargo, todavía en el presente, existen responsables de mataderos que ignoran completamente estas recomendaciones y siguen con esta pésima forma de trabajar, poniendo en peligro la salud de la población y la economía de sus empresas. La responsabilidad la tiene también el fabricante de embutidos, que al tener

conocimiento del estado de las canales que recibe, no actúa con la responsabilidad debidaza que debería presionar a su proveedor, para que mejore la calidad de los productos o bien, comprar a otros proveedores que den el tratamiento correcto a las canales, así mismo podría intentar construir su propio matadero.

Si se parte de canales y menudencias con tan elevada contaminación superficial, al deshuesar y realizar todas las etapas de clasificación y picado hasta llegar al producto final, etapas que se producen en la mayoría de las fábricas en salas con alta temperatura, no se hace otra cosa más que producir embutidos de mala calidad y de vida útil corta, llegando a poner en peligro la salud de la población. En este tipo de transporte inadecuado de carnes existen dos tipos de contaminación superficial de la carne: la contaminación bacteriana y la contaminación con polvo, arena, sangre coagulada, estiércol, etc.

Hay fabricantes que ignoran estas recomendaciones y no cambian estos malos hábitos, reciben la carne en mal estado, muy contaminada, e introducen estos cuerpos y menudencias a su establecimiento donde inmediatamente las procesan o las guardan en sus cámaras frías, contaminando así otras carnes procesadas que se encuentren en ellas y a veces hasta productos terminados que se encuentran en ellos.

Es conveniente seguir las siguientes recomendaciones para el tratamiento de estas reses sacrificadas mal transportadas.

- Disponer de un lugar para la recepción de estos cuerpos, especialmente destinado al lavado con alta presión, utilizando cepillo de nylon y cuchillos para raspar las superficies muy contaminadas.
- Disponer de un quemador, para quemar los pelos de los cuerpos de los animales y dar una cepillada y enjuague final con agua clorada (de 3 a 5 ppm de cloro libre).
- Escurrir y cortar los cuerpos a la mitad, para facilitar el enfriamiento de las mismas. >> (2)

d. Recomendaciones para el adecuado transporte de canales

- << Deberá hacerse en camiones autorizados para dichas funciones.
- El interior de las cajas deberá estar construido de materiales fácilmente lavables como acero inoxidable, fibra de vidrio, aluminio o chapa galvanizada.
- Deberá tener rieles para el colgado de las canales, con una separación entre ellos de por lo menos 50 cm y estar a una altura suficiente para evitar que las cabezas o pechos hagan contacto con el piso.
- Las menudencias deberán transportarse en recipientes cerrados.

- Si se realiza el transporte de la pieles, patas y cuernos vacunos, deberán introducirse en bolsas o recipientes plásticos cerrados y no en el piso como se observa con frecuencia.
- Se recomienda que la caja del camión sea isotérmica.
- Es beneficioso que disponga de un equipo de frío.
- Se recomienda no sobrecargar la caja.
- Se debe realizar el transporte lo más rápidamente posible.
- Se debe lavar y desinfectar el camión después de cada transporte.
- Se deben mantener las puertas abiertas entre cada jornada de trabajo y los primeros días de la semana, antes de comenzar los transportes, volver a lavar la caja del camión. >> (2)

e. Recepción de materias primas cárnicas

<< Para la zona de descarga del camión se recomienda tener un túnel de descarga donde la puerta de la caja del camión haga contacto con la puerta de ingreso de carnes a la fábrica, lo más herméticamente posible para no perder frío y evitar la entrada de insectos a la planta.

Otra opción es disponer de un área techada donde entra el camión, una vez adentro se cierran las puertas para evitar el ingreso de insectos.

Se recomienda tener el riel o tubo a al altura de los rieles del camión de modo de facilitar el paso de los cuerpos de las reses desde el camión hasta la balanza de control, y de ahí al deshuesado o a la cámara fría de reses sacrificadas, todo ello con el menor manejo y esfuerzo posible por parte de los operarios. Por este mismo túnel se recibe el producto congelado. >> (2)

f. Cámara fría de materias primas de canales

<< Cuando las canales no se deshuesan de inmediato, deben almacenarse en una cámara fría, para ser enfriados lo más rápidamente posible. Esta cámara debe estar equipada con rieles a una altura no menor de 2.20 metros y tener una separación entre los rieles y la pared de por lo menos 50 cm. Debe contar con protectores en las paredes, porque en esta cámara también se guardan carros con menudencias.

Diariamente, cuando la cámara es vaciada para realizar el deshuesado, debe ser limpiada siguiendo las recomendaciones generales para una limpieza correcta. En caso de quedar algo de carne almacenada, se recomienda que sea retirada a otra cámara o a la sala de deshuese antes de proceder a la limpieza, para evitar salpicaduras que contaminen esta materia prima. >> (4)

g. Sala de deshuesado

« Se recomienda que esta sala sea climatizada, para garantizar la calidad de las materias primas con la cual se elaboran todos los productos. Las paredes, pisos, desagües e iluminación, deben tener las mismas características que las descritas para las cámaras frías.

Las mesas deben ser totalmente construidas en acero inoxidable, o con tapa de acero inoxidable y base de tubos galvanizados, y las soldaduras tendrán tratamiento de pintura galvanizada en frío. Los diferentes cortes y la clasificación de la carne se hacen sobre planchas de nylon o teflón. Para evitar accidentes, estas planchas deben fijarse a la mesa con ángulos o pinchos de acero inoxidable.

En esta sala debe haber suficientes lavamanos con jaboneras, toallas descartables, papeleras y esterilizadores de cuchillos. Se deben tener tarimas de tubos galvanizados, acero inoxidable o nylon, para apoyar las bandejas con recortes de carne e impedir que las mismas descansen en el piso. También se debe disponer de tanques plásticos, de acero inoxidable o bolsas de polietileno dentro de un soporte de acero inoxidable con la inscripción **NO COMESTIBLE** en color rojo.

Para el personal de la sala de deshuese se recomienda el uso de porta-cuchillos. Los operarios no deben sacar de esta sala los delantales, por lo tanto a la salida se deben calocar percheros en número suficiente para los operarios que trabajen en ella. La limpieza de esta sala sigue las normas generales de limpieza. >> (2)

h. Cámara fría para carnes en proceso

<< Debe tener la misma infraestructura que una cámara de recepción de canales, a excepción de los rieles que no son necesarios.

Para obtener el máximo aprovechamiento de estas cámaras, se pueden construir estanterías con tubos galvanizados o de acero inoxidable, para el depósito de bandejas con carne procesada o emulsiones, evitando así el depósito de bandejas en el piso.

Cuando la planta trabaja con carros de tipo europeo estándar y se quiere optimizar el aprovechamiento del frío en esta cámara, se recomienda construir un elevador de carros europeo, que permite estibar tres a cuatro carras en un estante especial, diseñado para este fin.

También se puede colocar una tapa de acero inoxidable en el carro inferior, con topes para las ruedas del carro que se pone encima de él, evitando su desplazamiento. >> (2)

i. Transporte de productos terminados

<< La mayoría de los productos chacinados, a excepción de los frescos, se embuten o empaican en materiales especiales, que sirven de barreras a la penetración de oxígeno. Además, deben estar bajo refrigeración, a manera de prolongar al máximo su vida útil y conservar las características organolépticas de un proceso fresco. Por lo tanto quienes transportan dichos productos, deberán estar conscientes de estos principios elementales.

En climas cálidos o subtropicales como tienen la mayoría de los países de nuestros alrededores, las entregas de productos embutidos deben hacerse en transportes refrigerados en cajas térmicamente aisladas. Esto es particularmente válido cuando se dan largas distancias entre las fábricas y sus clientes.

Es conveniente disponer de más de una puerta para retirar los productos y evitar que se caliente el ambiente interior de la caja mientras se retiran los productos.

Los productos deben ser transportados en cajas de cartón, colgados en ganchos o en cajas plásticas. Se evitará en todo momento acondicionar muchos productos, uno encima del otro, pues un peso excesivo facilita la salida de jugo del producto, desmejorando su presentación, textura y jugosidad y acortando su vida útil. >> (2)

j. Carne PSE

<< La carne PSE supone una de las alteraciones cualitativas más frecuentes de la carne. La misma denominación, en inglés, destaca sus tres características más relevantes ("pale" = pálida; "soft" = blanda; "exudativ" = exudativa = que sueltan agua). Por regla general suelen observarse al menos dos de estas características. Las alteraciones del tipo PSE son usuales desde mediados de los años sesenta, en todos los países con una agricultura desarrollada.

El ganado vacuno por ser un tipo de animal de sangre caliente posee por su dotación genética un determinado número de fibras musculares. Estas fibras, que son las que forman los músculos pueden ser de dos tipos: blancas y rojas. Las fibras rojas contienen una gran cantidad de hemoglobina (que es la que le da color a la sangre) y aprovechan la energía de una forma predominante aeróbica, es decir, descomponen la energética glucosa en CO₂ y agua. El rendimiento energético de

este sistema es alto. Una persona entrenada físicamente no incrementa por ello su número de fibras rojas, pero éstas se engruesan y le permiten obtener un mayor rendimiento energético. Cuando no basta con las fibras rojas, el organismo recurre a las blancas. Éstas transforman la energía por un sistema anaeróbico; aunque también descomponen la glucosa, el producto final es ácido láctico y el rendimiento energético es mucho.

La carne de tipo PSE se reconoce con relativa facilidad. Su color, que es rosa pálido casi blanco, se distingue claramente del típico color rojo del músculo normal. Las porciones cárnicas del lomo y el espinal pueden aparecer descoloridas en su totalidad, e incluso pueden presentar manchas. Si se presiona la carne con el dedo, sale agua; si se corta, la superficie de corte es acuosa. Al trocear la carne de tipo PSE se forma en seguida una porción de líquido sobre la mesa de despiece. Esta carne se nota floja y "sin cuerpo" al tacto.

La carne de tipo PSE es plenamente apta para el consumo y posee el mismo valor nutritivo que la carne normal. No presenta diferencias en su composición, pero no se puede destinar a la elaboración de determinados tipos de productos. Hemos de separar, por tanto, la carne PSE del resto. En ningún caso se puede utilizar para elaborar jamón crudo ni jamón cocido. La incipiente desnaturalización proteica que presenta esta carne hace que se cure defectuosamente. Posee además una

proporción de mioglobina (el colorante de los músculos) considerablemente reducida. Las carnes curadas de tipo PSE suelen presentar defectos de coloración y una consistencia correosa. El jamón cocido elaborado con carne de tipo PSE suele presentar manchas y una consistencia seca, debido a que pierde demasiado peso durante el tratamiento térmico. Lo mismo sucede cuando se utiliza esta carne para asar. Lo más adecuado es utilizar la carne PSE para elaborar embutidos crudos; incluso presenta en este sentido algunas ventajas frente a la carne normal; su valor de pH es relativamente bajo (por haberse desarrollado de forma acelerada e intensiva la acidificación) y pierde el agua más rápidamente. Cuando los embutidos crudos se elaboran utilizando principalmente carne de tipo PSE hemos de procurar que el enrojecimiento se realice de una forma progresiva y satisfactoria.

La carne PSE también sirve para elaborar embutidos cocidos. Lo que sucede es que las piezas afectadas por esta alteración suelen ser las más valiosas, por lo que no tiene sentido utilizarlas para elaborar estos embutidos. La mejor elección es la de elaborar embutidos crudos, ya que en este caso no presenta inconvenientes frente a la carne de calidad normal en lo que respecta a la maduración, conservación, consistencia al corte, olor y sabor. Lo más que puede suceder es que el enrojecimiento sea algo menos intenso. >> (4)

k. Carne DFD

« La denominación DFD (en inglés: "dark" = oscura; "firm" = firme; "dry" seca) describe, al igual que en el caso de la carne PSE, las propiedades que se desvían de la calidad normal. La carne debe DFD es totalmente opuesta a la carne PSE. También se suele presentar siempre juntas al menos dos de las tres características y también se empezó a observar esta alteración en los años sesenta. Es una alteración típica del ganado vacuno (vacas y toros) de todas las edades.

A diferencia de las causas de la carne PSE, no se conoce con exactitud el origen ni las causas internas de las alteraciones de tipo DFD. A influido también la genética por el cruzamiento de determinadas razas bovinas, pero no es con la misma seguridad que en el cerdo. Las causas desencadenantes son una deficiente alimentación y un incorrecto alojamiento de los animales; sobre todo una alimentación inadecuada para la especie (poca fibra cruda, exceso de pienso concentrado, o una dieta claramente desequilibrada).

Las alteraciones de tipo DFD no se limitan a unas pocas porciones cárnicas, como ocurría en la carne PSE del cerdo, sino también suele afectar a toda la canal.

La proporción de la carne DFD en relación con la totalidad de las canales de vacuno, no es tan alta como en el caso de la carne PSE en el cerdo pero está incrementándose.

Esta alteración se observa solamente en muy raros caso en la res, pero también merece vigilarse en esta especie.

La carne DFD no se reconoce tan fácilmente como la carne PSE. La carne es oscura, casi negra, y es muy firme. Lo que más la distingue es su naturaleza algo pegajosa: si oprimimos con la palma de la mano sobre un pedazo de carne tipo DFD se nos adhiere brevemente a la mano. El pH no desciende, como es lo habitual en el vacuno, hasta un valor de 5.6 transcurridas 24 horas del sacrificio, sino que no baja de 6.0 (generalmente desciende hasta 6.5). Ni siquiera cuando se les añaden sustancias acidificantes como azúcar o cultivos bacterianos iniciadores de la acidez (bacterias productoras ácido láctico) no se consigue su acidificación.

Esta circunstancia ya implica de por si una limitación de las posibilidades de aprovechamiento de esta carne. La carne DFD es inadecuada para la elaboración de todos aquellos productos que necesiten una maduración y que requieran una determinada acidificación para su conservación. Ni siquiera mezclando carne DFD con carne de calidad normal se consigue eliminar este defecto.

Este tipo de carne no se debe de conservar durante largo tiempo debido a que por su alto pH se conserva muy mal. Si existen dudas sobre el tipo de alteración que presenta la carne es aconsejable acudir con una muestra al veterinario. El test de pH se puede realizar en unos pocos minutos, utilizando los medios adecuados. >> (4)

I. Alteraciones de color de la carne

<< Aparte de las coloraciones anormales y escritas para la carne PSE y la carne DFD, también son frecuentes las quejas por una coloración amarillenta de la carne. Este defecto se detecta por lo general en la inspección de la canal, aunque a veces no se pone en evidencia hasta que esta se trocea. Aunque se trata de una coloración amarillenta del tejido conjuntivo, da la impresión de que están afectadas las fibras musculares, debido a que los músculos están totalmente envueltos por tejido conjuntivo. Esta coloración amarillenta se observa tanto en el cerdo como en la vaca.

