



**Facultad de Ciencias Veterinarias**

**-UNCPBA-**

**Diseño higiénico sanitario de una planta  
elaboradora de chacinados**

**Pensa, Andrea Viviana; Civit, Diego**

**Diciembre, 2016**

**Tandil**

## **Diseño higiénico sanitario de una planta elaboradora de chacinados**

Tesis de la Carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos presentada como parte de los requisitos para optar al título de grado de Licenciado de la estudiante: Pensa, Andrea Viviana.

Director: **Ing. Agr. M. Sc. Civit Diego**

Evaluador: Elida Elichiribehety.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer, siempre.

Este trabajo se lo quiero dedicar y agradecer a mi madre, la persona más incondicional que he tenido. A mi hijo, el motivo fundamental de mi vida y mi lucha. A mis profesores de la Facultad que dedican y dedicaron su tiempo para enseñarme y yo poder aprender: Diego Civit, Pablo Sanzano y Fernanda Vega. A Silvia Istillart que tanto insistió para que continuara. A mi amiga Corina Candebat. A Guillermo que me permitió trabajar en su empresa y realizar mi trabajo final en ella.

Y a la persona que más amo en la vida, mi padre que está en el cielo.

## **RESUMEN**

El diseño de una planta de procesamiento de alimentos es de gran importancia para la producción de alimentos higiénicos e inocuos, debiéndose lograr una distribución adecuada de los sectores, que permita un eficiente flujo de las materias primas e insumos y del personal. El objetivo de este trabajo fue realizar el rediseño higiénico sanitario de una planta elaboradora de chacinados ya existente, teniendo en cuenta la legislación alimentaria argentina. Se identificaron los sectores de la planta y los equipos de proceso ubicados en cada uno, se realizó el plano del establecimiento y se describieron los procesos de elaboración de los productos (embutidos secos, mortadela, morcilla y chorizo de cerdo). Se determinaron las principales deficiencias higiénico sanitarias de la planta y se propusieron modificaciones en el diseño. Los cambios propuestos permitirán un funcionamiento más adecuado de todo el proceso productivo desde la recepción de las materias primas e insumos hasta la expedición de los productos.

**Palabras clave:** planta de chacinados, diseño higiénico sanitario, legislación.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. ANTECEDENTES DEL TEMA	4
3.1. Diseño de plantas procesadoras de alimentos	4
3.2. Marco legal	5
3.2.1. Código Alimentario Argentino	5
3.2.2. Reglamento de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal (Decreto 4238/68)	11
4. MATERIALES Y MÉTODOS	13
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
5.1. Sectores de la planta y equipos de proceso	15
5.2. Plano del establecimiento	19
5.3. Procesos de elaboración de los productos	22
5.4. Deficiencias higiénico sanitarias de la planta	42
5.5. Modificaciones propuestas en el diseño de la planta	44
6. CONCLUSIONES	54
7. BIBLIOGRAFÍA	55

## 1. INTRODUCCIÓN

El Código Alimentario Argentino (CAA) define a un establecimiento elaborador de alimentos como “el ámbito que comprende el local y el área hasta el cerco perimetral que lo rodea, en el cual se llevan a cabo un conjunto de operaciones y procesos con la finalidad de obtener un alimento elaborado, así como el almacenamiento y transporte de alimentos y/o materia prima” (art. 20 Resolución 80/96 numeral 2.1). Uno de los mayores peligros de la producción de alimentos es la contaminación cruzada entre los alimentos procesados o semi procesados y los crudos (Forsythe y Hayes, 1999) que, en algunos casos, ocurre por una incorrecta operatividad debido a una inadecuada distribución de los sectores y de los equipos. En ese sentido, el CAA establece que “los edificios e instalaciones deben ser de tal manera que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones higiénicas desde la llegada de materia prima, hasta la obtención del producto terminado, garantizando además condiciones apropiadas para el proceso de elaboración y para el producto terminado” (art. 20 Resolución 80/96 numeral 4.1.3.6).

El objetivo del diseño de plantas en la industria de procesado de alimentos es conseguir la distribución óptima de todas las actividades industriales, incluyendo el personal, equipamiento, sectores de almacenamiento, sistemas de mantenimiento de materiales y todos los otros servicios anexos que sean necesarios. Este ordenamiento óptimo se centrará en la distribución de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica para llevar a cabo el proceso productivo, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para el personal y para el entorno de la planta industrial (López-Fructuoso, 2002). El diseño de las industrias alimenticias adquiere un papel fundamental en el que se debe conjugar un plan eficiente del flujo de materiales y de personas, una distribución efectiva de las instalaciones y un eficiente cronograma del proceso, considerando la complejidad de las materias primas y de los productos terminados.

Un diseño deficiente de una planta industrial es una fuente de constantes pérdidas para la empresa. La realización de un cuidadoso estudio del diseño permite reducir al máximo el riesgo de una mala inversión. Hoy día, la concepción de un sistema de producción exige mucha reflexión y requiere pensar en términos de análisis global. Para optimizar la producción es importante que el industrial pueda controlar la calidad de sus productos y de sus instalaciones, para reducir los costos de la no - calidad. Estos costos están formados por el conjunto de las consecuencias de anomalías que conducen a un producto no conforme (Casp Vanaclocha, 2005).

En el caso de la industria alimentaria, esta calidad presenta características particulares, puesto que, además, debe responder a las necesidades ligadas a la salud y a la seguridad alimentaria de los consumidores, debiendo satisfacer tanto al consumidor, cuyo comportamiento está en plena evolución, como a la reglamentación en materia de seguridad sanitaria (Casp Vanaclocha, 2005).

## **2. OBJETIVOS**

### **General:**

Proponer modificaciones en el diseño de una planta elaboradora de chacinados embutidos que permitan lograr condiciones higiénico sanitarias adecuadas, cumpliendo las exigencias establecidas en la legislación alimentaria Argentina.

### **Específicos:**

- Describir los sectores de la planta y los equipos utilizados para la elaboración de los productos.
- Describir el proceso de elaboración de cada producto.
- Determinar las principales deficiencias higiénico sanitarias de la planta.
- Realizar las modificaciones en el diseño de la planta.

### **3. ANTECEDENTES DEL TEMA**

#### **3.1. Diseño de plantas procesadoras de alimentos**

El diseño de plantas industriales es un tema de gran importancia que puede definir el éxito o fracaso de una empresa. Estudia los aspectos de la edificación, organización de los espacios e instalaciones que se deben realizar para conseguir, a partir de unas materias primas y siguiendo un determinado proceso, uno o más productos finales. Todo ello deberá hacerse, además, atendiendo a aspectos tecnológicos, legales, sociales, etc., que se tendrán en cuenta para justificar la adopción de determinadas decisiones en la propuesta de la solución.

El objetivo final del diseño de una planta industrial es la materialización de un proceso de transformación de energías y materiales de la forma más eficiente posible, teniendo en cuenta una serie de restricciones procedentes tanto de las limitaciones físicas del mundo en el que vivimos (entorno físico) como del entorno tecnológico, legislativo, laboral y social.

El problema de diseño o distribución en planta de una industria de procesamiento de alimentos es muy complejo, puesto que implica la disposición del equipo (instalaciones, máquinas, etc.) y áreas de trabajo, respetando los principios de seguridad alimentaria.

Los objetivos perseguidos por la distribución en planta son los siguientes:

- Simplificar al máximo el proceso productivo.
- Minimizar los costos de manejo de materiales.
- Disminuir al máximo el trabajo en curso.
- Utilizar el espacio de la forma más efectiva posible.
- Promover la seguridad en el trabajo.
- Evitar inversiones de capital innecesarias.
- Estimular a los operarios para aumentar su rendimiento.
- Reducir la posibilidad de contaminaciones cruzadas.
- Promover a la obtención de alimentos inocuos.

La distribución de las áreas permitirá determinar el tipo de organización de la planta, pudiendo ser líneal, en L, en U. La elección deberá integrar diferentes factores, tales como:

- Tipo y número de productos fabricados
- Fragilidad de los productos
- Naturaleza del terreno y el entorno
- Posibilidades de ampliación
- Proceso de fabricación
- Restricciones económicas
- Restricciones de ocupación del terreno

**Fábrica líneal.** Esta concepción sólo debe contemplarse en raras ocasiones, salvo en las fábricas de mono productos. En efecto, se entra por un lado y se sale por el otro. Es muy simple y es la que mejor respeta la marcha hacia adelante. Las cámaras frigoríficas se encuentran en los dos extremos de la industria y en el centro (en el caso que se obtengan productos intermedios).

**Fábrica en L.** Esta disposición permite en general tener una fachada de ampliación suplementaria. La unidad es más compacta que la anterior, es menos cara en inversiones, pero también en gastos de funcionamiento. Hay una buena separación de las áreas de trabajo de los productos y de las áreas de almacenamiento. Se utiliza en caso de procesos discontinuos.

**Fábricas en U.** Esta disposición permite, en general, tener fachadas de ampliación. Es la solución más compacta, ya que es la que presenta las distancias más cortas de emplazamiento, por lo tanto el mantenimiento es menos costoso (Casp Vanaclocha, 2005).

## **3.2. Marco legal**

### **3.2.1. Código Alimentario Argentino**

El CAA establece, en el Capítulo VI “Alimentos cárneos y afines”, lo siguiente:

**Artículo 302.** Se entiende por Chacinados, los productos preparados sobre la base de carne y/o sangre, vísceras u otros subproductos animales que hayan

sido autorizados para el consumo humano, adicionados o no con sustancias aprobadas a tal fin.

**Artículo 303.** Se entiende por Embutidos, los chacinados en cualquier estado y forma admitida que se elaboren, que hayan sido introducidos a presión en fracciones de intestino u otras membranas naturales o artificiales aprobadas a tal fin, aunque en el momento del expendio y/o consumo carezcan del continente.

**Artículo 304.** Los embutidos pueden ser: embutidos frescos, embutidos secos y embutidos cocidos.

**Artículo 305.** Se entiende por Embutidos frescos, aquellos embutidos crudos cuyo término de comestibilidad oscila entre 1 y 6 días, recomendándose su conservación en frío.

**Artículo 306.** Se entiende por Embutidos secos, aquellos embutidos crudos que han sido sometidos a un proceso de deshidratación parcial para favorecer su conservación por un lapso prolongado.

**Artículo 307.** Se entiende por Embutidos cocidos, cualquiera sea su forma de elaboración, los que sufren un proceso de cocción por calor seco (estufas) o en agua con o sin sal, o al vapor.