Puede deberse a dos causas:

- Coloración amarillenta debido a la alimentación.
- Coloración amarillenta debido a los pigmentos biliares

La *coloración amarillenta originada por la alimentación*, es el resultado de una dieta basada principalmente en restos de maíz, zanahorias y colza, pudiéndose originar en este caso también sabores extraños en la carne. La segunda modalidad, la denominada *coloración amarillenta ictericia* se debe a una incapacidad para eliminar los pigmentos biliares. Esta incapacidad puede estar originada por una enfermedad a nivel del sistema hepático - biliar o por una alteración metabólica. También en este caso, la carne puede adquirir sabores extraños. Cuando se detecta una coloración amarillenta en la inspección de la canal se debe solicitar una inspección suplementaria a cargo de un veterinario. Si se detecta esta alteración mas tarde, al trocear el canal, se ha de interrumpir el proceso y acudir también al veterinaria. >> (4)

m. Alteración del color y consistencia de la grasa

« La coloración amarillenta de la grasa suele obedecer a las mismas causas que en el caso de la carne.

En el animal es bastante frecuente observar también una coloración grisácea (desde débil hasta gris sucio); esto se debe también a la alimentación: en este caso, se la causa es un exceso de desperdicios en la comida. Es necesario someter una

muestra a la prueba de cocción, para determinar si sólo está alterado el color o si también se ha alterado el sabor de la carne.

Si la alteración es débil, no es extraño que ya no sea detectable 24 horas después del sacrificio. La prueba de la cocción se debe repetir transcurrido este período de tiempo para poder tomar una decisión definitiva. Esta coloración grisácea suele ir unida a un defecto de consistencia de la grasa, que se nota blanda y untuosa. La consistencia de la grasa tampoco se puede valorar con seguridad hasta que la canal se ha enfriado totalmente, es decir, hasta 24 horas después del sacrificio. Si una vez transcurrido este plazo se sigue observando este defecto de consistencia no es aconsejable utilizar esta grasa madura muy mal debido a que la grasa, por su falta de consistencia, se funde en la picadora y forma una especie de envoltura alrededor de los trocitos de carne. Estas "envolturas" dificultan la salida de las proteínas solubles, lo que ocasiona defectos de fabricación. >> (4)

n. Alteraciones de olor y del sabor de la carne

<< Fácilmente la carne adquiere olores extraños. Como ya se ha dicho anteriormente, las modificaciones de la calidad de la carne se acompañan muy frecuentemente de olores y sabores anómalos. Los olores y sabores suelen radicar en la grasa, pero muchos músculos poseen gran cantidad de grasa infiltrada. Cuando

se sospecha la presencia de sabores u olores extraños hay que realizar la prueba de cocción, prestando atención a que se realice con un trozo de carne "beteada" de grasa.

La mayoría de las alteraciones de olor se originan en el animal vivo, pero también hay que tener presente que la canal adquiere con gran facilidad olores extraños. Existen una gran cantidad de alteraciones orgánicas (tales como las inflamaciones en el hígado o de los riñones, el endurecimiento de la vesícula biliar y la retención de líquidos en las cavidades abdominal o pelviana) que pueden producir modificaciones del sabor de la carne. En estos casos se ha de realizar siempre una inspección suplementaria y una prueba de cocción, encaminada a determinar la presencia de sabores extraños. >> (4)

o. Carne con sustancias inhibidoras del crecimiento de las bacterias

<< Existen determinadas sustancias, especialmente los antibióticos y los productos quimioterapéuticos, que inhiben el crecimiento de las bacterias incluso a dosis muy bajas. La zootecnia actual no puede prescindir de estas sustancias (que se utilizan como medicamentos o que se añaden a los alimentos), pero sus residuos no son deseables en la carne.

Por regla general, los antibióticos se le administran por inyección a los animales. Se podría decir que permanecen durante algún tiempo almacenados y que se van liberando progresivamente al torrente sanguíneo con el fin de mantener un cierto nivel de concentración en la sangre. Si el animal medicado es sacrificado durante este período de tiempo, nos encontraremos con que el antibiótico está distribuido bastante uniformemente con todas las vísceras y músculo del animal.

El consumo de carne que contiene este tipo de sustancias inhibitoras puede provocar en el hombre los fenómenos siguientes:

- La flora bacteriana puede verse seriamente perjudicada, presentándose alteraciones digestivas.
- Algunos antibióticos que contienen penicilina pueden provocar reacciones alérgicas.
- Algunas bacterias son capaces de desarrollar una resistencia frente al antibiótico administrado, anulando la eficacia de éste en un caso de necesidad terapéutica.

Los productos elaborados con carne que contiene antibióticos son propensos a presentar defectos de fabricación. Esto se debe a que este tipo de productos dependen de unos determinados procesos de acidificación y maduración

desarrollados por las bacterias; el desarrollo de las cuales puede estar inhibido por la presencia de la antibiótico. El contenido de antibióticos de la carne no se reduce apenas por el oreo ni por la refrigeración.

A nivel industrial se examinan todas las canales sacrificadas de urgencia o en el lazareto, es decir, todas las canales sospechosas de haber sido medicadas con el fin de detectar una posible presencia de antibióticos. Cuando cae enfermo un animal que se iba a sacrificar en breve es necesario notificárselo al veterinario, quien es el que ha de dictaminar si un tratamiento a base de antibióticos ofrece expectativas de sanación. En caso afirmativo se ha de iniciar el tratamiento y retrasar el sacrificio al menos tres semanas. Si el pronóstico es dudoso o negativo, lo más aconsejable es sacrificar al animal, siendo entonces obligatorio someter a canal a una inspección suplementaria por el veterinario. >> (4)

p. Enfoque sobre la carne molida de res

1) Diferencia entre la "hamburguer" y la "carne molida de res"

<< La diferencia reside en que se puede añadir grasa de res al "hamburger", pero no a la "carne molida de res", siempre y cuando la carne sea molida y empaquetada en una planta procesadora inspeccionada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, siglas en inglés). Es aceptable que, como máximo, un 30% del

peso del producto sea grasa, ya se trate de "hamburger" o "carne molida de res". Ambos productos pueden tener condimentos, pero no se les puede añadir agua, fosfatos, aglutinantes o sustancias para expandir el volumen. Estos productos deben ser etiquetados de conformidad con los Reglamentos Federales de Etiquetas y Estándares y llevar el sello de inspección del USDA.

La mayor parte del volumen de carne molida se muele y empaqueta en los mercados y carnicerías locales y no en las plantas procesadoras de alimentos que están bajo la inspección del USDA. A pesar de eso, las tiendas y carnicerías tienen la obligación de seguir los reglamentos federales que estipulan el contenido de grasa. La mayoría de los estados y ciudades imponen sus propios estándares respecto de la carne molida empaquetada en las tiendas, pero, por ley, estos no pueden ser menos estrictos que los federales. De acuerdo a la ley federal, los productos de las tiendas o carnicerías locales que contengan más del 30% del peso en grasa, se considerarán adulterados. >> (8)

2) Inspección en la carne molida

« Toda carne que es transportada y vendida en el comercio interestatal debe ser inspeccionada federalmente. Los cortes más grandes se envían generalmente a las tiendas locales donde son molidos. Al Servicio de Seguridad e Inspección de los

Alimentos le compete cumplir las obligaciones del USDA, conforme al Decreto Federal de Inspección de Carnes. Estas leyes protegen a los consumidores al velar por que los productos de carnes sean sanos, no estén adulterados y estén apropiadamente marcados, etiquetados y empaquetados.

Las carnes que son transportadas y vendidas dentro del mismo estado están sujetas a la inspección estatal. Los programas estatales de inspección deben de imponer requerimientos que sean, por lo menos, iguales a los de las leyes de inspección federal.

Las categorías son asignadas solamente como un estándar de calidad. Una compañía puede voluntariamente emplear a un inspector federal para que certifique la calidad de su producto. Según el USDA, las categorías de carne de res son: "Prime" (óptima), "Choice" (preferido), "Select" (selecto), "Standard" (promedia), "Commercial" (comercial), "Utility" (utilitario), "Cutter" (cortado) y "Canner" (para enlatados). El Servicio de Mercadotecnia Agrícola del USDA establece tales categorías. Sin embargo, debe señalarse que la mayoría de las carnes molidas no está clasificada. >> (8)

3) Cortes aptos para la hamburguer

« Generalmente, la carne de res molida se prepara utilizando los cortes menos tiernos y menos populares de la res, pero también se pueden usar pedazos de cortes más tiernos. El proceso de moler ablanda las carnes y la grasa hace que se reduzca la resequedad y mejore el sabor. » (8)

4) Etiqueta de manipulación

« Una etiqueta con instrucciones para la manipulación debe estar presente en todo paquete de carne, o que hayan sido parcialmente cocidos de antemano (no listos para el consumo). La etiqueta explica la manera correcta de almacenar, preparar y manipular los productos de carnes y aves crudas en el hogar. » (8)

5) Manipulación en las carnes

« En la tienda, escoja un paquete que no tenga rasgada la envoltura y que se sienta frío al tacto. Si es posible, colóquelo dentro de una bolsa de plástico para que los jugos que puedan gotear no lo hagan sobre otros alimentos. Ponga la carne de res molida en su carrito de compras al final de la compra. Separe la carne cruda de los

alimentos cocidos y listos para el consumo. Procure colocar las carnes, en una bolsa separada del resto de su compra.

Después de que salga de la tienda, lleve todo a casa rápidamente. La carne de res molida y los demás alimentos perecederos se pueden colocar en una nevera portátil con hielo, paquetes comerciales de gel congelados u otra fuente de enfriamiento. Refrigere los alimentos perecederos en un plazo de 2 horas o 1 hora si la temperatura ambiente está por encima de 90 °F. >> (8)

6) Almacenamiento de la carne molida

<< Refrigere o congele la carne de res molida tan pronto como sea posible después de la compra. De ese modo se conserva fresca y se retarda el crecimiento de las bacterias. Si la carne se va a utilizar en un futuro cercano, se puede refrigerar o congelar en el paquete original.

Si refrigera la carne molida, manténgala a 40° o menos y cocínela dentro de un plazo de 2 días. Para congelar por largo tiempo, envuelva el paquete original con envoltura de plástico grueso, papel de aluminio, papel especial para congelador o bolsas de plástico especiales para congelar. Si se mantiene congelada, la carne de

res molida se mantiene sana indefinidamente, pero su calidad se deteriora con el tiempo. Lo más recomendable es cocinarla dentro de un plazo de 4 meses. Marque los paquetes con la fecha en que los coloca en el congelador para que pueda determinar el tiempo de almacenamiento sin problema.

La mejor manera de descongelar la carne de res molida para que no resulte peligrosa para la salud es en el refrigerador. Es esencial que la carne se mantenga fría durante la descongelación para impedir el crecimiento de bacterias. Cueza o vuélvala a congelar dentro de un plazo de 1 a 2 días.

Para descongelar la carne de res molida en forma rápida, se puede usar el horno de microondas o el método de agua fría. Si se usa el horno de microondas, se debe cocinar la carne inmediatamente porque algunas partes pueden haber empezado a cocerse durante la descongelación. Para descongelar en agua fría, coloque la carne en una bolsa de plástico impermeable y sumérjala, cambiando el agua cada 30 minutos. Cuézala inmediatamente. No vuelva a congelar la carne cruda que haya sido descongelada en agua o en el horno de microondas.

Nunca deje la carne de res molida u otro alimento perecedero a temperatura ambiente por más de 2 horas. Si la carne molida de res se refrigera rápidamente después de la cocción (dentro de un plazo de 2 horas; 1 hora si la temperatura ambiente está por encima de 90 °F), se puede dejar por 3 ó 4 días en el refrigerador sin problema. Si se congela, mantendrá la calidad por 4 meses, más o menos. >> (8)

7) Métodos de cocción

<< Cuando se calienten las tortitas ya cocidas o los guisos con carne molida de res, asegúrense que la temperatura interna haya alcanzado 160 °F .

El oxígeno del aire reacciona con los pigmentos de la carne formando un color rojo brillante que generalmente se puede observar en la superficie de la carne que se compra en el mercado. El pigmento responsable del color rojo de la carne es la oximyoglobina, una sustancia que se encuentra en todos los animales de sangre caliente. La carne recién cortada un color medio morado. El interior de la carne puede ser de color marrón grisáceo debido a la falta de oxígeno; sin embargo, si toda la carne del paquete se ha vuelto gris o marrón, es probable que ya se esté descomponiendo.

Algunas tiendas minoristas no esperan a que la carne se descongele para molerla. Los cristales de hielo en la carne congelada rompen las membranas celulares y permiten el escape de los jugos durante la cocción. Lo mismo ocurre cuando la carne molida se congela en casa.

Toda carne se reduce en tamaño y peso durante la cocción. La cantidad que se reduce depende del contenido de grasa y humedad, la temperatura a la que se cuece la carne y el tiempo de cocimiento. Básicamente, cuanto más alta la temperatura de cocción, más se reduce el tamaño. El cocimiento a temperaturas moderadas evita una mayor reducción del tamaño y ayuda a retener los jugos y el sabor. El cocinar demasiado extrae más grasa y jugo de la carne molida de res, lo cual causa que el producto se torne seco y un poco insípido. >> (8)

2. Ubicación de la planta

<< La ubicación de la planta puede tener un efecto sustancial sobre la operación de la unidad, y sobre el grupo completo si la unidad forma parte de un grupo geográficamente disperso. No puede establecerse un conjunto de reglas para programar la solución del problema de ubicación. Sin embargo, existen algunos factores que deben considerarse. Conviene diferenciar entre los problemas de *ubicación* y de *emplazamiento*: la *ubicación* es el área general, y el *emplazamiento* el

lugar escogido dentro de la ubicación. Por tanto, la decisión de elegir emplazamiento se efectúa en dos etapas: en la primera se escoge el área general, y luego se hace un estudio detallado de esa área para determinar los sitios probables. Posteriormente se toma la decisión final teniendo en cuenta los factores más detallados (...es agradable el panorama ? ... hay un buen restaurante en la cercanías ?...) >> (1,5,6)

a. Elección de la ubicación

1) Disponibilidad de mano de obra

<< La mano de obra puede tener un mejor grado de disponibilidad en algunos casos que en otros --las dependencias gubernamentales pueden proporcionar información al respecto. Actualmente es muy raro encontrar una localidad que tenga abundancia tanto mano de obra calificada como no calificada. La elección tiene que hacerse entre una localidad donde exista gente capacitada aunque sea escasa, y otra donde haya oferta de mano de obra no calificada. Debe recordarse que las nuevas habilidades se pueden enseñar, que los procesos se pueden simplificar y hacer menos estrictos, y que el personal clave se puede redistribuir. La mayoría de colegios técnicos e institutos politécnicos están deseosos de cooperar en la capacitación del personal técnico, y existen muchos cursos disponibles para ayudar en el adiestramiento de supervisores. >> (1)

2) Disponibilidad de alojamiento

« Cuando sea necesario contratar personal de otros lugares, deberá haber alojamientos disponibles. Es bien sabido que la oferta de buenos alojamientos ayuda más a atraer personal que casi cualquier otro factor. A veces las autoridades locales proporcionan las casas necesarias, mientras que en otras circunstancias las compañías juzgan conveniente ayudar a los empleados en la compra de sus casas. » (1)

3) Disponibilidad de servicio

« Una localidad que brinde buenos servicios con frecuencia es mucho más atractiva para el personal que otra más aislada. Esto ocurre en particular cuando se emplea una gran proporción de mujeres casadas, para quienes resulta conveniente hacer las compras familiares durante la hora del almuerzo, o bien en el trayecto al trabajo o a su casa. Un aspecto importante en relación con esto es un buen servicio de transporte personal y algunas compañías lo consideran tan vital que proporcionan autobuses especiales. » (1)

4) Disponibilidad de transporte

« En algunos casos, cuando los productos o las piezas compradas son pesadas y voluminosos, es importante que existan buenos servicios de transporte de carga. Cuando se fabrican productos destinados principalmente a la exportación, la planta debe estar ubicada cerca de un puerto o un aeropuerto importante. » (1)

5) Disponibilidad de materiales

« Si bien es cierto que los buenos servicios de transporte permiten obtener y entregar mercancías con prontitud, la cercanía a los proveedores principales ayudará a reducir costos y permitirá al personal visitar fácilmente a los proveedores y resolver problemas técnicos o entrega. Cualquier comprador que haya tratado de acelerar las entregas de un proveedor inaccesible podrá atestiguar las muy considerables dificultades que se presentan. » (1,5)

6) Disponibilidad de espacio para estacionamiento

« No hay duda que el uso del automóvil como medio de transporte para ir y regresar del trabajo continuará en aumento, cualesquiera que sean los medios de transporte público de que se disponga. Se ha determinada ya una relación 1 auto por

cada 1.8 trabajadores en algunas plantas, y como base de cálculo se sugiere que una relación 1:3 sería razonable, a la vez que parece satisfactorio permitir 175 automóviles por acre. Si no se dispone de espacio abierto para estacionamiento, puede ser necesario construir estructuras especiales para tal objeto. >> (1)

7) Disponibilidad de infraestructura

<< Hay cinco servicios públicos principales que necesitan considerarse:

- gas
- electricidad
- agua
- drenaje
- retira de basura

Ciertas industrias utilizan cantidades considerables de agua. Otras emplean grandes cantidades de electricidad para procesos, y así sucesivamente. Se debe hacer una evaluación de los requerimientos de estos servicios y extrapolarla lo más posible. La subestimación de las necesidades de cualquiera de los servicios puede resultar en extremo costosa e inconveniente. >> (1,5,6)

8) Conveniencia del terreno y del clima

« En este caso no sólo debe considerarse la geología del área, es decir, si el subsuelo podrá soportar las cargas a que será sometido, sino también si las condiciones climáticas (humedad, temperatura) afectarán adversamente la manufactura. Las técnicas modernas de construcción permiten superar casi cualquier desventaja del terreno y el clima, pero el costo puede ser elevado y una localidad diferente podría evitar un costo inicial inflado. » (6)

9) Reglamentos locales de construcción y planeación

« Es importante verificar con antelación que la ubicación propuesta no infringe algún reglamento local. Debe hacerse un estudio no solo de los estatutos apropiados, sino también de cualquier reglamento especial que se refiera a la descarga de los efluentes de la planta y a la presencia de "leyes no escritas" sobre derechos naturales en las inmediaciones. Lo mas aconsejable es sostener una conversación con el departamento de topografía del gobierno local. » (6)

10) Espacio para ampliaciones

« Sería muy importante construir hasta el límite en un emplazamiento, a menos que el pronóstico a largo plazo indique claramente que la construcción inicial nunca

requerirá un aumento de tamaño. Esta circunstancia es muy poco probable, por lo que debe reservarse espacio suficiente para ampliaciones futuras. Es peligroso suponer que en una fecha posterior pudiera construirse sobre un estacionamiento, o que se pudiera utilizar el comedor como área de manufactura. >> (6)

- Integración con otras compañías del grupo
- Disponibilidad de mano de obra
- Disponibilidad de alojamiento
- Disponibilidad de servicios para el personal
- Disponibilidad de transporte
- Disponibilidad de materiales
- Disponibilidad de espacios para estacionamiento
- Fluidez de circulación
- Disponibilidad de infraestructura
- Conveniencia del terreno y el clima
- Reglamento locales de construcción y planeación
- Espacio para ampliaciones
- Requisitos de seguridad
- Costo del emplazamiento
- Situación política

11) Diseño de la planta

a) Factores que afectan el diseño de la planta

"El diseño minucioso de una construcción debe ser hecho por un arquitecto que trabaje basándose en un instructivo o sumario preparado por su cliente. El sumario deberá indicar:

- Espacio requerido, tanto inmediato como potencialmente
- Fecha máxima de terminación
- Calidad y duración del nuevo edificio
- Emplazamiento propuesto
- Costo máximo >> (5,6)

b) Tamaño

<< La identificación con un lugar de trabajo y la confianza en el, son fuerzas poderosas que incrementan la productividad. Mientras mayor sea la unidad más difícil será conciliar estas fuerzas... todo mundo ha experimentado alguna vez con aflicción la sensación de ser "una pequeña pieza de maquina". Por lo común mientras mas pequeña sea la unidad, mejor, y en términos generales casi siempre resulta mejor crear varias pequeñas unidades discretas que una grande. Las economías de escala, tan acariciadas por los economistas, a menudo son ilusorias. >> (5,6)

c) Altura requerida de los techos

« Muchas técnicas modernas de producción requieren usar transportadores elevados, equipo suspendido y almacenamiento a una altura superior a la de la cabeza, puede considerarse a menudo que una planta esta formada por dos capas, una del piso hacia arriba y la otra del techo hacia abajo. Además, con frecuencia puede ganarse espacio temporal para almacenamiento y oficinas construyendo mezanines, si viene el efecto claustrofóbico de un techo bajo es bastante conocido. Como la altura inadecuada no puede remediarse fácilmente después de terminar el inmueble, y en vista de que el incremento de costos por aumento de altura es relativamente pequeño, parece irrazonable limitar muy severamente la distancia entre piso y techo. No se considera excesiva un altura libre mínima de 18 a 20 pies, o si el producto es grande, por lo menos el doble de la altura del artículo terminado. » (5,6)

d) Cargas por soportar

« Las cargas que existen en un área de trabajo na se originan solamente por el equipo de producción mismo, sina también por el almacenamiento de materia prima y de artículos en proceso y terminados en torno al equipo de producción, así como por cualquier equipo de manejo de materiales (camiones, montacargas, burros, etc.) que

se pudiera utilizar, aunque sea ocasionalmente, en relación con la planta. Por otra parte, el equipo mismo tiene que ser llevado hasta su posición y el equipo que lo transporte deberá desplazarse por los pasillos y pisos, los cuales por tanto, deben poder soportar el peso combinado. Si el piso constituye el techo del piso inferior, también sería necesario que soporte el peso de los transportadores, herramientas, canalizaciones, o suspendidos similares. >> (5,6)

e) Acceso

<< El libre movimiento de las mercancías hacia adentro y hacia fuera de la unidad es tan importante como el libre movimiento dentro de la planta. Por tanto el Ingeniero necesitará conocer la frecuencia prevista y el peso de todos los bienes que circulen entre la unidad y su entorno. Aquí es de lo más importante tratar de pronosticar por tanto tiempo como sea posible, ya que abrir nuevas puertas hacia una carretera vecina puede resultar muy costoso, si no es que imposible. Puede haber necesidad de consultar tanto al Departamento de Tránsito como a las autoridades locales para asegurarse de no transgredir los reglamentos en vigor. >> (5,6)

f) Iluminación

« Puede haber requerimientos especiales sobre alumbrado que deban considerarse; por ejemplo, los procesos de igualación de colores se efectúan más fácilmente a la luz del día, mientras que algunos procedimientos fotográficos requieren una ausencia total de luz. Siempre que sea posible es conveniente proporcionar iluminación natural con vista al exterior, por lo que deben evitarse las oficinas y departamentos encerrados. Debe tenerse cuidado en controlar los destellos y la distracción hacia el exterior; algunas autoridades favorecen la utilización de paredes de vidrio opaco con una franja de visibilidad.

Tanto la frecuencia de accidentes como la productividad son afectada por la iluminación, y todo alumbrado debe ser suficientemente intenso para el trabajo que se vaya efectuar, pero evitando el exceso de contrastes.

La iluminación artificial puede causar efectos indeseables aparte de las dificultades obvias de la preparación de colores. Las lámparas fluorescentes, que están tan de moda en la actualidad por su alta eficiencia, pueden producir un parpadeo irritante, y si se utilizan junto a maquinaria giratoria, causan un efecto estroboscópico que da la impresión de que la máquina baja su velocidad o se detiene. Esta ilusión es, en el mejor de los casos, molesta, y en el peor de los casos

sumamente peligrosa. Utilizando el número adecuado de lámparas y diseñando correctamente la fuente de alimentación para las mismas, puede reducirse o eliminarse completamente el efecto estroboscópico.

La efectividad de la iluminación puede mejorarse eligiendo colores claros para las paredes y techos, y usando colores contrastantes en la planta y los accesorios. La mugre reduce rápidamente la eficacia de cualquier elemento del alumbrado, por lo que todos ellos deben diseñarse y situarse de manera que puedan ser limpiados con facilidad y seguridad. >> (5,6)

g) Ventilación

<< La ventilación es un problema que se da, particularmente en los edificios pequeños y estrechos, se trata con frecuencia en forma puramente casual. Se supone que las ventanas deben ser adecuadas para proporcionar aire fresco, pero las corrientes de aire, con todas sus molestas consecuencias, son muy comunes. El problema en conjunto requiere ser considerado al iniciarse el diseño: los costos de calefacción representan a menudo una parte sustancial del costo total de operación, por lo que debe hacerse el máximo esfuerzo por conservar y distribuir en forma útil tanto el calor como el aire fresco. El aislamiento, las pantallas para corrientes de aire, las capas de aire tibio y los conductos de calefacción se instalan mejor durante

la construcción, y no posteriormente cuando su instalación puede resultar costosa, dar mal aspecto y causar molestias.

Dependiendo del uso que se vaya a dar a la planta, puede ser necesario incorporar equipo de filtración, humidificación o secado de aire al sistema de ventilación. Este punto necesita una consideración cuidadosa, ya que las adiciones posteriores de esta naturaleza, después de que se ha construido la unidad, pueden ser insatisfactorias y antieconómicas. La ubicación de las chimeneas debe determinarse al principio, con objeto de que las chimeneas queden bastante lejos de cualquier punto de admisión de aire fresco, así como de cualquier lugar donde pudieran resultar perjudiciales las emisiones mismas. >> (5,6)

h) Servicios

<< Una estimación esencial que se requiere antes de iniciar el diseño es el tipo y la cantidad de potencia y de mas suministros que se usaran. El gas, el agua, la electricidad y el aire comprimido necesitan estar disponibles en la medida necesaria, y deben tomarse providencias para instalar terminales de computadora, teléfonos, sistemas de sonorización, sistemas de alarmas contra incendios, etc. Los sistemas de prevención y control de incendios: puertas contra incendios, sistemas aspersores,

mangueras, salidas de emergencia, invariablemente deben "inter construirse" y no instalarse con posterioridad. >> (6)

i) Eliminación de desperdicios

<< Es inevitable, que en las unidades de producción se generan desperdicios, y en ocasiones emisiones nocivas. Las consecuencias sociales de la descarga incontrolada de desperdicios se están haciendo evidentes en forma rápida y lamentable, por lo cual todos los productos de desecho y emisiones deben dispersarse con rapidez y sin causar daños o inconvenientes a las personas. Deben consultarse los reglamentos locales, ya que pueden existir restricciones a la emisión de humo, al uso de ríos como receptores de aguas negras, u otros reglamentos especiales. Se puede obtener fácilmente asesoría sobre estos asuntos en las oficinas gubernamentales. >> (6)

12) Distribución de Planta

a) Distribución

<< La palabra distribución se emplea aquí para indicar la disposición física de la planta y de las diversas partes de la misma. En consecuencia, la *distribución* comprende tanto la colocación del equipo en cada departamento como la disposición de los departamentos en el emplazamiento de la planta.