**Artículo 324.** Son embutidos frescos de acuerdo con la definición los siguientes chacinados: Butifarra, Codeguín, Chorizo fresco, Longaniza parrillera, Salchicha fresca, Salchicha tipo Oxford.

**Artículo 331.** Son embutidos secos de acuerdo con la definición los siguientes chacinados: Cervelat, Chorizo a la española, Longaniza, Longaniza a la española, Longaniza napolitana, Lomo embuchado a la española, Salame, Salamines, Sopresatta a la italiana.

**Artículo 341.** Son embutidos cocidos de acuerdo con la definición los siguientes chacinados: Burzot en cuero, Morcilla, Morcilla de hígado, Morcillón con lengua, Mortadela, Pata rellena, Salame ruso o tipo polonés, Salchicha tipo Frankfurt, Salchicha tipo Viena, Salchichón con jamón, Salchicha de carne sobreasada.

Con respecto a los requisitos de las instalaciones, el CAA (art. 20 Resolución 80/96 numeral 4 “De las condiciones higiénico sanitarias de los

establecimientos elaboradores/industrializadores de alimentos”) establece lo siguiente:

#### **4.1. De las instalaciones.**

**4.1.1. Emplazamiento.** Los establecimientos deberán estar situados preferiblemente en zonas exentas de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes y no expuestas a inundaciones.

**4.1.2. Vías de tránsito interno.** Las vías y zonas utilizadas por el establecimiento, que se encuentran dentro de su cerco perimetral, deberán tener una superficie dura y/o pavimentada, apta para el tráfico rodado. Debe disponerse de un desagüe adecuado, así como de medios de limpieza.

#### **4.1.3. Aprobación de planos de edificios e instalaciones.**

**4.1.3.1.** Los edificios e instalaciones deberán ser de construcción sólida y sanitariamente adecuada. Todos los materiales usados en la construcción y el mantenimiento deberán ser de tal naturaleza que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento.

**4.1.3.2.** Para la aprobación de los planos deberá tenerse en cuenta, que se disponga de espacios suficientes para cumplir de manera satisfactoria todas las operaciones.

**4.1.3.3.** El diseño deberá ser tal que permita una limpieza fácil y adecuada y facilite la debida inspección de la higiene del alimento.

**4.1.3.4.** Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que impidan que entren o aniden insectos, roedores y/o plagas y que entren contaminantes del medio, como humo, polvo, vapor u otros.

**4.1.3.5.** Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que permitan separar, por partición, ubicación y otros medios eficaces, las operaciones susceptibles de causar contaminación cruzada.

**4.1.3.6.** Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones higiénicas desde la llegada de materia prima, hasta la obtención del producto terminado, garantizando además condiciones apropiadas para el proceso de elaboración y para el producto terminado.

**4.1.3.7.** En las zonas de manipulación de alimentos. Los pisos, deberán de materiales resistentes al tránsito, impermeables, inabsorbentes, lavables y antideslizantes; no tendrán grietas y serán fáciles de limpiar y desinfectar. Los

líquidos deberán escurrir hacia las bocas de los sumideros (tipo sifoide o similar) impidiendo la acumulación en los pisos. Las paredes, se construirán o revestirán con materiales no absorbentes y lavables, y serán de color claro. Hasta una altura apropiada para las operaciones, deberán ser lisas y sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar. Los ángulos entre las paredes, entre las paredes y los pisos, y entre las paredes y los techos o cielos rasos deberán ser de fácil limpieza. En los planos deberá indicarse la altura del friso que será impermeable. Los techos o cielorrasos, deberán estar contruidos y/o acabados de manera que se impida la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación y la formación de mohos y deberán ser fáciles de limpiar. Las ventanas y otras aberturas, deberán estar contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad y las que se comuniquen al exterior deberán estar provistas de protección antiplagas. Las protecciones deberán ser de fácil limpieza y buena conservación. Las puertas, deberán ser de material no absorbente y de fácil limpieza. Las escaleras montacargas y estructuras auxiliares, como plataformas, escaleras de mano y rampas, deberán estar situadas y contruidas de manera que no sean causa de contaminación.

**4.1.3.8.** En las zonas de manipulación de los alimentos, todas las estructuras y accesorios elevados deberán estar instalados de manera que se evite la contaminación directa o indirecta de los alimentos, de la materia prima y material de envase por condensación y goteo y no se entorpezcan las operaciones de limpieza.

**4.1.3.9.** Los alojamientos, lavabos, vestuarios y cuartos de aseo del personal auxiliar del establecimiento deberán estar completamente separados de las zonas de manipulación de alimentos y no tendrán acceso directo a éstas, ni comunicación alguna.

**4.1.3.10.** Los insumos, materias primas y productos terminados deberán ubicarse sobre tarimas o encatrados separados de las paredes para permitir la correcta higienización de la zona.

**4.1.3.11.** Deberá evitarse el uso de materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, por ejemplo, la madera, a menos que la tecnología utilizada haga imprescindible su empleo y no constituya una fuente de contaminación.

**4.1.3.12.** Abastecimiento de agua.

**4.1.3.12.1.** Deberá disponerse de un abundante abastecimiento de agua potable, a presión adecuada y a temperatura conveniente, con un adecuado sistema de distribución y con protección adecuada contra la contaminación. En caso necesario de almacenamiento, se deberá disponer de instalaciones apropiadas y en las condiciones indicadas anteriormente. En este caso es imprescindible un control frecuente de la potabilidad de dicha agua.

**4.1.3.12.2.** El Organismo Competente podrá admitir variaciones de las especificaciones químicas y físico/químicas diferentes a las aceptadas cuando la composición del agua de la zona lo hiciera necesario y siempre que no se comprometa la inocuidad del producto y la salud pública.

**4.1.3.12.3.** El vapor y el hielo utilizados en contacto directo con alimentos o superficies que entren en contacto con los mismos no deberán contener ninguna sustancia que pueda ser peligrosa para la salud o contaminar el alimento.

**4.1.3.12.4.** El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración, lucha contra incendios y otros propósitos similares no relacionados con alimentos, deberá transportarse por tuberías completamente separadas, de preferencia identificadas por colores, sin que haya ninguna conexión transversal ni sifonado de retroceso con las tuberías que conducen el agua potable.

**4.1.3.13.** Evacuación de efluentes y aguas residuales. Los establecimientos deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual deberá mantenerse en todo momento, en buen estado de funcionamiento. Todos los conductos de evacuación (incluidos los sistemas de alcantarillados) deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas y deberán construirse de manera que se evite la contaminación del abastecimiento de agua potable.

**4.1.3.14.** Vestuarios y cuartos de aseo. Todos los establecimientos deberán disponer de vestuarios, sanitarios y cuartos de aseo adecuados convenientemente situados garantizando la eliminación higiénica de las aguas residuales. Estos lugares deberán estar bien iluminados y ventilados y no tendrán comunicación directa con la zona donde se manipulen los alimentos. Junto a los retretes y situados de tal manera que el personal tenga que pasar junto a ellos al volver a la zona de manipulación, deberá haber lavados con

agua fría o fría y caliente, provistos de elementos adecuados para lavarse las manos y medios higiénicos convenientes para secarse las manos. No se permitirá el uso de toallas de tela. En caso de usar toallas de papel, deberá haber un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculo para dichas toallas. Deberán ponerse avisos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los servicios.

**4.1.3.15.** Instalaciones para lavarse las manos en las zonas de elaboración. Deberán proveerse instalaciones adecuadas y convenientemente situadas para lavarse y secarse las manos siempre que así lo exija la naturaleza de las operaciones. En los casos en que se manipulen sustancias contaminantes o cuando la índole de las tareas requiera una desinfección adicional al lavado deberán disponerse también de instalaciones para la desinfección de las manos. Se deberá disponer de agua fría o fría y caliente y de elementos adecuados para la limpieza de las manos. Deberá haber un medio higiénico apropiado para el secado de las manos. No se permitirá el uso de toallas de tela. En caso de usar toallas de papel deberá haber un número suficiente de dispositivos de distribución y receptáculos para dichas toallas. Las instalaciones deberán estar provistas de tuberías debidamente sifonadas que lleven las aguas residuales a los desagües.

**4.1.3.16.** Instalaciones de limpieza y desinfección. Cuando así proceda, deberá haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los útiles y equipo de trabajo. Esas instalaciones se construirán con materiales resistentes a la corrosión, que puedan limpiarse fácilmente y estarán provistas de medios convenientes para suministrar agua fría o fría y caliente en cantidades suficientes.

**4.1.3.17.** Iluminación e instalaciones eléctricas. Los locales de los establecimientos deberán tener iluminación natural y/o artificial que permitan la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos. Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas o aplicadas y que se encuentren sobre la zona de manipulación de alimentos en cualquiera de las fases de producción deben ser de tipo inocuo y estar protegidas contra roturas. La iluminación no deberá alterar los colores. Las instalaciones eléctricas deberán ser empotradas o exteriores y en este caso estar perfectamente recubiertas por caños aislantes y adosados a paredes y techos, no permitiéndose cables

colgantes sobre las zonas de manipulación de alimentos. El Organismo Competente podrá autorizar otra forma de instalación o modificación de las instalaciones aquí descritas cuando así se justifique.

**4.1.3.18.** Ventilación. Deberá proveerse una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, la acumulación de polvo para eliminar el aire contaminado. La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona sucia a una zona limpia. Deberá haber aberturas de ventilación provistas de las protecciones y sistemas que correspondan para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

**4.1.3.19.** Almacenamiento de desechos y materias no comestibles. Deberá disponerse de medios para el almacenamiento de los desechos y materias no comestibles antes de su eliminación del establecimiento, de manera que se impida el ingreso de plagas a los desechos de materias no comestibles y se evite la contaminación de las materias primas, del alimento, del agua potable, del equipo y de los edificios o vías de acceso en los locales.

**4.1.3.20.** Devolución de productos. En caso de devolución de productos, los mismos podrán ubicarse en sectores separados y destinados a tal fin por un período en el que se determinará su destino.

### **3.2.2. Reglamento de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal (Decreto 4238/68)**

El Decreto 4238/68 establece, en el numeral 16.2.6 del Capítulo XVI “Chacinados”, que las fábricas de chacinados deberán contar con las siguientes dependencias:

- 1) Oficina destinada a la inspección veterinaria
- 2) Sala destinada a despostadero
- 3) Sala de elaboración
- 4) Cámara frigorífica
- 5) Secadero
- 6) Ahumadero
- 7) Estufas
- 8) Sala de cocción
- 9) Depósito de tripas
- 10) Depósito de aditivos

- 11)Local para lavado de utensilios
- 12)Local de rotulación, embalaje y expedición
- 13)Depósito para detritos de limpieza, desperdicios y comisos
- 14)Servicios sanitarios
- 15)Vestuarios

Las salas destinadas a despostaderos y a elaboración pueden ser comunes cuando el SENASA lo autorice.

Cuando por índole de la producción no se requiera contar alguna de las dependencias citadas, la misma será eximida cuando el SENASA lo autorice (numeral 16.2.8).

#### **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se realizó en una fábrica elaboradora de chacinados embutidos ubicada en la Provincia de Buenos Aires que cuenta con habilitación provincial para la comercialización de sus productos.

Se trata de una empresa que originalmente funcionó como planta elaboradora de productos lácteos, la que fue modificada para adaptarla a la elaboración de chacinados. Si bien las instalaciones fueron acondicionadas de manera de adaptarlas a la producción de este tipo de alimentos, posteriormente se fue incrementando el volumen de producción, surgiendo algunas dificultades higiénico sanitarias en el proceso productivo. Actualmente, se elaboran embutidos secos (salame Milán, salami picado fino y salami picado grueso) cocidos (mortadela y morcilla) y frescos (chorizo de cerdo).

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se realizaron inspecciones en la planta y entrevistas con el personal con la finalidad de obtener información de las instalaciones, los equipos y el procesamiento de cada uno de los productos. La información se utilizó para:

- Identificar los diferentes sectores de la planta y los equipos de proceso ubicados en cada uno.
- Realizar el plano del establecimiento, indicando los sectores, la distribución (layout) de los equipos y el circuito del personal que ingresa a la fábrica.
- Describir el proceso de elaboración de los productos a través de la memoria operativa, el diagrama de flujo y la identificación en el plano del movimiento de las materias primas e insumos desde que ingresan a la planta hasta la salida del producto final, y de los residuos generados durante el proceso.
- Determinar las principales deficiencias higiénico sanitarias de la planta.

Por último, se propusieron modificaciones en el diseño de la planta de acuerdo a la normativa vigente en Argentina (Código Alimentario Argentino y Decreto

4238/68) de manera tal que se logren condiciones higiénico sanitarias adecuadas.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Sectores de la planta y equipos de proceso

- Sala de descarga

La **Sala de descarga** es el área de ingreso de las materias primas y otros insumos (carne vacuna y porcina, tocino, cuero de cerdo, sangre, tripas naturales y sintéticas, ingredientes, aditivos y hielo); está comunicada con el **Depósito de ingredientes y aditivos**, la **Sala de despostada** y la **Sala de cocción de morcillas**. Se comunica con el exterior a través de una puerta metálica y posee una balanza y un riel que pasa por la **Sala de despostada** y permite llevar las medias reses vacunas hasta la **Cámara de almacenamiento de medias reses**. Las paredes están azulejadas hasta el cielorraso y el piso es de cerámicos. En este sector se almacenan las tripas naturales ya que la planta carece de un Depósito de tripas.

- Depósito de ingredientes y aditivos

Los ingredientes y aditivos, una vez llegados a la planta, ingresan por la **Sala de descarga** y se almacenan en el **Depósito de ingredientes y aditivos**, que consta de una mesa en la que se encuentra una balanza digital granataria y los envases de los diferentes ingredientes y aditivos, con su rótulo e identificación correspondiente. Este ambiente tiene paredes azulejadas hasta el cielorraso y piso de cerámicos. La pared que contacta con el exterior posee una pequeña ventana corrediza con tela mosquitera. La abertura que comunica con la **Sala de descarga** posee una puerta. Además, este sector se comunica con el **Depósito de insumos** a través de una abertura que tiene una cortina plástica sanitaria.

- Depósito de insumos

Esta sala posee estanterías para el almacenamiento de tripas sintéticas e hilos, y un hilador para el armado de los carreteles para atar los embutidos. Es de pequeñas dimensiones, posee sus paredes azulejadas y el piso es de cemento. Está comunicado con el **Depósito de ingredientes y aditivos** y con la **Sala de elaboración**; las aberturas poseen cortinas plásticas sanitarias.

- Cámaras de almacenamiento de medias reses y de materias primas

La planta cuenta con 3 cámaras: a) **Cámara de almacenamiento de medias reses** vacunas a temperaturas de refrigeración, con su correspondiente sistema de rieles; b) **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**, en la que se deposita carne vacuna y porcina (pulpa), tocino y hielo; c) **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, en la que se deposita carne vacuna y porcina (pulpa, cabeza, patas y recortes), cuero de cerdo, sangre y cebolla de verdeo; además, en esta cámara se conservan los chorizos de cerdo (producto final) hasta el momento de su expedición. Las dos últimas cámaras poseen estanterías de acero inoxidable, para colocar bandejas con materias primas y/o ingredientes.

Las 3 cámaras están comunicadas con la **Sala de despostada**.

- Sala de despostada

En este sector se realiza la despostada de las medias reses vacunas que son trasladadas, a través del riel, desde la **Cámara de almacenamiento de medias reses**. Es un área de amplias dimensiones, que posee un lavamanos, una mesa central de acero inoxidable una balanza y una tocinera. El piso es de cemento y sus paredes están azulejadas hasta el cielorraso. Posee un extractor de aire en el techo. Está comunicada con la **Sala de descarga**, las **Cámaras de almacenamiento** y la **Sala de elaboración**.

- Sala de elaboración

Es una sala que cuenta con una mesa de acero inoxidable, una desmenuzadora, una picadora, una cutter, una mezcladora y una embutidora. Este sector está provisto de un lavamanos y 3 grifos de agua fría. Sus paredes están revestidas con azulejos y el piso es de cemento. Está comunicada con la **Sala de despostada**, el **Depósito de insumos** y el pasillo que conduce a otros sectores. Además, tiene una puerta que conduce hacia la **Sala de expedición** y a la **Administración**.

- Secaderos

La planta cuenta con 5 **Secaderos** cuyas paredes son de mampostería y los pisos de cemento. Estos ambientes poseen braseros a gas y extractores de aire, lo que permite lograr condiciones de temperatura y humedad adecuadas para el secado de los embutidos. Están comunicados con la **Sala de maduración**.

- Sala de maduración

En esta sala se realiza la maduración y el etiquetado de los embutidos que salen de los **Secaderos**. Es un sector amplio, con paredes de mampostería y piso de cemento, que comunica con el pasillo a través de una abertura que posee una cortina plástica sanitaria.

- Sala de cocción de mortadelas

Este sector se utiliza para realizar la cocción de las mortadelas. Posee un horno que funciona con quemadores a gas. Sus paredes son de mampostería y los pisos de cemento; posee un extractor de aire en el techo. Esta sala se encuentra en un extremo del pasillo que la separa de los **Secaderos**.

- Sala de cocción de morcillas

Este sector se utiliza para realizar la cocción de las morcillas; para ello, cuenta con una tina de cocción en agua (de acero inoxidable) cuyo calentamiento se realiza con un quemador a gas. El piso es de cemento y las paredes están azulejadas hasta el cielorraso. Posee un grifo de agua fría y un extractor de aire. Está comunicada con la **Sala de descarga**; la abertura posee una cortina plástica sanitaria. En esta sala, además, se realiza el lavado de carros, bandejas, moldes y otros elementos laborales ya que la planta carece de un sector destinado a este fin.

- Cámara de productos elaborados

La planta cuenta con una cámara frigorífica (con **Antecámara**) para el almacenamiento de los embutidos cocidos, hasta el momento de su expedición. Esta cámara funciona a temperaturas de refrigeración y posee gancheras y

estanterías de acero inoxidable para almacenar los productos. La **Antecámara** está comunicada (con una cortina plástica sanitaria) con el **Área de carga** de los productos para su distribución comercial.

- Sala de expedición

En este sector, de amplias dimensiones, se almacenan los embutidos secos listos para la venta. Cuenta con una balanza y está comunicado, mediante una cortina plástica sanitaria, con el **Área de carga** de los productos para su distribución comercial. Sus paredes son de mampostería y el piso es de cemento. Posee un extractor de aire.

- Comedor

Este sector está comunicado con el pasillo. Consta de una mesa rectangular con bancos y una cocina. Las paredes son de mampostería y los pisos de cemento.

- Baño

El baño se encuentra junto a la puerta de acceso del personal a la fábrica. Posee un lavabo, un inodoro y una ducha con agua fría y caliente. Las paredes están azulejadas hasta el techo. El cielorraso es de yeso y el piso de granito.

## 5.2. Plano del establecimiento

En la Figura 1 se observa el plano general de la planta, indicándose los diferentes sectores y la distribución (layout) de los equipos. Las dimensiones de los sectores se presentan en el Cuadro 1.



Figura 1. Plano general de la planta.

Cuadro 1. Dimensiones de los sectores de la planta.

<b>Sector</b>	<b>Medidas (m)</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Sala de descarga	4,00 x 4,30	17,20
Depósito de ingredientes y aditivos	4,00 x 4,20	16,80
Depósito de insumos	5,80 x 2,00	11,60
Cámara de almacenamiento de medias reses	4,20 x 4,50	18,90
Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas	3,30 x 4,20	13,86
Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas	4,20 x 4,70	19,74
Sala de despostada	5,00 x 12,70	63,50
Sala de elaboración	5,80 x 10,50	60,90
Secadero 1	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 2	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 3	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 4	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 5	2,50 x 6,10	15,25
Sala de maduración	4,00 x 6,70	26,80
Sala de cocción de morcillas	4,00 x 8,20	32,80
Sala de cocción de mortadelas	3,80 x 4,80	18,24
Antecámara	2,80 x 6,00	16,80
Cámara de productos elaborados	4,10 x 6,00	24,60
Sala de expedición	6,00 x 9,30	55,80
Pasillo	3,00 x 19,80	59,40
Área de carga	3,9 x 6,00	23,40
Comedor	5,80 x 6,00	34,80
Baño	2,20 x 2,40	5,28
Administración	6,00 x 6,20	37,20
<b>Superficie total</b>		<b>615,71</b>

Por otra parte, en la Figura 2 se indica el circuito del personal que ingresa a la fábrica. En la planta trabajan 10 empleados masculinos. Actualmente, la planta no cuenta con Vestuario, por lo que el personal viene a la empresa con la ropa de trabajo e ingresa directamente. Además, no existe filtro sanitario de manera tal que no se realiza el lavado del calzado y, en el caso de las manos, su lavado lo realizan en el lavamanos que está ubicado en la **Sala de elaboración**. Luego del lavado de manos, cada operario se dirige a su puesto de trabajo.