La distribución afecta a la organización de la planta, a la tecnología mediante la cual se realizan las actividades y al flujo de trabajo a través de la unidad. La velocidad con que fluye el trabajo por la unidad es uno de los factores determinantes de la supervivencia de dicha unidad, y por tanto, el problema de la distribución de la planta es de importancia fundamental para la organización. En consecuencia es necesario tomar las decisiones de política relativas a organización, métodos y el flujo de trabajo. Esta es una parte particularmente importante de la responsabilidad del gerente de producción, ya que éste se encarga del equipo industrial de la organización, el cual en general es difícil de reubicar una vez que queda instalado. Todo gerente conoce situaciones en las que un equipo se encuentra en un lugar en extremo inconveniente, pero que por la dificultad de moverlo, la organización tiene que tolerar la grave ineficiencia que provoca. La distribución de la planta debe expresar la política y no determinarla. >> (6)

b) Distribución orientada al producto o al proceso

<< En un sentido amplio, una planta puede distribuirse en dos formas, ya sea tratando de satisfacer las necesidades del producto (distribución orientada al producto) o de satisfacer las necesidades del proceso (distribución orientada al proceso). Probablemente las organizaciones comienzan, cuando son muy pequeñas,

con una distribución orientada al producto, y conforme aumentan de tamaño tienden a derivar hacia una distribución orientada al proceso, en la creencia de que tal distribución permitirá hacer mejor uso de los recursos físicos. La elección entre ambas distribuciones está ligada a las decisiones organizacionales. >> (6)

c) Equipamiento de la planta

<< La compra de cualquier pieza de equipo invariablemente debe justificarse sobre bases económicas, y su costo recuperarse en el precio de venta de las mercancías fabricadas o de los servicios ofrecidos. Puede tomarse en consideración otros criterios, por ejemplo el prestigio, pero en general tendrán una importancia marginal, y serán significativos principalmente al decidir entre diversas piezas de equipo, todas de costo similar. >> (1,6)

d) Estudio del equipo

<< Cuando se decide considerar la compra o fabricación de una pieza de equipo, debe efectuarse un estudio del caso. Este se realiza convenientemente en dos etapas: primeramente un examen técnico o de utilización, reducirá la variedad de equipos elegibles a proporciones manejables, y en segundo lugar un análisis

económico o de costo, determinara cual de las diversas alternativas técnicas igualmente aceptables es la más económica.

Tiene que hacerse un pronóstico de uso potencial. Si este pronóstico es sólido, esto es, si tiene probabilidades de cumplirse, se tendrá en seguida predisposición a la compra. Si el pronóstico es débil y tiene pocas posibilidades de cumplirse, entonces una decisión mas prudente seria sub contratar el trabajo. >> (1,6)

e) Uso

« *Capacidad.* La capacidad de una máquina necesita ser suficiente para el propósito contemplado durante el futuro previsible, y en este contexto debe consultarse el pronóstico a largo plazo, particularmente cuando el costo es oneroso. Si bien sería imprudente comprar una máquina que pronto quede sobrecargada, casi con certeza es innecesariamente costoso comprar una de muchísima mayor capacidad de la que se llegue a requerir, a menos que haya otros factores determinantes.

Confiabilidad. La paralización de la planta puede ser costoso, y además alteraría las fechas de entrega, por lo cual es muy importante la confiabilidad del equipo. El contacto con otros usuarios, de ser posible, a menudo es muy útil en un caso así.

Servicio postventa. Debe comprobarse la disponibilidad de un buen servicio posventa.

Facilidad de mantenimiento. Los costos de mantenimiento necesitan ser siempre tan bajos como sea posible, y una máquina difícil de reparar no sólo tendrá un alto costo de mantenimiento, sino también inducirá a realizar el mantenimiento en forma inapropiada.

Preparación. El tiempo complementario (preparación, desmontaje, limpieza) es costoso y reduce el tiempo de operación de la planta, de manera que debe considerarse la facilidad con que se prepara el equipo.

Compatibilidad. Siempre que sea posible, un nuevo equipo debe ser de un tipo similar a idéntica al ya existente. La simplificación resultante en aprovisionamiento de refacciones, mantenimiento, capacitación de operarios, ajuste, preparación y carga de la máquina es enorme.

Seguridad. El equipo necesita ser seguro, y aunque ahora es muy raro encontrar equipo inseguro en el mercado, el estudio de este aspecto vale la pena. Los accidentes son costosos porque hacen bajar la producción, deterioran la moral y provocan malas relaciones laborales. La obligación de prevenirlos recae totalmente en la empresa, tanto por ley como por humanidad.

Facilidad de instalación. Este punto se pasa por alto fácilmente, para después descubrir que las puertas de acceso son demasiado bajas, a que la máquina nueva excede la carga permisible sobre el piso durante la instalación.

Entrega. La situación de la entrega necesita ser analizada para comprobar que las fechas prometidas de entrega coincidan con las necesidades de la organización. Vale la pena hacer una investigación acerca de la confiabilidad del proveedor a este respecto.

Estado de desarrollo. El equipo de diseño reciente a veces se comercializa antes de finalizar o estabilizar completamente el diseño. Las garantías de cumplimiento son sumamente convenientes, aunque debe reconocerse que ninguna garantía compensa la pérdida de prestigio que trae consigo faltar a las promesas de entrega.

Disponibilidad del equipo auxiliar. Gran parte de la nueva y compleja maquinaria actual solo puede aprovecharse plenamente si se emplea una amplia gama de equipo auxiliar, y la disponibilidad de este equipo puede dictar a menudo la selección de la maquinaria. Esto sucede particularmente con las computadoras y las máquinas controladas por computadora, las cuales tienen un valor mínimo sin su 'software' correspondiente. » (1,6)

3. Mantenimiento de la planta

a. Obligaciones

« Si bien a menudo se requiere que las operadores mantengan limpias sus máquinas, ahora se acepta generalmente que el mantenimiento es un servicio especializado a producción. Con objeto de aprovechar los beneficios de la

especialización, todo el mantenimiento deber ser realizado por un solo departamento bajo las órdenes de un supervisor de mantenimiento, ingeniero de planta, o ingeniero fabril, el cual tendrá otros deberes que el mantenimiento de las máquinas. Como la unidad de producción utiliza la mayoría de los activos físicos de una organización, se encontrará más satisfactorio que el departamento forme parte de las responsabilidades del gerente de producción. La separación entre producción y mantenimiento conduce inevitablemente a frustraciones y mal funcionamiento.

Los deberes del departamento de mantenimiento incluyen el cuidada de la planta, (edificios y equipo), la instalación de equipo nuevo y la supervisión de las construcciones nuevas. Las secciones típicas del departamento de mantenimiento son:

- *Los mecánicos*, son los que instalan, mantienen y reparan todo el equipo mecánico.
 - *Los electricistas*, que son los que instalan, mantienen y reparan todo el equipo eléctrico, incluyendo las plantas eléctricas y todo el equipo de comunicaciones.
- Aunque el mantenimiento real de algunos de estos equipos puede estar en manos de sus propietarios, todos los tratos con ellos deben hacerse por conducto del departamento de mantenimiento, de manera que las quejas o comentarios individuales se hagan primero al ingeniero de mantenimiento apropiado.

- *El departamento de construcción*, se constituye por: carpinteros, albañiles, plomeros y pintores. Entre las responsabilidades de esta sección se incluye con frecuencia la provisión y conservación de todo el equipo contra incendios (mangueras, extintores, rociadores, aspersores), a no ser que exista un departamento separado dedicado exclusivamente a tal fin, y el cuidado y control del equipo de calefacción y ventilación.
- *Ayudantes*: son los que realizan el traslado de materiales y equipos. Entre ellos se incluye generalmente una 'cuadrilla de cargadores' equipada para poder transportar cargas voluminosas y pesadas.
- *Personal de limpieza*: son los responsables de toda la limpieza y barrido, abarcando el cuidado de los servicios sanitarios y áreas de aseo.
- *Subcontratistas*: son de utilizar no sólo para transportar cargas muy pesadas, sino para mantener equipos especiales, como teléfonos y maquinaria de oficina. >> (1)

b. Higiene del personal y de los productos

<< Debe establecerse por escrito, la política de la empresa y las normas referentes a la higiene del personal.

No debemos olvidar que se está elaborando alimentos estado sanitario influirá decididamente sobre la vida útil de los mismos que, de no cumplir con las normas de

higiene establecidas, ponen en peligro la salud de los consumidores, con la consecuente pérdida de imagen de calidad y confianza de la empresa, la cual corre el riesgo de salir del mercado competitivo.

La empresa tiene la obligación de cumplir con las normas de higiene establecidas por los organismos oficiales de control en relación a la obligatoriedad del personal de tener al día el carné de salud y presentarla en la empresa. Esta norma no debe ser ignorada en ningún momento por la empresa porque ayuda a conocer el estado sanitario de los empleados.

En ciertas oportunidades se ha visto que ciertas normas oficiales son ignoradas o no son controladas por los organismos oficiales competentes, por lo tanto se recomienda que cada empresa establezca normas propias, de acuerdo a su nivel de producción y posibilidades, para garantizar la sanidad de sus productos. >> (5)

c. Recomendaciones

<< Realizar un reconocimiento médico al personal para conocer su estado de salud, antes de ingresar a la empresa y cada seis meses al personal fijo. En empresas grandes, se puede contratar una enfermera de planta como personal fijo para primeras auxilios y un médico que vigile el estado de salud del personal.

Realizar a diario la verificación de heridas en las manos de los operarios, obligando a usar guantes o dediles a aquellos que presenten infección aguda, susceptible de contaminar los productos elaborados con estafilococos.

Es importante el apoyo por parte de *Gerencia General*, para poner en condiciones sanitarias los vestuarios y servicios higiénicos. En ninguna fábrica puede faltar el papel higiénico, abundante disponibilidad de jabón y elementos para la desinfección de manos y utensilios, toallas de papel o secadores de manos con aire caliente.

En plantas pequeñas se puede entregar un rollo de papel higiénico a cada persona y en plantas mayores se podrá contratar a una persona encargada de la higiene de los baños, que controle el lavado y desinfección de manos a la salida del baño, y que reparta el papel higiénico a discreción a los que lo necesitan.

Se recomienda que un encargado realice una visita a los baños por lo menos cuatro veces al día, para mantenerlos limpios e higiénicos.

La empresa normalmente suministra ropa blanca a sus operarios y en cantidad suficiente. En grandes empresas, se recomienda establecer como norma que el lavado y mantenimiento de la ropa esté a cargo de la empresa. En empresas pequeñas, el empleado debe tener por lo menos de dos a tres juegos de ropa para

estar siempre higiénicamente aceptable. Las botas de los operarios deben mantenerse limpias.

El personal femenino y los hombres con cabello largo tienen que usar obligatoriamente el pelo recogido y redecillas o gorras que sujeten el cabello dejando libres las nuca. Se sugiere también como norma, no permitir el uso de barbas, anillos, uñas pintadas y muñequeras. >>

Es muy importante exigir que los operarios mantengan sus uñas cortas y limpias. Cuando el personal de la sala de empaque, se encuentre resfriado, deberá usar mascarillas para evitar la contaminación de los productos a empaquetar.

Se puede emplear guantes desechables de vinilo. Por experiencia y teniendo en cuenta los costos, se prefiere trabajar con guantes, controlar heridas, usar uñas cortas sin pintura y establecer una norma donde se especifique la forma y frecuencia de lavado y desinfección de manos. Se defiende el concepto: ***ES PREFERIBLE MANOS LIMPIAS Y DESINFECTADAS, QUE GUANTES SUCIOS.*** >> (5)

d. Higiene y sanidad en la planta

« A la gerencia general le compete la responsabilidad de establecer, por escrito, la política de higiene y sanidad de la planta. Para ello, debe contar con una adecuada planificación, ejecución y control.

Debe asesorarse de técnicos competentes, que ayuden a su planificación para que se cumpla con las normas de higiene que exigen las normas sanitarias de cada país.

Se recomienda que cuando se planifique una fábrica, se obtengan las normas higiénico-sanitarias de la USDA (United States Department of Agriculture) y de la CEE (Comunidad Económica Europea). Esto ayudará al fabricante a adelantarse en sus construcciones y puesta en vigor de programas de higiene, frente a posibles exportaciones.

Se pueden cometer muchos errores de construcción en instalaciones de mataderos y fábricas de embutidos. Para obtener un ahorro en la construcción y acabado, determinadas empresas se han visto perjudicadas para su futuro, frente a las necesidades de mantenimiento y aplicaciones de planes de limpieza y desinfección.

Por ejemplo, han observado paredes terminadas con una capa de pintura; que con el tiempo comienza a descascararse; y los ácidos grasos ayudan a alterar estas paredes, haciendo muy difícil su limpieza y desinfección. El aspecto de las mismas es de abandono y al volver a pintarlas, rápidamente se verán alteradas por la dificultad de adherencia de nuevas pinturas. Por lo tanto, es conveniente emplear desde un principio los materiales adecuados, pues se obtendrán ventajas económicas futuras, al necesitar un menor mantenimiento y permitir llevar a cabo una limpieza más adecuada. >> (5)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Promover el desarrollo de la planta procesadora de productos cárnicos entre la población del municipio de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala, con el fin de incrementar la tasa de empleo y la actividad económica de sus habitantes y por ende, procurar el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Promover las buenas prácticas de manufactura, y aplicación de tecnología sencilla y aplicada. Fomentar la ganadería en el sector sur de Guatemala, para lograr el crecimiento económico de la región. Activar proyectos de desarrollo rural para la creación de mayores fuentes de trabajo.

La planta procesadora de productos cárnicos, requiere de la obtención de materias primas básicas, para su transformación en productos cárnicos aptos para el consumo humano. Se concluye, que no se encuentra ninguna dificultad para la obtención de la materia prima al estar localizada la planta en un sector donde los servicios son accesibles.

A lo largo del proceso productivo pueden evitarse pérdidas económicas, que afectan la inversión. (Es de suma importancia cumplir con normas higiénicas,

técnicas de limpieza, manejo de la canal en el transporte e inducción técnica a los colaboradores y personal de planta).

En el "modelo de desarrollo de la planta procesadora de productos cárnicos". Se tomó en cuenta tecnología sencilla, apropiada y de baja inversión económica. Se basa en aplicar tecnología utilizada en otras empresas de la misma índole (líderes a nivel mundial), aplicándole el entorno educativo, social y económico de Guatemala. Se incrementa la utilización de la carne como alimento básico de la dieta en la población guatemalteca. Mejorando así su estado nutricional y de salud.

Se recomienda para un futuro:

1. Planificar la visión futura, donde se incorpora la misión y objetivos específicos del negocio, para la expansión y crecimiento de la planta procesadora de productos cárnicos (se puede analizar la exportación de carne a mercados globales).
2. Se recomienda que bajo un lineamiento planificado por un departamento de recursos humanos, se proponga un proceso de inducción, en el cual se promueva el uso correcto de tecnología aplicada y educativa. Este proceso, estaría dirigido tanto al productor como al consumidor. Asimismo, sería necesario capacitar

a los colaboradores para que mejoren e incrementen las normas de higiene y limpieza dentro y fuera de la planta procesadora de productos cárnicos.

3. Realizar un análisis de factibilidad económica donde se incorporen proyecciones de estados de resultados, de efectivo (flujo de caja), retorno de la inversión, inversión en nuevos activos, fuentes de capital y financiamiento para un periodo no menor de cinco años.