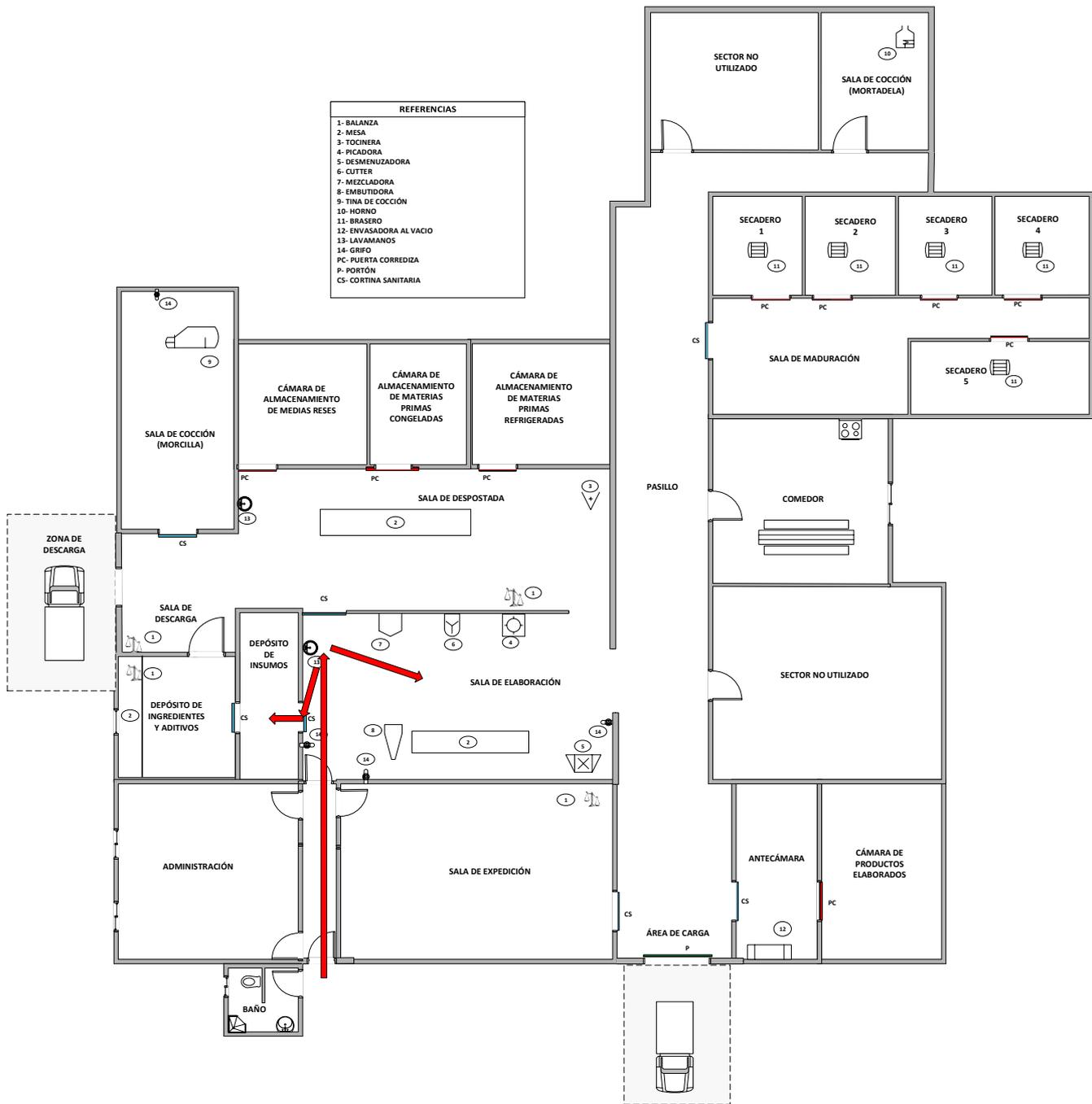


Figura 2. Plano de la planta con la circulación del personal.

### 5.3. Procesos de elaboración de los productos

Como se ha mencionado, la empresa elabora embutidos secos (salame Milán, salami picado fino y salami picado grueso) cocidos (mortadela y morcilla) y frescos (chorizo de cerdo).

Las materias primas, ingredientes, aditivos y otros insumos necesarios para obtener los embutidos son:

- a) Materias primas: carne vacuna, carne porcina (pulpa, cabezas, patas y recortes), tocino, cuero de cerdo, sangre, tripas naturales y sintéticas
- b) Ingredientes y aditivos: almidón, sal, azúcar, glucosa, nueces, cebolla de verdeo, especias (pimienta, nuez moscada, coriandro, clavo de olor, ají molido, pimentón, orégano, ajo), fosfatos, eritorbato de sodio, nitrato de sodio, nitrito de sodio
- c) Hielo
- d) Hilos, etiquetas y envases

En relación a las etapas del proceso de elaboración, si bien existen algunas diferencias entre los productos respecto a las materias primas, ingredientes, aditivos y otros insumos utilizados, la Recepción y el Almacenamiento se describen en forma conjunta.

- 1) RECEPCIÓN de materias primas, ingredientes, aditivos y otros insumos  
Éstos ingresan a la **Sala de descarga** y se les realizan los controles establecidos (certificado sanitario, peso, temperatura, integridad del envase, fecha de vencimiento u otro), según de qué insumo se trate.
- 2) RECEPCIÓN de hilos, etiquetas y envases  
Estos insumos ingresan a través de la **Administración**.
- 3) ALMACENAMIENTO de medias reses  
Las medias reses vacunas se almacenan en la **Cámara de almacenamiento de medias reses**, manteniéndose a una temperatura de 2 a 5°C.
- 4) ALMACENAMIENTO de carne porcina (pulpa), tocino y hielo

La carne porcina y el tocino se reciben refrigerados y se envían a la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**, excepto una parte de la carne porcina que se almacena en condiciones de refrigeración tal como se indica a continuación. Además, en la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**, cuya temperatura es de  $-5^{\circ}\text{C}$ , se almacena el hielo que será utilizado en la elaboración de mortadela.

- 5) ALMACENAMIENTO de carne porcina (pulpa, cabeza, patas y recortes), cuero de cerdo, sangre y cebolla de verdeo

Luego de su recepción, estos insumos se almacenan en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, cuya temperatura es de 2 a  $5^{\circ}\text{C}$ .

- 6) ALMACENAMIENTO de tripas naturales

Las tripas naturales se reciben en tambores (con sal) y se almacenan en la **Sala de descarga**.

- 7) ALMACENAMIENTO de ingredientes y aditivos

Los ingredientes (excepto la cebolla de verdeo) y los aditivos se almacenan en el **Depósito de ingredientes y aditivos**.

- 8) ALMACENAMIENTO de tripas sintéticas e hilos

Luego de su recepción, estos insumos se almacenan en el **Depósito de insumos**.

- 9) ALMACENAMIENTO de etiquetas y envases

Estos insumos se reciben y se depositan en la **Sala de expedición**.

### Embutidos secos

La elaboración de los embutidos secos comienza con la Recepción y el Almacenamiento (etapas 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 9) y continúa de la siguiente manera:

- 10) DESPOSTADA

Las medias reses vacunas se retiran de la **Cámara de almacenamiento de medias reses** y se llevan a la **Sala de despostada**; allí se despostan y se les retira la grasa en exceso y residuos menores, como carne con hematomas. Los cortes de carne que se utilizarán para elaborar embutidos secos se almacenan en la **Cámara de almacenamiento de materias**

**primas congeladas** y los que se utilizarán para elaborar mortadela, en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**. Los huesos, grasa en exceso y residuos menores se colocan por separado en dos carros de acero inoxidable exclusivos para este uso y con la identificación correspondiente (uno con los huesos y el otro con el resto de los residuos) y se mantienen en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, en un área destinada a este fin, hasta que son retirados de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

11) PESAJE de carne vacuna

Antes de ser llevados a la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**, los cortes de carne vacuna se colocan en bandejas y se pesan; de esta manera, queda fraccionada la cantidad de carne a procesar de acuerdo a lo establecido en la fórmula de cada uno de los embutidos secos.

12) FRACCIONAMIENTO de ingredientes y aditivos

En el **Depósito de ingredientes y aditivos** se pesan los ingredientes y aditivos, según lo establecido en la fórmula de cada uno de los embutidos secos. Luego se los traslada a la **Sala de elaboración** (pasando por el **Depósito de insumos**). Los residuos generados (principalmente bolsas vacías) se retiran de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

13) DESMENUZADO de carne vacuna y porcina

Los cortes de carne vacuna y porcina se retiran de la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**, se llevan a la **Sala de elaboración** y se pasan, en forma separada, por la desmenuzadora.

14) PESAJE de carne porcina

La carne porcina desmenuzada se pesa en la balanza de la **Sala de despostada**, según lo establecido en la fórmula de cada uno de los embutidos secos.

15) CUBETEADO del tocino

El tocino se retira de la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas** y se corta en la tocinera, que está ubicada en la **Sala de despostada**.

#### 16) PESAJE de tocino

El tocino cortado se pesa en la balanza de la **Sala de despostada**, según lo establecido en la fórmula de cada uno de los embutidos secos.

#### 17) PICADO - MEZCLADO

El picado- mezclado se realiza en una cutter ubicada en la **Sala de elaboración**. En primer lugar, se incorporan la carne vacuna y porcina desmenuzada, luego los ingredientes y aditivos y, por último, se adiciona el tocino cortado. Tanto la carne de ambas especies como el tocino se agregan congelados, lo que permite que el picado se realice correctamente y que la temperatura no aumente y favorezca el desarrollo de microorganismos.

#### 18) HIDRATADO de tripas

Las tripas sintéticas se retiran del **Depósito de insumos** y se llevan a la **Sala de elaboración**. En ese sector, se hidratan en un recipiente con agua.

#### 19) EMBUTIDO

En la **Sala de elaboración**, la mezcla obtenida en la cutter es llevada en un carro de acero inoxidable hasta la embutidora. En la salida de la embutidora se coloca la tripa sintética (hidratada) del calibre adecuado, según el embutido seco que se elabore.

#### 20) ATADO

La tripa embutida se deposita sobre la mesa de acero inoxidable y se realiza el atado con el hilo, que proviene del **Depósito de insumos**. Luego los embutidos se cuelgan en un carro con ganchos y son llevados desde la **Sala de elaboración** hasta los **Secaderos**.

#### 21) SECADO

Una vez colgados en los **Secaderos**, los embutidos permanecen durante una determinada cantidad de días, según de qué producto se trate. En esta etapa se dan diferentes condiciones de temperatura y humedad ambiental, lo que produce la deshidratación, el desarrollo de "flavors" característicos y el emplume del producto.

#### 22) MADURADO

Una vez finalizado el secado, los embutidos se trasladan a la **Sala de maduración**, donde permanecen hasta lograr el producto final con las características organolépticas deseadas.

### 23) ETIQUETADO

En esta etapa, que se realiza en la **Sala de maduración**, se coloca la etiqueta autoadhesiva en cada unidad. Las etiquetas provienen de la **Sala de expedición**.

### 24) EXPEDICIÓN

Los embutidos secos etiquetados listos para el consumo se cuelgan en el carro con ganchos y son llevados hasta la **Sala de expedición**, donde se colocan en canastos plásticos. Luego salen de la planta para ser distribuidos a los comercios.

En las figuras 3 y 4 se presenta el diagrama de flujo y el plano con el circuito de elaboración de los embutidos secos.

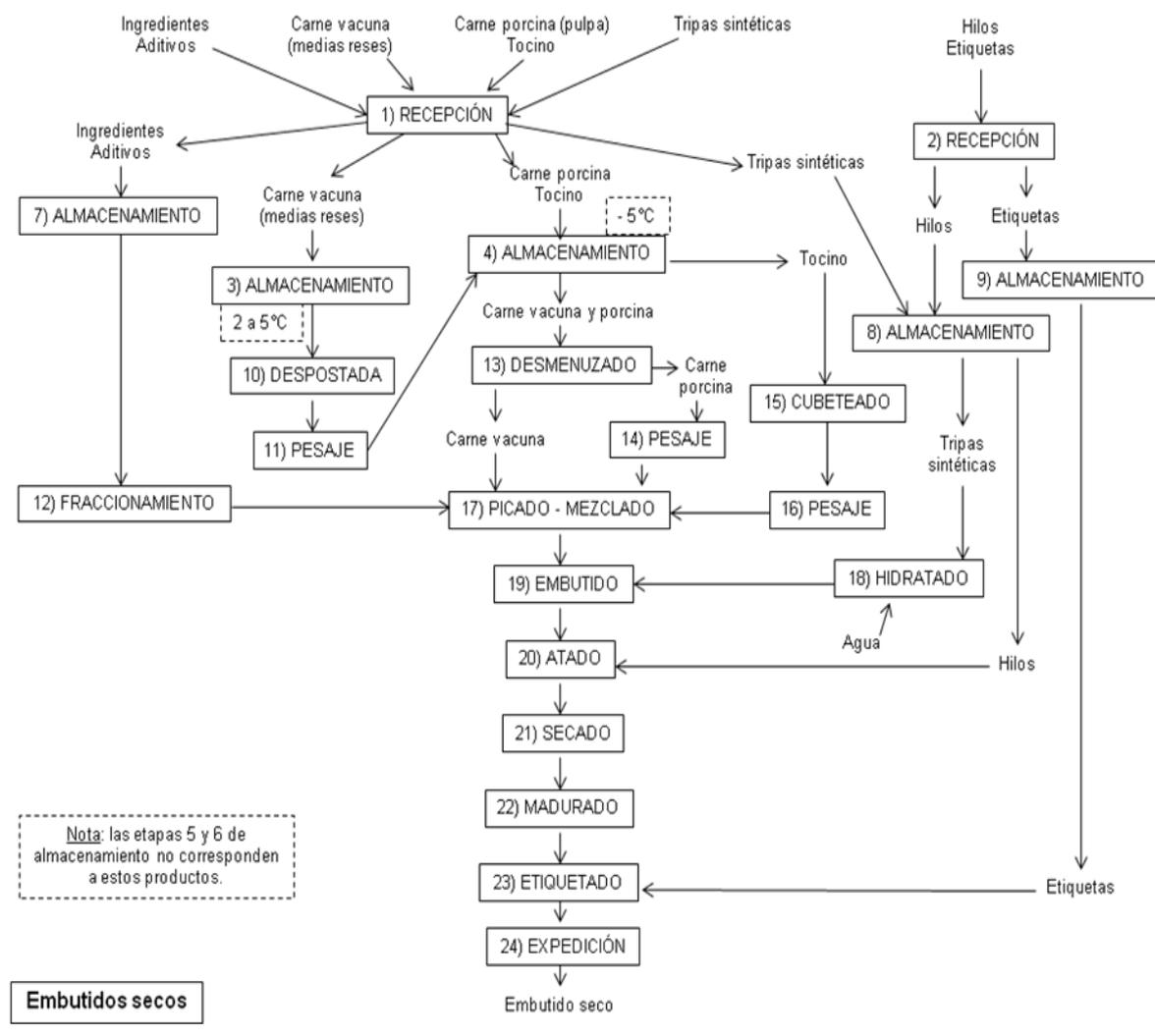
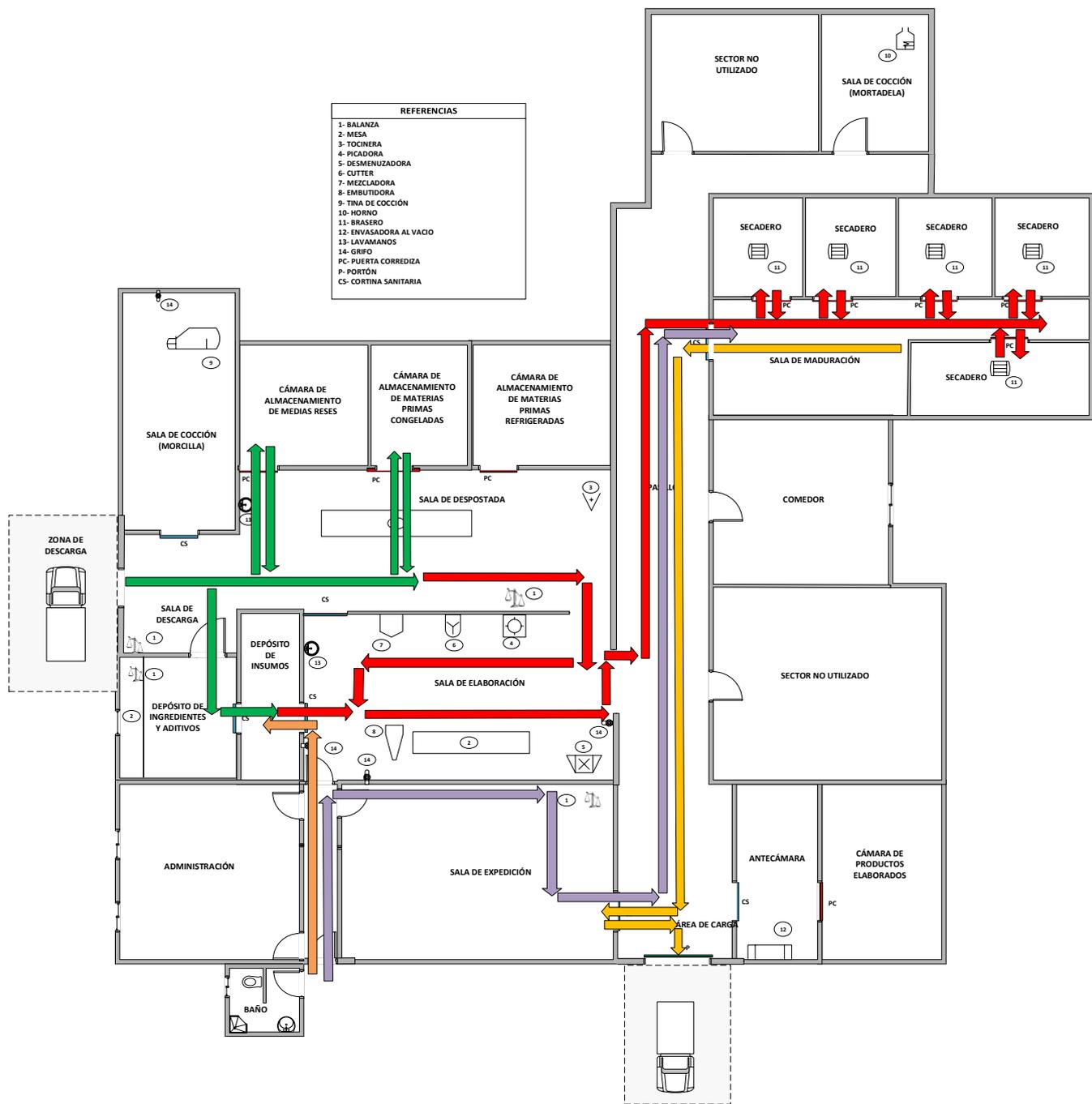


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de embutidos secos.



**Referencias:**

Carne vacuna (medias reses), carne porcina (pulpa), tocino, ingredientes, aditivos y tripas sintéticas

Hilos

Etiquetas

Procesamiento

Embutido seco etiquetado

Figura 4. Circuito de elaboración de embutidos secos.

## Mortadela

La elaboración de la mortadela comienza con la Recepción y el Almacenamiento (etapas 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 9) y continúa con las siguientes etapas:

### 10) DESPOSTADA

Las medias reses vacunas se retiran de la **Cámara de almacenamiento de medias reses** y se llevan a la **Sala de despostada**; allí se despostan y se les retira la grasa en exceso y residuos menores, como carne con hematomas. Los cortes de carne que se utilizarán para elaborar mortadela se colocan en bandejas y se almacenan en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas** y los que se utilizarán para elaborar embutidos secos, en la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**. Los huesos, grasa en exceso y residuos menores se colocan por separado en dos carros de acero inoxidable exclusivos para este uso y con la identificación correspondiente (uno con los huesos y el otro con el resto de los residuos) y se mantienen en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, en un área destinada a este fin, hasta que son retirados de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

### 11) ALMACENAMIENTO de carne vacuna

Las bandejas con los cortes de carne se mantienen en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, a temperaturas de 2 a 5°C.

### 12) PESAJE de carne vacuna

Las bandejas con los cortes de carne refrigerada se retiran de la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, se llevan a la **Sala de despostada** y se pesan; de esta manera, queda fraccionada la cantidad de carne vacuna a procesar de acuerdo a lo establecido en la fórmula de este producto.