VI. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

1. Konz, Stephen. 1978. *Diseño de Instalaciones Industriales*. Noriega Editores. Mexico, D.F.
2. Lockyer, Keith. 1995. *La Producción Industrial y su Administración*. Copyright. Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V. México, D.F.
3. Muller Siegfried y Ardoino Mario A. 1983. *Procesamiento de Carnes y Embutidos*. Editorial Centro Impresor Piedra Santa. Guatemala, C.A.
4. Ramírez Leal, Salvador Francisco. 1990. *Diseño y Estudio Económico para la Implementación de un Matadero Industrial (Rastro) de Ganado Bovino para Exportación*. Guatemala, C.A.
5. Rase, Howard F., M.H. Barrow. 1979. *Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso*. Compañía Editorial Continental S.A. México, D.F.

6. Schiffner, Eberhard; Opel, Klaus y Lortzing Dietrich. 1996. *Elaboración*

Casera de Carnes y Embutidos. Editorial Acribia, S.A.

Zaragoza España.

7. www.grillmeats.com/usda_meat_grading.htm

8. www.ansi.okstate.edu/research/1999rr/06.htm

9. www.bbq.about.com

10. www.fsis.usda.gov/OA/pubs/focusgb_spanish.htm

11. www.sagpya.mecon.ar/0-3/carnes/bovina/Carne__bovina.htm

12. www.antiguagold.com/sp/prod_01_Beef.htm

13. www.angus.org/spanish/index.html

APÉNDICE "A"

TABLA 1

COMPRESORES CUARTOS FRÍOS

Compresor 1

Marca	Penn	Voltaje	208/230
Modelo	AH555FT-172-P2	Amperaje	10
Serie	307898	Hertz	60/50
Hp	1.5	Fases	1

Compresor 2

Marca	Penn	Voltaje	208/230
Modelo	AH410ET-168	Amperaje	8
Serie	E B02880	Hertz	60/50
Hp	1	Fases	1

Compresor 3

Marca	Carrier	Voltaje	208/230
Modelo	CVMS 231 1B	Amperaje	12
Serie	EGY 014683	Hertz	60
Hp	2	Fases	3

TABLA 2

VENTILADORES DE CUARTOS FRÍOS

Ventilador 1

Marca	Mc. Quay	Voltaje	220
Modelo	ELC 105 B	Amperaje	3
Serie	C 25652	Hertz	60
Hp	1\25	Fases	1

Ventilador 2

Marca	Russel	Voltaje	220
Modelo	RST 324 S56	Amperaje	3
Serie	CT 1378	Hertz	60
Hp	1\20	Fases	1

Ventilador 3

Marca	Carrier	Voltaje	208/230
Modelo	TGME 120 1B	Amperaje	3.3
Serie	DSD 01409	Hertz	60
Hp	1\15	Fases	1

TABLA 3

CÁMARAS ENFRIADO RÁPIDO

Cámara 1

Marca	Fogel	Voltaje	115
Modelo	VR-17-C-404	Amperaje	8.5
Serie	3041025	Hertz	60
Hp	1\3	Fases	1

Cámara 2

Marca	Fogel	Voltaje	115
Modelo	VR-17-C-404	Amperaje	8.5
Serie	30410327	Hertz	60
Hp	1\3	Fases	1

Cámara 3

Marca	Fogel	Voltaje	115
Modelo	VR-17-C-404	Amperaje	8.5
Serie	20911274	Hertz	60
Hp	1\3	Fases	1

TABLA 4

MAQUINARIA CUARTO DE TRABAJO

Molino de carne

Marca	Hobart	Voltaje	208
Modelo	4246 HD	Amperaje	30
Serie	27-145-264	Hertz	60
Hp	8 1/2	Fases	3

Máquina torteadora

Marca	Hollymatic	Voltaje	115
Modelo	Super Model 54	Amperaje	10.2
Serie	61469	Hertz	60
Hp	3/4	Fases	3

Empacadora al vacío

Marca	Berkel	Voltaje	208
Modelo	E 60/46-D	Amperaje	11.6
Serie	177BD2738	Hertz	60
Hp	1/2	Fases	3

Sierra de cinta

Marca	Biro	Voltaje	220
Modelo	3334	Amperaje	15
Serie	11281	Hertz	60
Hp	1	Fases	1

Asuavisadora de bistec

Marca	Berkel	Voltaje	115
Modelo	705	Amperaje	7.6
Serie	9234 1121 11871	Hertz	60
Hp	1/2	Fases	1

Bomba de agua

Marca	Pentax	Voltaje	110
Modelo	PM 45	Amperaje	4.6
Serie	12/01 5-35	Hertz	60
Hp	1/2	Fases	1

APÉNDICE "B"

TABLA 1

ESTIMADO DE GASTOS PLANTA PROCESADORA DE CÁRNICOS

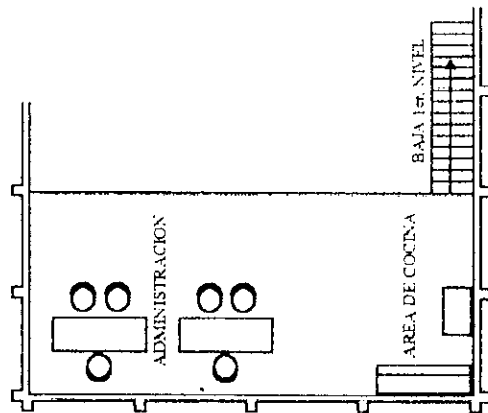
FECHA		DESCRIPCIÓN	TOTAL (Q)	TOTAL (\$)
DEL	AL			
3/22/2000	8/17/2000	Material para construcción	63418.44	
		Movimiento de tierra	20479.70	
		Material de plomería	951.70	
		Mano de obra	32852.21	
		Varios	50.00	
		TOTAL	117752.05	
8/8/2000	1/29/2001	Material para construcción	31222.56	
		Material de herrería	24662.04	
		Material de plomería	579.51	
		Mano de obra	48867.78	
		Varios	719.90	
		TOTAL	106051.79	
2/2/2001	12/21/2001	Material para construcción	52107.35	
		Material herrería	1004.66	
		Material de plomería	3924.25	
		Montaje cuartos fríos	9695.47	
		Telgua	298.00	
		Mano de obra	78453.16	
		Varios	678.19	
		TOTAL	146161.08	
1/1/2002	12/31/2002	Material para construcción	26612.74	
		Material de plomería	3628.13	
		Material eléctrico	12258.48	
		Montaje cuartos fríos	9313.21	
		Equipo de trabajo	2419.59	
		Trámites legales	4258.76	
		Telgua	1115.00	
		Empresa eléctrica	9129.73	
		Mano de obra	42004.81	
		Varios	4164.90	
		TOTAL	114905.35	
1/1/2003	4/30/2003	Material para construcción	8273.38	
		Material de plomería	2039.71	
		Material eléctrico	1594.45	
		Congeladores FOGEL	24461.98	
		Equipo de trabajo	124196.14	1280.06
		Trámites legales	1500.00	
		Telgua	994.00	
		Empresa eléctrica	12338.89	
		Mano de obra	10326.92	
		Varios	13004.35	
		TOTAL	198729.82	1280.06

TABLA 2

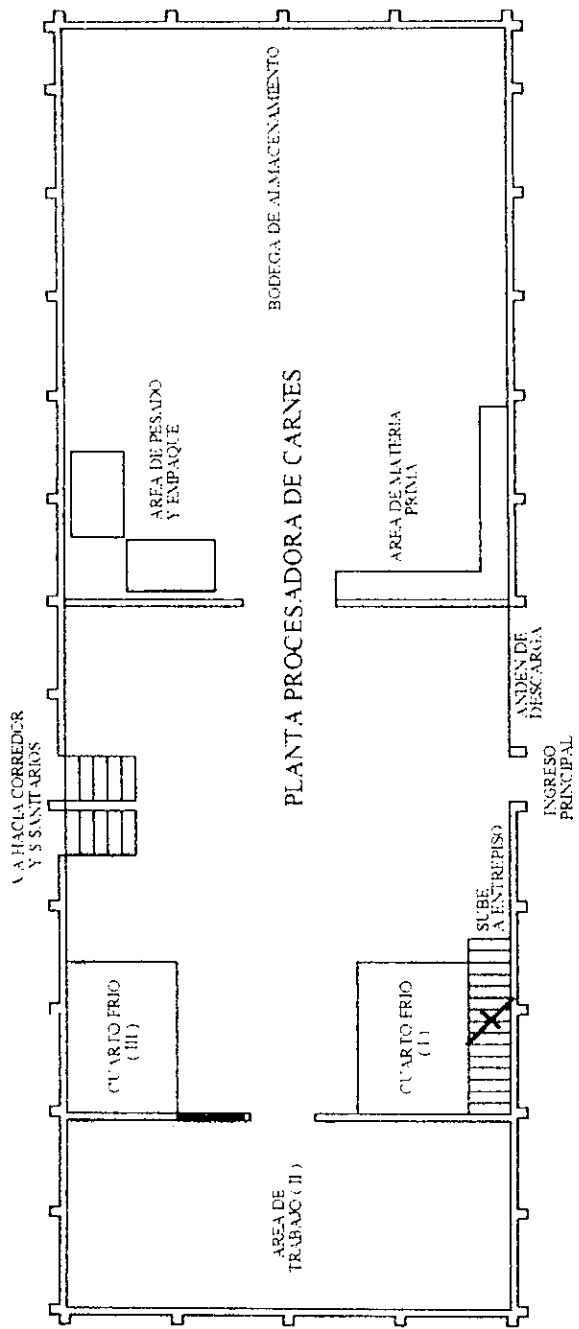
RESUMEN TOTAL

FECHA		DESCRIPCIÓN	TOTAL (Q)	TOTAL (\$)
DEL	AL			
3/22/2000	4/30/2003	Material para construcción	181634.47	
		Movimiento de tierra	20479.70	
		Material de herrería	25666.70	
		Material de plomería	11123.30	
		Material eléctrico	13852.93	
		Montaje cuartos fríos	43470.66	
		Equipo de trabajo	126615.73	1280.06
		Trámites legales	5758.76	
		Telgua	2407.00	
		Empresa eléctrica	21468.62	
		Mano de obra	212504.88	
		Varios	18617.34	
			TOTAL	683600.09

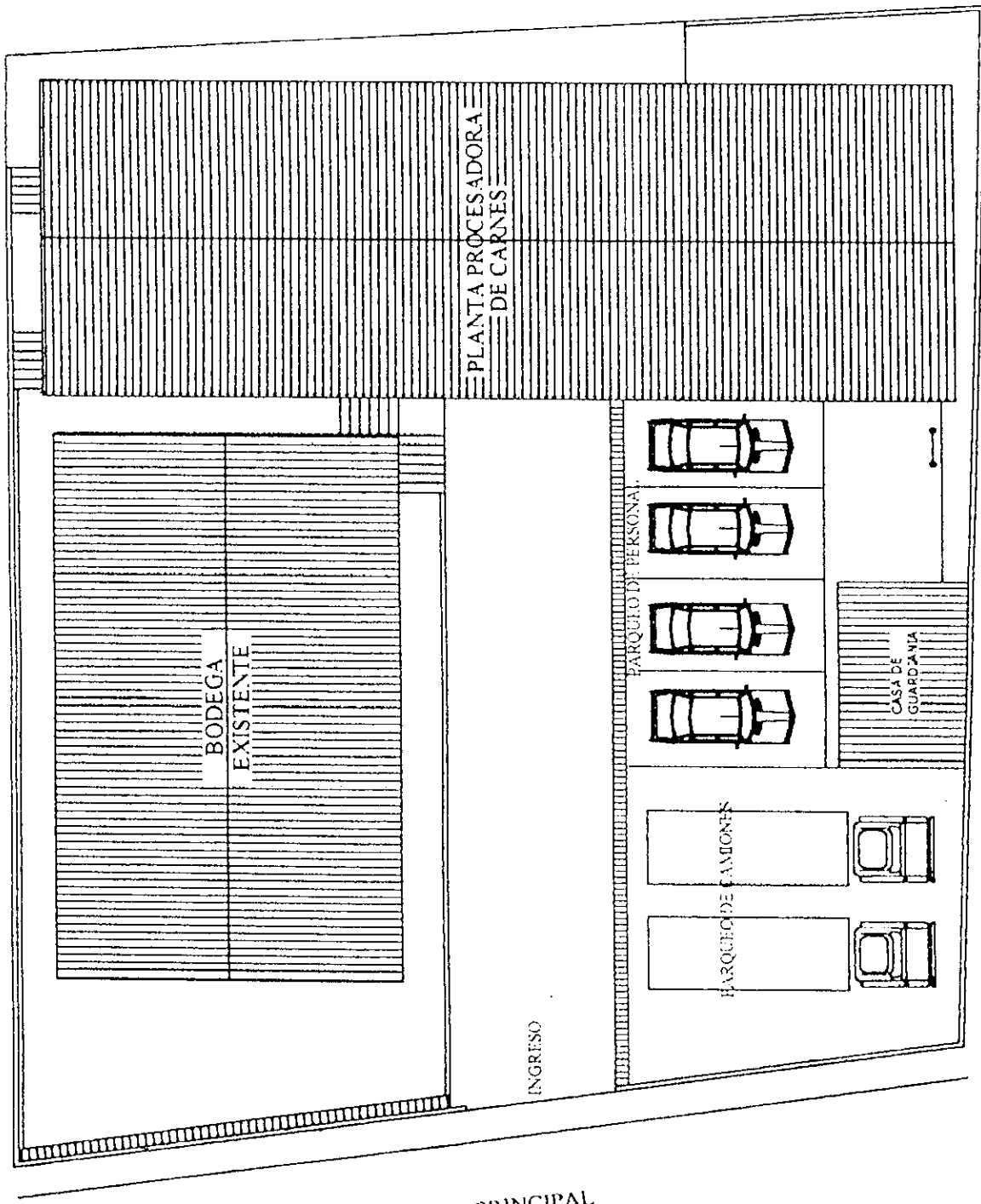
APÉNDICE "C"