### 13) PICADO de la carne vacuna

La carne vacuna recién pesada se pica en una picadora ubicada en la **Sala de elaboración**.

### 14) FRACCIONAMIENTO de ingredientes y aditivos

En el **Depósito de ingredientes y aditivos** se pesan los ingredientes y aditivos, según lo establecido en la fórmula del producto. Luego se los traslada a la **Sala de elaboración** (pasando por el **Depósito de insumos**). Los residuos generados (principalmente bolsas vacías) se retiran de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

15) DESMENUZADO de carne porcina

La carne porcina (pulpa) se retira de la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas**, se lleva a la **Sala de elaboración** y se pasa por la desmenuzadora.

16) PESAJE de carne porcina

La carne porcina desmenuzada se pesa en la balanza de la **Sala de despostada**; de esta manera, queda fraccionada la cantidad de carne porcina a procesar de acuerdo a lo establecido en la fórmula de este producto.

17) CUBETEADO de tocino

El tocino se retira de la **Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas** y se corta en la tocinera, que está ubicada en la **Sala de despostada**.

18) PESAJE de tocino

El tocino cortado en cubos se pesa en la balanza de la **Sala de despostada**; de esta manera, queda fraccionada la cantidad de tocino a procesar de acuerdo a lo establecido en la fórmula de este producto.

19) LAVADO de tocino

Luego del pesaje, el tocino se coloca en un carro de acero inoxidable y se traslada a la **Sala de elaboración**, donde se realiza el lavado con agua caliente y su posterior enfriado (en otro carro) con agua fría.

20) PICADO - MEZCLADO

El picado- mezclado se realiza la **Sala de elaboración**. En la cutter, se agregan la carne vacuna picada y la carne porcina desmenuzada; luego se incorporan algunos ingredientes y los aditivos y se comienza a agregar el hielo en forma lenta, hasta obtener la crema; en ese momento, se adicionan los otros ingredientes. Luego la pasta se retira de la cutter y se lleva a la mezcladora.

21) MEZCLADO

En esta etapa, a la pasta se le agrega el tocino cortado en cubos previamente lavado y enfriado. Una vez que se logra una mezcla homogénea, la pasta se lleva a la embutidora.

## 22) EMBUTIDO

Las tripas sintéticas (bolsas de celofán) se retiran del **Depósito de insumos** y se llevan a la **Sala de elaboración**. En ese sector, la pasta obtenida en la mezcladora es llevada en un carro de acero inoxidable hasta la embutidora. Cada bolsa se ubica dentro de un molde; luego se coloca el extremo de la bolsa en la boquilla de salida de la embutidora y se llena hasta el borde del molde. Se retira el molde con la bolsa, se ata la punta de la bolsa, se cierra el molde y se cuelga en un carro.

## 23) COCCIÓN

El carro con los moldes colgados se traslada hasta la **Sala de cocción de mortadelas**. En ese sector, los moldes se cuelgan en la ganchera del horno y se realiza su cocción siguiendo el procedimiento (temperaturas y tiempos) establecido. Al finalizar la cocción, la temperatura interna de la mortadela es igual o superior a 72°C.

## 24) ENFRIADO

Luego de la cocción, los moldes se retiran del horno y se los coloca en carros de acero inoxidable que contienen agua fría. Esta etapa se realiza en el mismo sector (**Sala de cocción de mortadelas**). Una vez frías, las mortadelas se retiran de los moldes.

## 25) ENVASADO

Las mortadelas enfriadas se trasladan en un carro de acero inoxidable hasta la **Antecámara** y se envasan al vacío en bolsas impresas. Las bolsas provienen de la **Sala de expedición**.

## 26) ALMACENAMIENTO

Luego del envasado, las mortadelas se llevan a la **Cámara de productos elaborados**, permaneciendo allí (a temperaturas entre 2 y 5°C) hasta su expedición.

## 27) EXPEDICIÓN

Las mortadelas se colocan en canastos plásticos y salen de la planta para ser distribuidas a los comercios.

En las figuras 5 y 6 se presenta el diagrama de flujo y el plano con el circuito de elaboración de la mortadela.

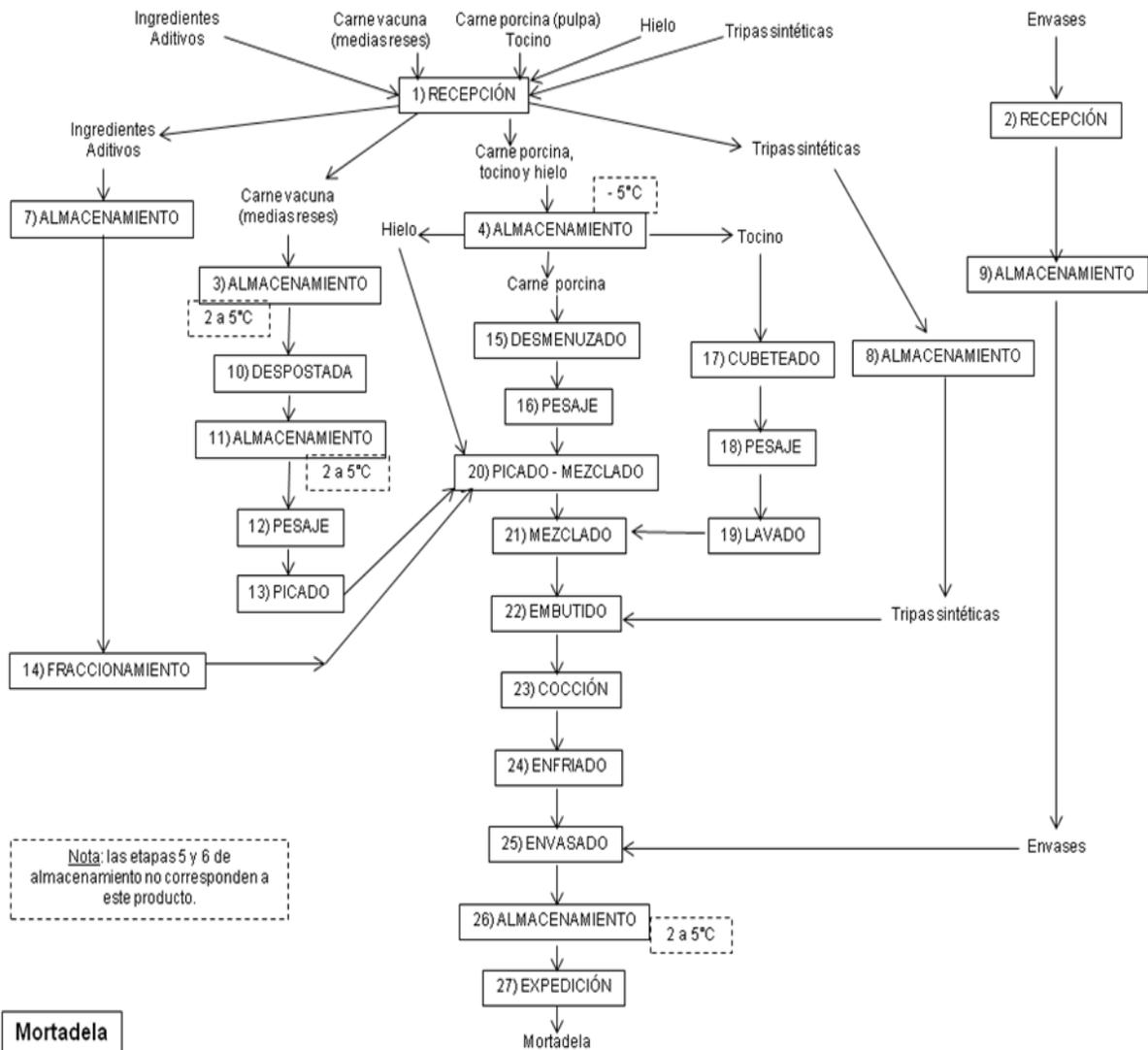
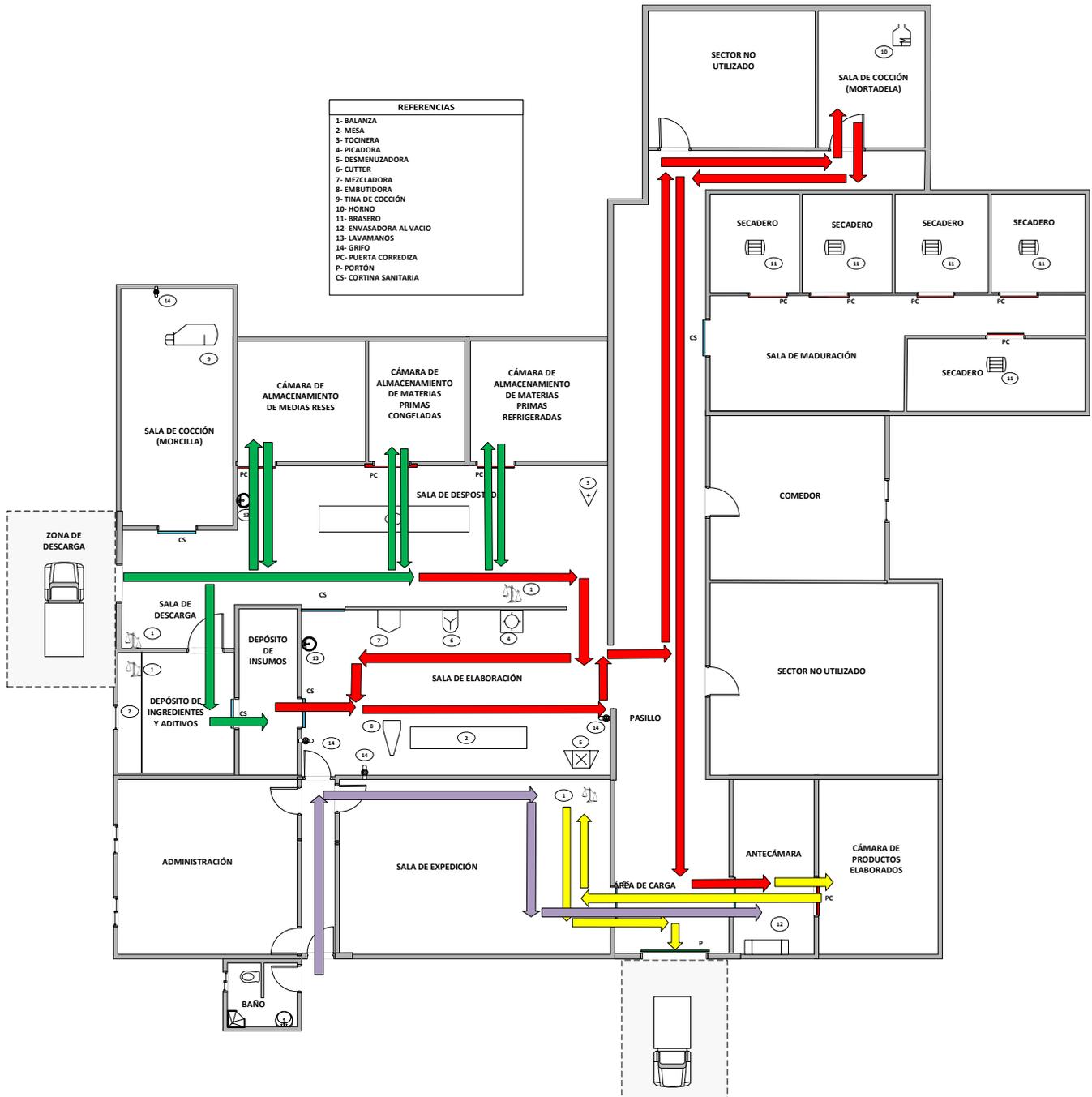


Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de mortadela.