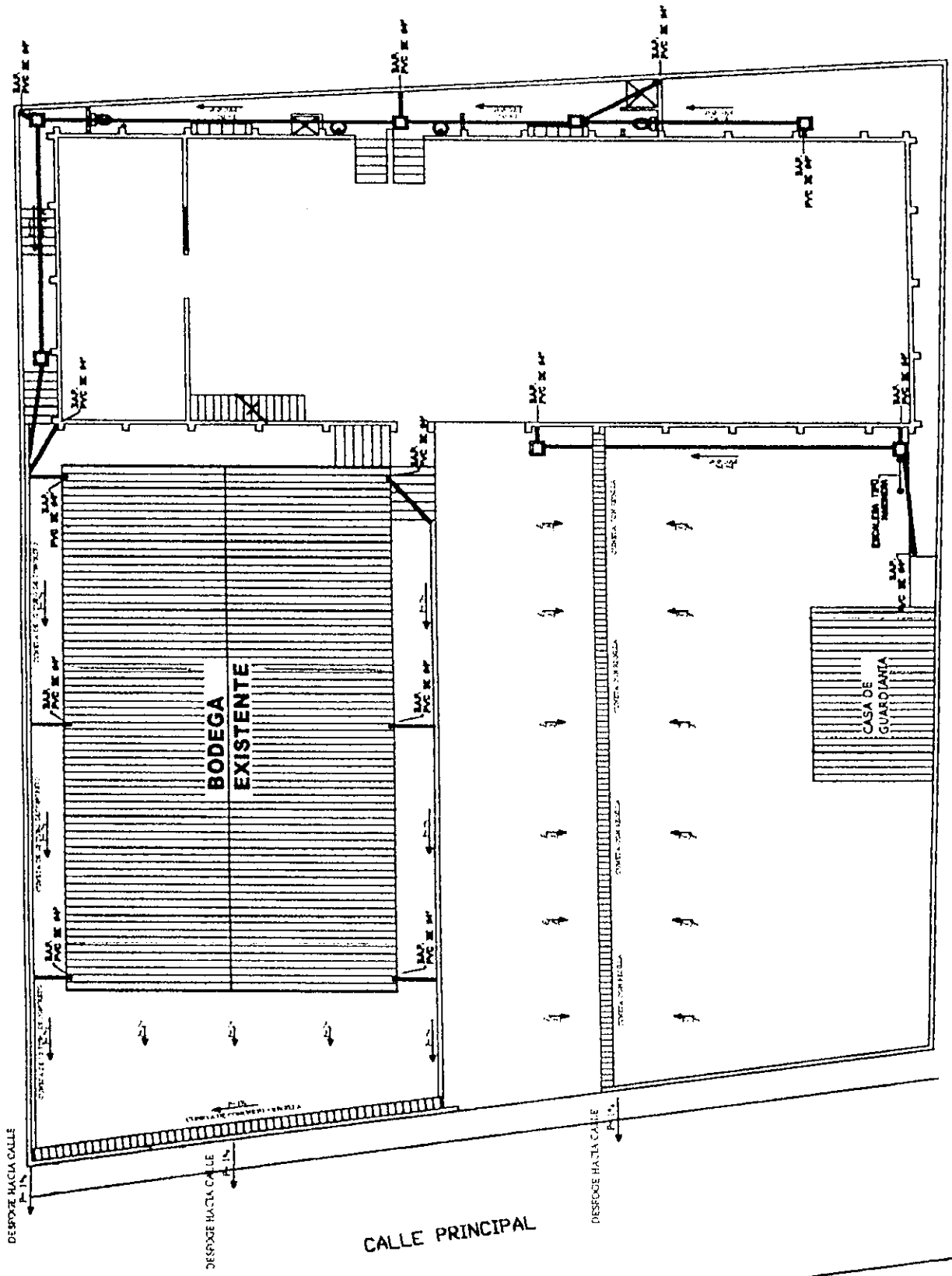
ENTREPISO



PLANTA PROCESADORA DE CARNES

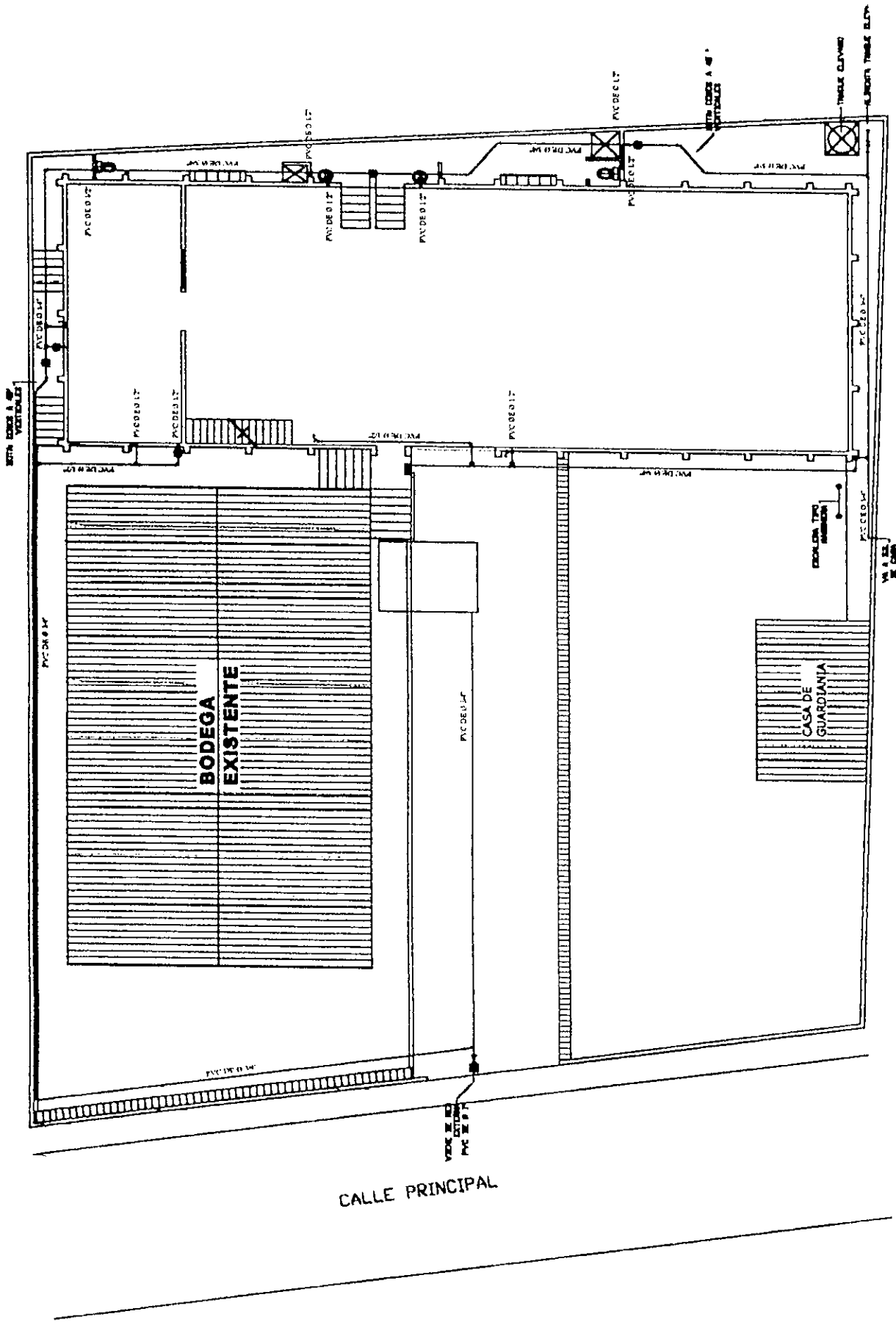


PLANTA DE TECHOS



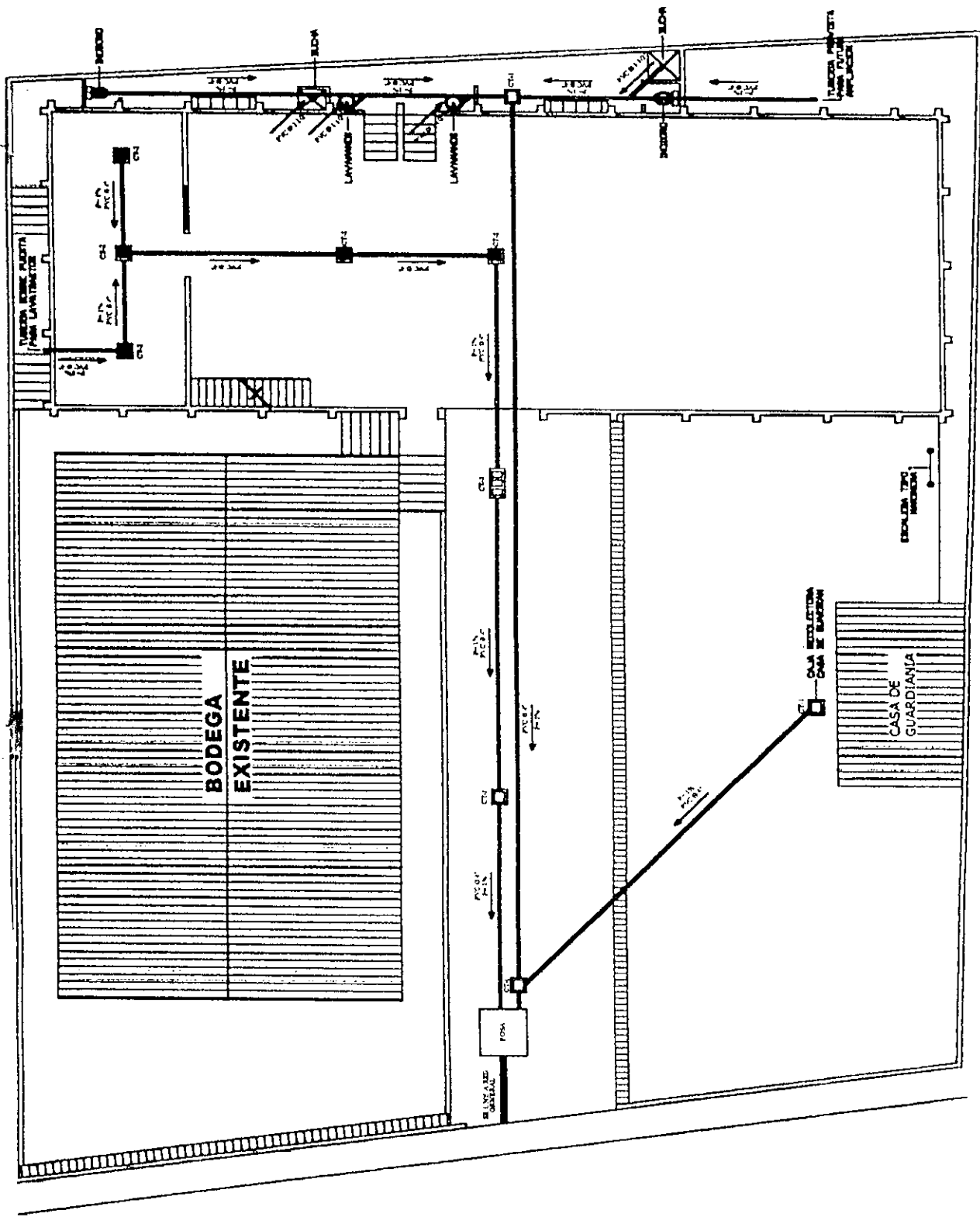
PLANTA DRENAJES PLUVIALES

ESCALA 1/100



PLANTA CIRCUITO DE AGUA POTABLE

ESCALA 1/100



CALLE PRINCIPAL

PLANTA DRENAJES SANITARIOS

ESCALA 1/100

APÉNDICE "D"

En las siguiente tablas se muestra, un control, desde que el animal sale de la finca, hasta el destino final (planta procesadora de productos cárnicos).

INFORMACION GENERAL DE RES. No. 14.12/0

		PESO	DIFERENCIA (Lb.)	RENDIMIENTO (%)	PRECIO (Q)	TOTAL (Q)	GRAN TOTAL
PESO EN FINCA	Animal Entero	1155.00			4.40	5082.00	Q5,082.00
PESO EN RASTRO	Animal Entero	1121.63	33.37	97.11	4.45	4991.25	Q4,991.25
PESO MEDIA CANAL CALIENTE	Media Canal Izquierdo	313.00	536.00	53.59	8.50	2650.50	Q5,604.33
	Media Canal Derecho	306.00			8.50	2601.00	
	Peso Cuero	82.13			1.80	147.83	
	Visceras				280.00	280.00	
	(-) Matanza				85.00	85.00	
PESO DE CANAL FRIO EN PLANTA	Cuarto Delantero Izquierdo	170.00			7.50	1275.00	Q5,475.58
	Cuarto Delantero Derecho	173.00	542.50	53.03	7.50	1297.50	
	Cuarto Trasero Izquierdo	137.50			9.50	1306.25	
	Cuarto Trasero Derecho	132.00			9.50	1254.00	
	Peso Cuero	82.13			1.80	147.83	
	Visceras				280.00	280.00	
	(-) Matanza				85.00	85.00	
PESO DE CANAL FRIO ANTES DE PROCESAR	Cuarto Delantero Izquierdo	169.50			7.50	1271.25	Q5,369.83
	Cuarto Delantero Derecho	167.00	555.00	51.95	7.50	1252.50	
	Cuarto Trasero Izquierdo	134.00			9.50	1273.00	
	Cuarto Trasero Derecho	129.50			9.50	1230.25	
	Peso Cuero	82.13			1.80	147.83	
	Visceras				280.00	280.00	
	(-) Matanza				85.00	85.00	

CUARTO DELANTERO IZQUIERDO TRABAJADO (DI 14 12/0)

Res No. 14 12/0

Peso antes de deshuese 169.50 Lbs.

No.	CORTE	PORCENTAJE	PESO (Lbs.)	PRECIO (Q/Lb.)	PRECIO TOTAL (Q)
1	Cachito	1.56	2.65	13.00	34.45
2	Carne para moler 80/20	20.31	34.43	Y	Y x 34.43
3	Carne para moler 90/10	15.61	26.46	Z	Z x 26.46
4	Centro de Aleta	4.43	7.51	13.00	97.63
5	Desperdicio	2.54	4.30	0.00	0.00
6	Grasa	4.34	7.35	0.50	3.68
7	Hueso	18.12	30.72	0.00	0.00
8	Lomo Grande	4.63	7.85	13.00	102.05
9	Marranito	9.22	15.62	13.00	203.06
10	Rib	7.15	12.12	8.15	98.78
11	Rib Eye/Delmonico	9.87	16.73	46.00	769.58
	Peso Total del Cuarto	97.78	165.74		1309.22
	Merma	2.22	3.76		0.00
	TOTAL EFECTIVO	100.00	169.50		Q1,309.22

CUARTO DELANTERO DERECHO TRABAJADO (DD 14 12/0)

Res No. 14 12/0

Peso antes de deshuese 167.00 Lbs.

No.	CORTE	PORCENTAJE	PESO (Lbs.)	PRECIO (Q/Lb.)	PRECIO TOTAL (Q)
1	Aleta	2.52	4.21	13.00	54.73
2	Cachito	1.56	2.60	13.00	33.80
3	Carne para moler 80/20	25.53	42.64	Y	Y x 42.64
4	Carne para moler 90/10	19.48	32.53	Z	Z x 32.53
5	Centro de aleta	5.14	8.58	13.00	111.54
6	Desperdicio	2.28	3.81	0.00	0.00
7	Grasa	5.07	8.47	0.50	4.24
8	Hueso	14.14	23.62	0.00	0.00
9	Marranito	2.43	4.05	13.00	52.65
10	Rib	8.46	14.13	8.15	115.16
11	Rib Eye/Delmonico	12.22	20.40	46.00	938.40
	Peso Total del Cuarto	98.83	165.04		1310.51
	Merma	1.17	1.96		0.00
	TOTAL EFECTIVO	100.00	167.00		Q1,310.51

CUARTO TRASERO IZQUIERDO TRABAJADO (TI 14 12/0)

Res No. 14 12/0

Peso antes de deshuese 134.00 Lbs.

No.	CORTE	PORCENTAJE	PESO (Lbs.)	PRECIO (Q/Lb.)	PRECIO TOTAL (Q)
1	Badilla	7.37	9.88	13.00	128.44
2	Bolovique	4.05	5.43	20.25	109.96
3	Caña	7.07	9.47	13.00	123.11
4	Carne para moler 80/20	13.47	18.05	Y	Y x 16.51
5	Carne para moler 90/10	7.04	9.44	Z	Z x 14.77
6	Club Steak	3.99	5.34	28.00	149.52
7	Desperdicio	1.77	2.37	0.00	0.00
8	Grasa	3.65	4.89	0.50	2.45
9	Hueso	13.75	18.42	0.00	0.00
10	Pieza	12.74	17.07	13.00	221.91
11	Porterhouse Steak	3.78	5.07	33.75	171.11
12	Puyaso	1.82	2.44	21.95	53.56
13	Sirloin Steak	8.84	11.85	33.95	402.31
14	T-Bone	6.10	8.18	31.00	253.58
15	Tortuga	3.28	4.39	13.00	57.07
	Peso Total del Cuarto	98.72	132.29		1673.01
	Merma	1.28	1.71		0.00
	TOTAL EFECTIVO	100.00	134.00		Q1,673.01

CUARTO TRASERO DERECHO TRABAJADO (TD 14 12/0)

Res No. 14 12/0

Peso antes de deshuese 129.50 Lbs.

No.	CORTE	PORCENTAJE	PESO (Lbs.)	PRECIO (Q/Lb.)	PRECIO TOTAL (Q)
1	Badilla	7.92	10.26	13.00	133.38
2	Bolovique	4.41	5.71	20.25	115.63
3	Caña	7.79	10.09	13.00	131.17
4	Carne para moler 80/20	12.75	16.51	Y	Y x 16.51
5	Carne para moler 90/10	11.41	14.77	Z	Z x 14.77
6	Club Steak	2.96	3.83	28.00	107.24
7	Desperdicio	1.75	2.26	0.00	0.00
8	Grasa	4.33	5.61	0.50	2.81
9	Hueso	13.17	17.05	0.00	0.00
10	Pieza	13.30	17.22	13.00	223.86
11	Porterhouse Steak	3.37	4.37	33.75	147.49
12	Puyaso	2.03	2.63	21.95	57.73
13	Sirloin Steak	8.59	11.12	33.95	377.52
14	T-Bone	3.81	4.93	31.00	152.83
	Peso Total del Cuarto	97.58	126.36		1449.65
	Merma	2.42	3.14		0.00
	TOTAL EFECTIVO	100.00	129.50		Q1,449.65

APÉNDICE "E"

En la siguiente tabla se muestra como se establecieron los parámetros para el precio de la torta para hamburguesa, así como a los demás productos; tomando en cuenta los costos fijos y variables en la empresa.

PRECIO POR LIBRA DE TORTITAS 75/25 DE 4 OZ.

SUPUESTOS

DESCRIPCION	SUPUESTO	DIMENSIONAL	TIPO DE CAMBIO (Q)
Cantidad de tortitas de 4 oz producidas por día	500	unidades	8.10
Duración de químicos para limpieza	9	meses	
Costo mensual de Luz en Planta Procesadora	5300	quetzales	
Número de días de producción al mes	21	días	
Sueldo mensual de dos carniceros	12400	quetzales	
Desperdicio diarios	2	libras	
Gasto mensual por Transporte y Gasolina	350	quetzales	

COSTOS

DESCRIPCION	PRECIO (Lb-un.)	UNIDADES(Lb)	TOTAL Q/Lb
Carne 80/20 (Lb.)	7.35	0.93750	6.890625
Grasa de res (Lb.)	1.75	0.06250	0.109375
Desperdicio (Lb.)	7	0.01600	0.112
Empaque de bolsa plastica	0.480168	0.26667	0.1280448
Pepeles separadores de tortitas	0.069795	4.26667	0.297792
Quimicos para limpieza	0.022455026	4.00000	0.089820106
Luz Eléctrica	0.504761905	4.00000	2.019047619
Sueldo de dos Carniceros	1.180952381	4.00000	4.723809524
Transporte y Gasolina	0.033333333	4.00000	0.133333333
COSTO TOTAL			14.50384738
(+ 34%			4.895048491
Ingreso Bruto			19.39889587
Ganancia del vendedor 12%			2.327867505
VENTA AL CONSUMIDOR FINAL (Lb)			21.73

Precios Carne Molida en el mercado (Lb)

	Molida 90/10	Molida 80/20	Molida 70/30	Posta molida
Price Smart	17.95	12.95		16.95
Paiz	20.25		8.35	
Carnicerías	16.00	14.00 y 15.00		16.00

Precios Carne Molida en el mercado (Lb)

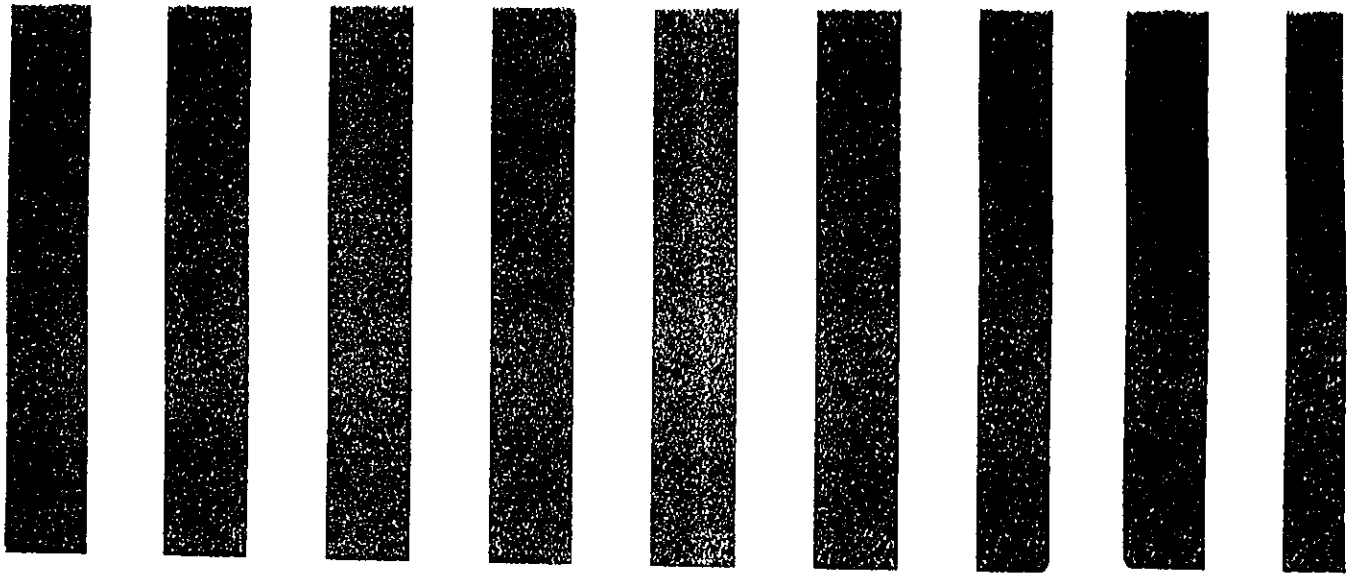
	Ribeye Steak	Sirloin Steak	Striploin Steak	T-Bone
Price Smart	65.95	33.95	57.95	55.95

NOTAS:

- * La libra de tortitas importadas 100% carne Sirloin & Beef cuesta Q 20.00. (caja negra)
- * La libra de tortitas importadas 100% carne Ground Beef cuesta Q 16.00. (bolsa)

APÉNDICE "F"

A continuación se muestra como se llegó a un diseño final para el empaque.
Presentando, desde la primera propuesta hasta el diseño final (diseño actual).



100%
Carne de Res

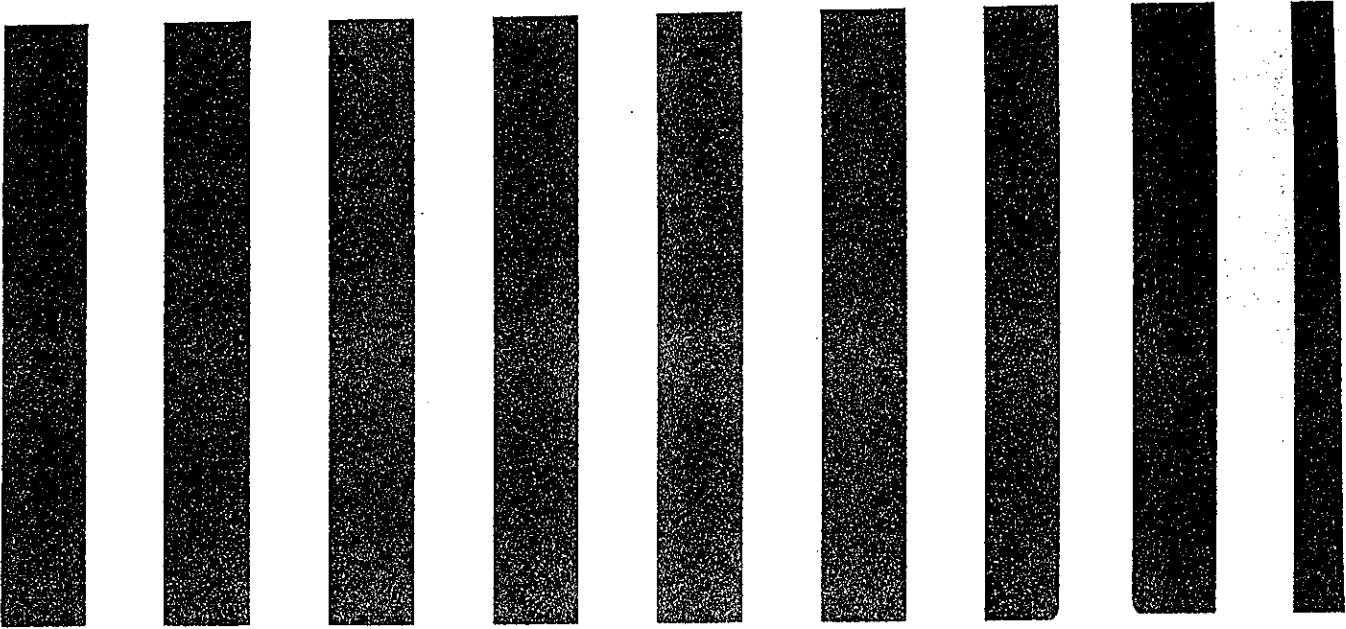
15
UNIDADES
1/4 LIBRA

Tortitas de Res
DELPUENTE

**¡SE ENGAÑE
CONGELADO**

Peso Neto: 3 lbs.

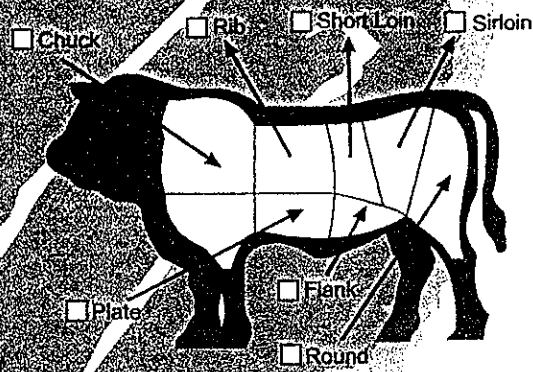
Procesado Por: Puente Nuevo, S. A. Guatemala, C.A.



PREPARACION
 Asar o freir durante 1½ minutos
 de cada lado a temperatura media.
 Sazonar al gusto.
NO SOBRECOSERLA

Datos Nutricionales	
Cantidad de Porciones 15	
Cantidad por Porción 4oz. (112g)	
Cantidad por porción	
Energía 290 cal	Energía de Grasa 205 cal
%	
% Valor Diario	
Grasa Total 23g	35%
Grasa Saturada 9g	45%
Colesterol 85mg	28%
Sodio 80mg	3%
Total Carbohidratos 0g	0%
Proteínas 20g	40%
Hierro 2mg	11%
No es una fuente significativa de fibra dietética, calcio, vitamina A y vitamina C.	
Valores diarios basados en una dieta de 2,000 calorías.	

Productos Cárnicos
DEL PUNTE



Producto Centroamericano hecho en Guatemala por: Puente Nuevo S.A.
 1 Av. 2-55 Z. 2 Santa Catarina Pinula. Tel: 363-3961

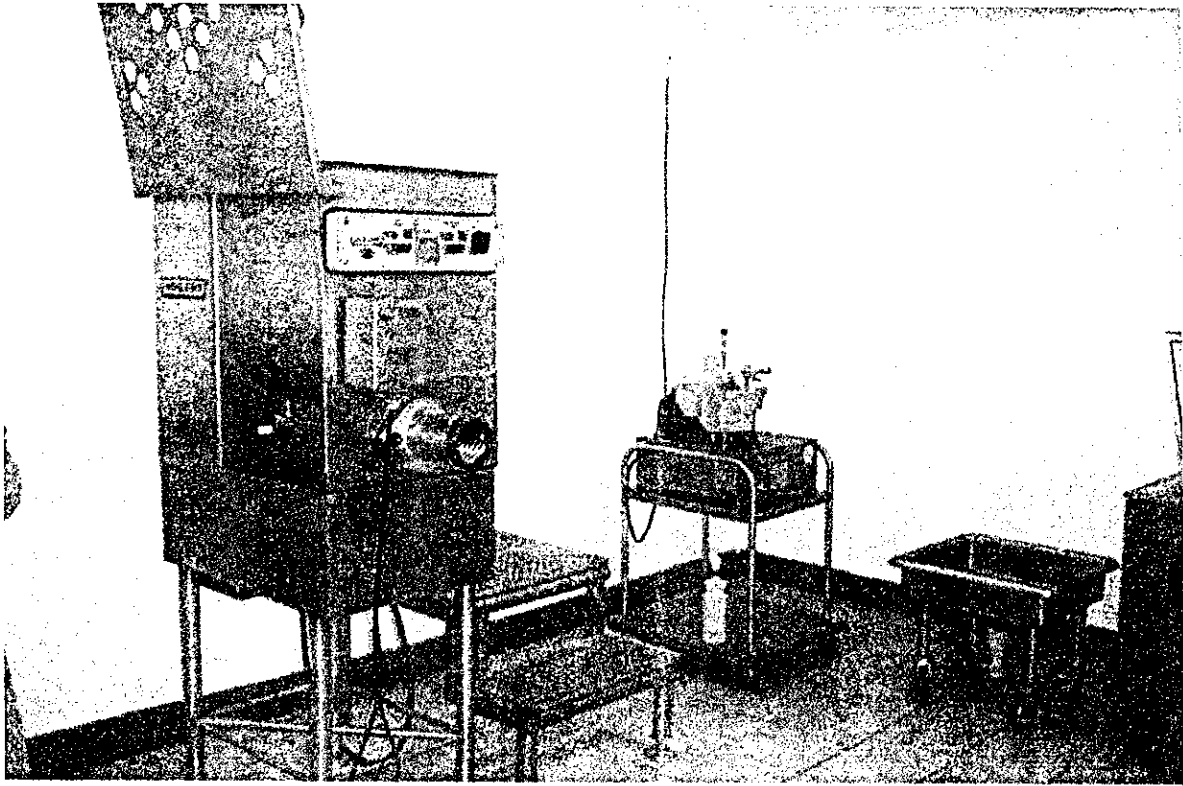
APÉNDICE "G"



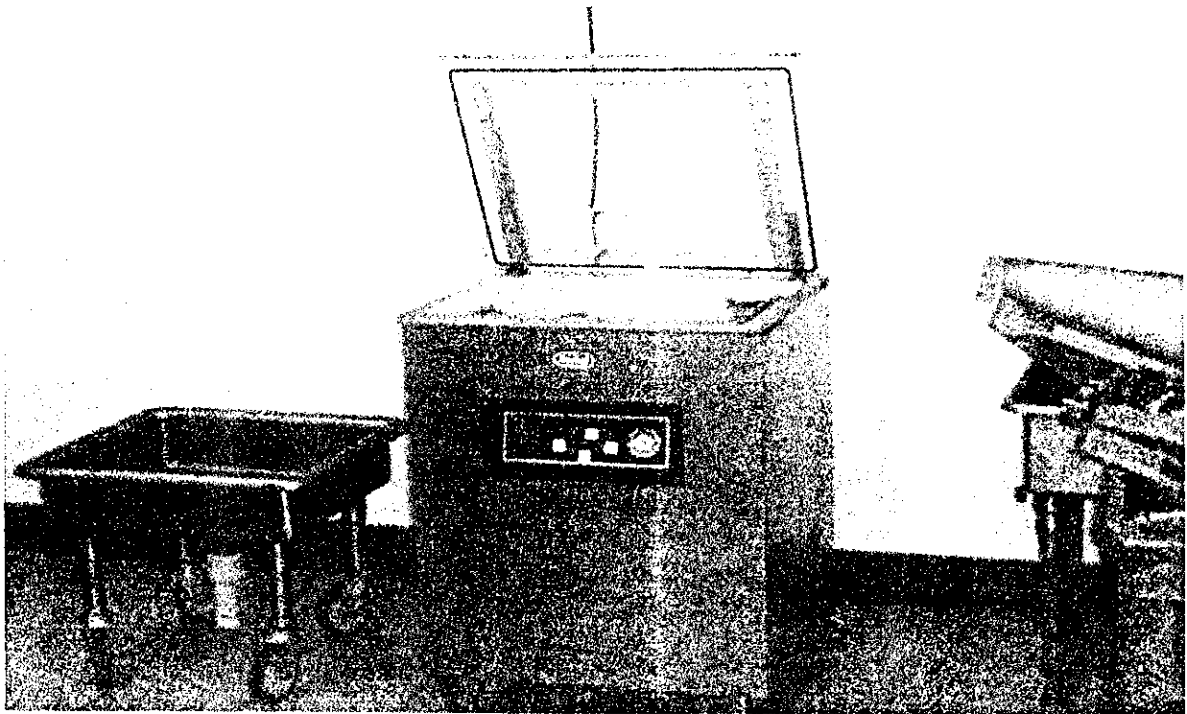
Vista frontal del área para carga y descarga de materia prima.



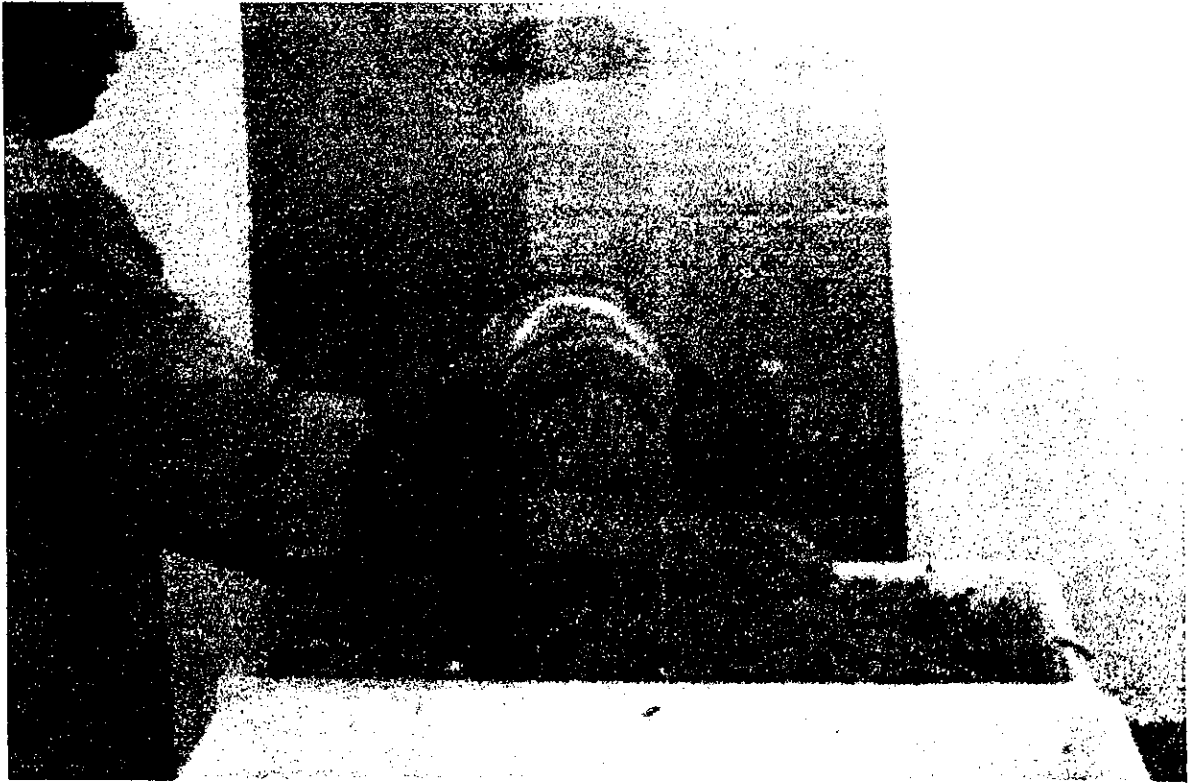
Vista lateral área administrativa



(Izquierda) molino "HOBART" para carne. (Derecha) máquina "HOLLYMATIC" para elaborar tortitas para hamburguesa.



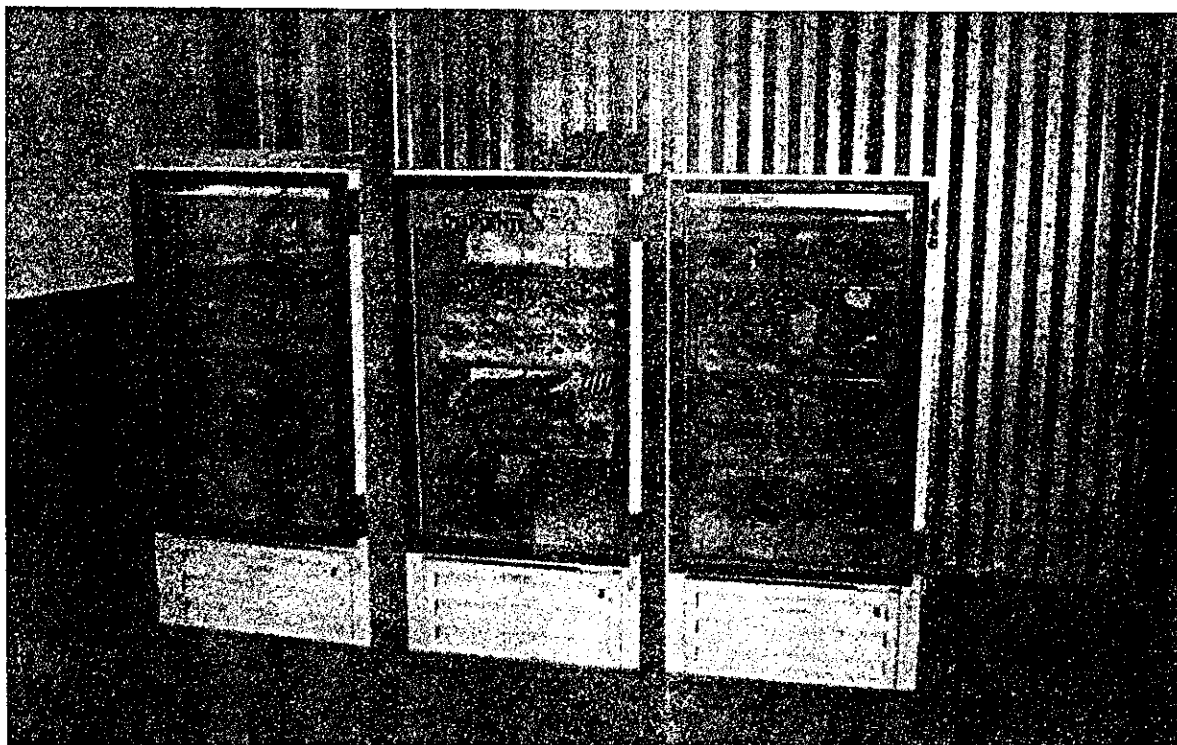
Máquina "BERKEL" para empacar al vacío.



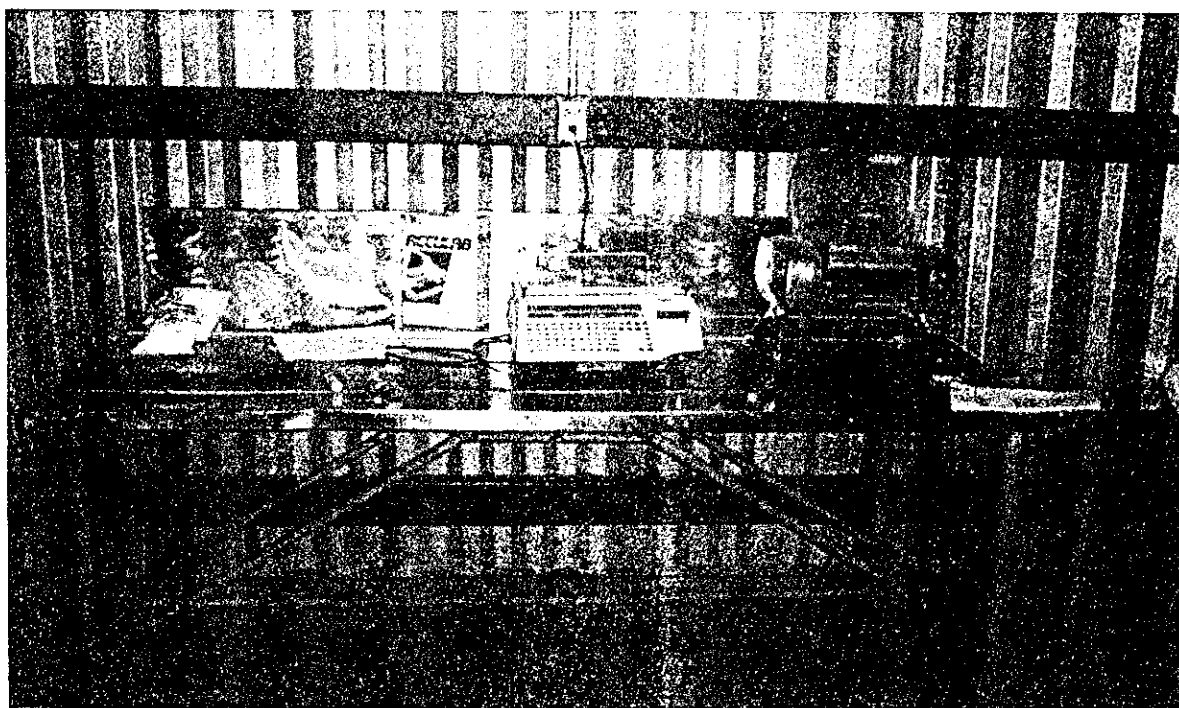
Producto recién salido del molino, listo para elaborar tortita para hamburguesa.



Personal capacitado procesando una res recién sacrificada.



Cámaras "FOGEL" de enfriado rápido. Se utilizan para congelar producto en el menor tiempo posible.



Área de empaque



Presentación de bolsa de tortita para hamburguesa 4 onzas.



Presentación de empaque para puyazo (3.22 lbs.)



Imprenta "GORA"

25 Av. 25-71, Zona 5

Telefax: 2335-5733 - 5218-7292