**Referencias:**  
 Carne vacuna (medias reses), carne porcina (pulpa), tocino, hielo, ingredientes, aditivos y tripas sintéticas  
 Envases  
 Procesamiento  
 Mortadela envasada y etiquetada

Figura 6. Circuito de elaboración de mortadela.

Morcilla

La elaboración de morcilla comienza con la Recepción y el Almacenamiento (etapas 1, 2, 5, 6, 7, 8 y 9) y continúa de la siguiente manera:

10)FRACCIONAMIENTO de ingredientes

En el **Depósito de ingredientes y aditivos** se pesan los ingredientes, según lo establecido en la fórmula. Luego se los traslada a la **Sala de elaboración** (pasando por el **Depósito de insumos**). Los residuos generados (principalmente bolsas vacías) se retiran de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

11)ACONDICIONAMIENTO de cebolla de verdeo

La cebolla de verdeo se retira de la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas** y, en la **Sala de despostada**, se realiza su limpieza, picado y pesaje.

12)COCCIÓN de carne porcina (cabezas y patas) y cuero de cerdo

Estas materias primas se retiran de la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas** y se trasladan, en un carro de acero inoxidable, hasta la **Sala de cocción de morcillas**. En ese sector se los cocina, en forma separada, en una tina con agua caliente. Cuando finaliza la cocción de cada una de estas materias primas, se las enfría en un carro de acero inoxidable que contiene agua fría.

13)PESAJE de carne y cuero de cerdo y sangre

Una vez frías, las materias primas cocinadas se trasladan a la **Sala de despostada**. Las cabezas y las patas se “pelan” para sacar las partes comestibles (carne y cuero) y se pesan, al igual que el cuero de cerdo y la sangre, de manera de lograr la proporción de cada materia prima según lo establecido en la fórmula. Los huesos y residuos menores se colocan en un carro de acero inoxidable exclusivo para este uso y con la identificación correspondiente y se mantienen en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, en un área destinada a este fin, hasta que son retirados de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

14)PICADO

Esta etapa se realiza en la picadora (**Sala de elaboración**). Se pica el cuero, la carne de cerdo y la cebolla de verdeo. A la salida de la picadora,

estas materias primas caen en un carro de acero inoxidable que contiene la sangre (previamente pesada) y los ingredientes (previamente fraccionados).

#### 15)MEZCLADO

Las materias primas e ingredientes contenidos en el carro de acero inoxidable se vuelcan en la mezcladora (**Sala de elaboración**). Una vez que se logra una mezcla homogénea, ésta se lleva a la embutidora.

#### 16)REMOJADO de tripas

La cantidad necesaria de tripas naturales se retiran de los tambores almacenados en la **Sala de descarga** y se llevan a la **Sala de elaboración**. En ese sector, las madejas de tripas naturales se ponen en remojo en agua tibia, con el fin de eliminar el exceso de sal y recuperar su elasticidad para facilitar el embutido.

#### 17)EMBUTIDO

En la **Sala de elaboración**, la mezcla es llevada en un carro de acero inoxidable hasta la embutidora. En la salida de la embutidora se coloca la tripa natural (lavada) del calibre adecuado para este producto.

#### 18)ATADO

La tripa embutida se deposita sobre la mesa de acero inoxidable y se realiza el atado con el hilo, que proviene del **Depósito de insumos**. Luego las ristras de morcillas se cuelgan en un carro con ganchos y son llevadas desde la **Sala de elaboración** hasta la **Sala de cocción de morcillas**.

#### 19)COCCIÓN de morcillas

En la **Sala de cocción**, las morcillas se cocinan en una tina con agua caliente (a 85°C) hasta que alcancen una temperatura interna igual o superior a 75°C.

#### 20)ENFRIADO

Luego de la cocción, las morcillas se enfrían en carros de acero inoxidable que contienen agua fría. Esta etapa se realiza en el mismo sector (**Sala de cocción de morcillas**).

#### 21)ENVASADO - ETIQUETADO

Las ristras de morcillas enfriadas se cuelgan en un carro con ganchos y se trasladan desde la **Sala de cocción de morcillas** hasta la **Antecámara**. En ese sector, las ristras se colocan en bolsas plásticas junto con la etiqueta

correspondiente. Las bolsas plásticas y las etiquetas provienen de la **Sala de expedición**.

## 22) ALMACENAMIENTO

Luego del envasado– etiquetado, las ristras se cuelgan dentro de la **Cámara de productos elaborados**, permaneciendo allí (a temperaturas entre 2 y 5°C) hasta su expedición.

## 23) EXPEDICIÓN

Las bolsas con ristras de morcillas se colocan en canastos plásticos y salen de la planta para ser distribuidos a los comercios.

En las figuras 7 y 8 se presenta el diagrama de flujo y el plano con el circuito de elaboración de la morcilla.

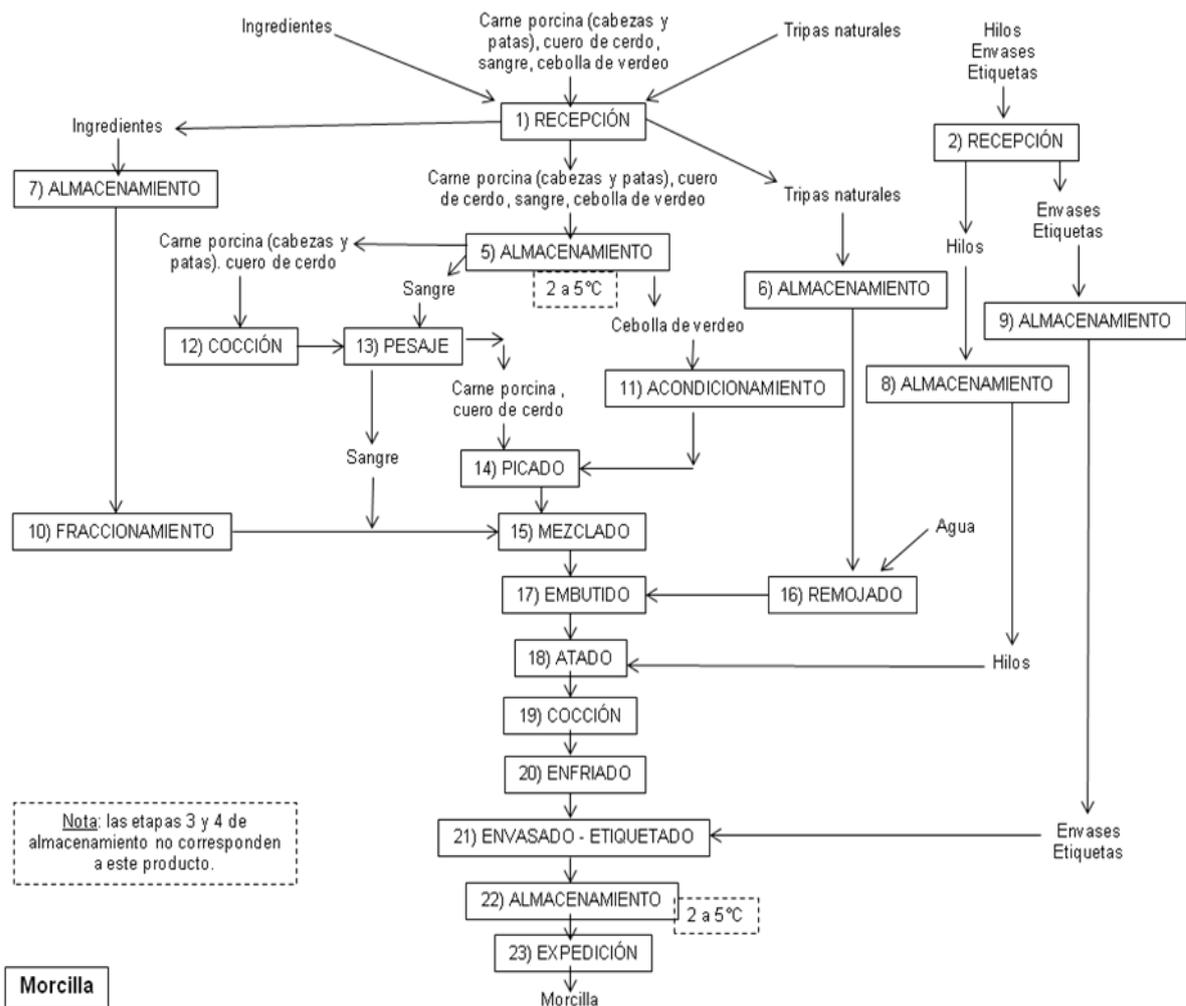
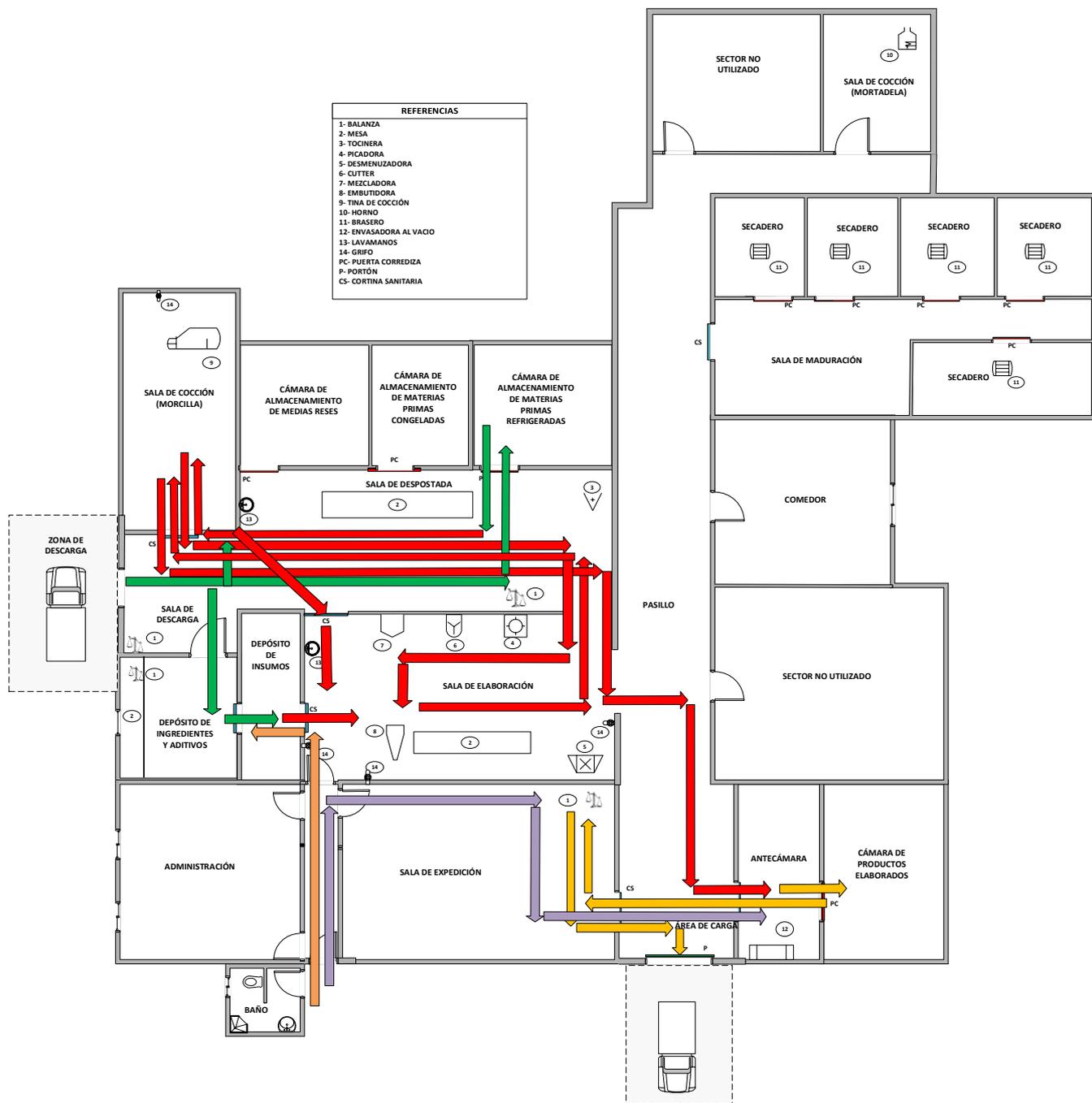


Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de morcilla.



**Referencias:**

Carne porcina (cabezas y patas), cuero de cerdo, sangre, cebolla de verdeo, ingredientes y tripas naturales

Hilos

Envases y etiquetas

Procesamiento

Morcillas envasadas y etiquetadas

Figura 8. Circuito de elaboración de morcilla.

## Chorizo de cerdo

La elaboración de los chorizos de cerdo comienza con la Recepción y el Almacenamiento (etapas 1, 2, 5, 6, 7, 8 y 9) y continúa de la siguiente manera:

### 10) PESAJE de carne porcina

Para elaborar este producto se utilizan recortes de carne porcina 80/20 (80% carne / 20% grasa). Se retira de la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas** y, en la **Sala de despostada**, se pesa la cantidad necesaria.

### 11) FRACCIONAMIENTO de ingredientes y aditivos

En el **Depósito de ingredientes y aditivos** se pesan los ingredientes y aditivos, según lo establecido en la fórmula. Luego se los traslada a la **Sala de elaboración** (pasando por el **Depósito de insumos**). Los residuos generados (principalmente bolsas vacías) se retiran de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga**.

### 12) PICADO

En la **Sala de elaboración**, los recortes de carne porcina pasan por la picadora y caen en un carro de acero inoxidable.

### 13) MEZCLADO

La carne porcina picada se introduce en la mezcladora junto con los ingredientes y aditivos previamente fraccionados, y se realiza el amasado (**Sala de elaboración**). Una vez que se logra una mezcla homogénea, ésta se lleva a la embutidora.

### 14) REMOJADO de tripas

La cantidad necesaria de tripas naturales se retiran de los tambores almacenados en la **Sala de descarga** y se llevan a la **Sala de elaboración**. En ese sector, las madejas de tripas naturales se ponen en remojo en agua tibia, con el fin de eliminar el exceso de sal y recuperar su elasticidad para facilitar el embutido.

### 15) EMBUTIDO

En la **Sala de elaboración**, la mezcla obtenida en la cutter es llevada en un carro de acero inoxidable hasta la embutidora. En la salida de la embutidora se coloca la tripa natural (lavada) del calibre adecuado para este producto.

### 16) ATADO

La tripa embutida se deposita sobre la mesa de acero inoxidable y se realiza el atado con el hilo, que proviene del **Depósito de insumos**.

#### 17)ALMACENAMIENTO

Luego de realizar el atado, las ristras de chorizos de cerdo se cuelgan en un carro con ganchos y son llevadas desde la **Sala de elaboración** hasta la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**, permaneciendo allí (a temperaturas entre 2 y 5°C) hasta su expedición.

#### 18)ENVASADO - ETIQUETADO

Esta etapa se realiza instantes previos a la expedición del producto. Las ristras de chorizos se trasladan (en el carro con ganchos) hasta la **Sala de expedición**; en ese sector, las ristras se colocan en bolsas plásticas, junto con la etiqueta correspondiente. Las bolsas plásticas y las etiquetas provienen de la **Sala de expedición**.

#### 19)EXPEDICIÓN

Las bolsas con ristras de chorizos de cerdo se colocan en canastos plásticos y salen de la planta para ser distribuidos a los comercios.

En las figuras 9 y 10 se presenta el diagrama de flujo y el plano con el circuito de elaboración del chorizo de cerdo.

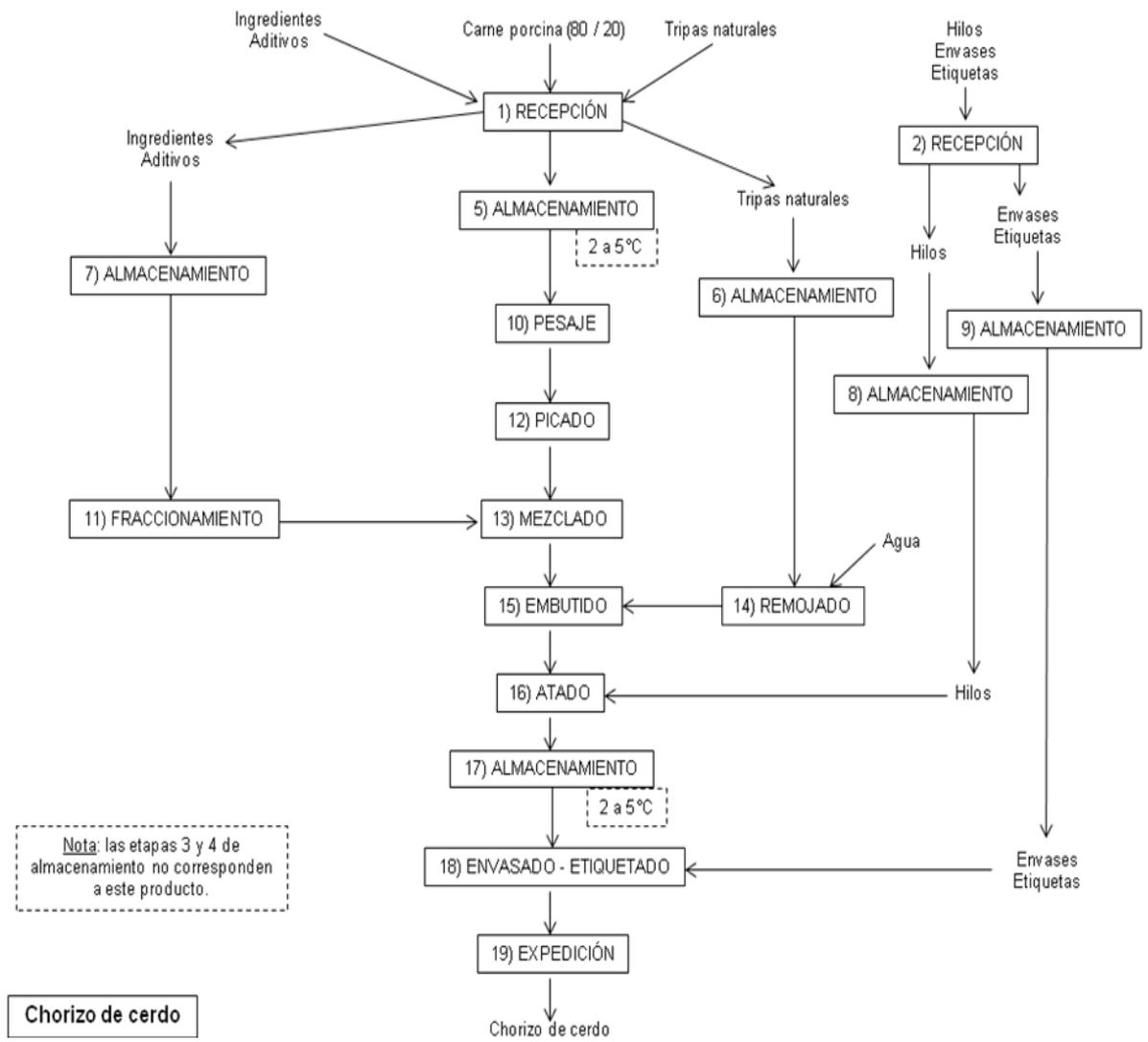
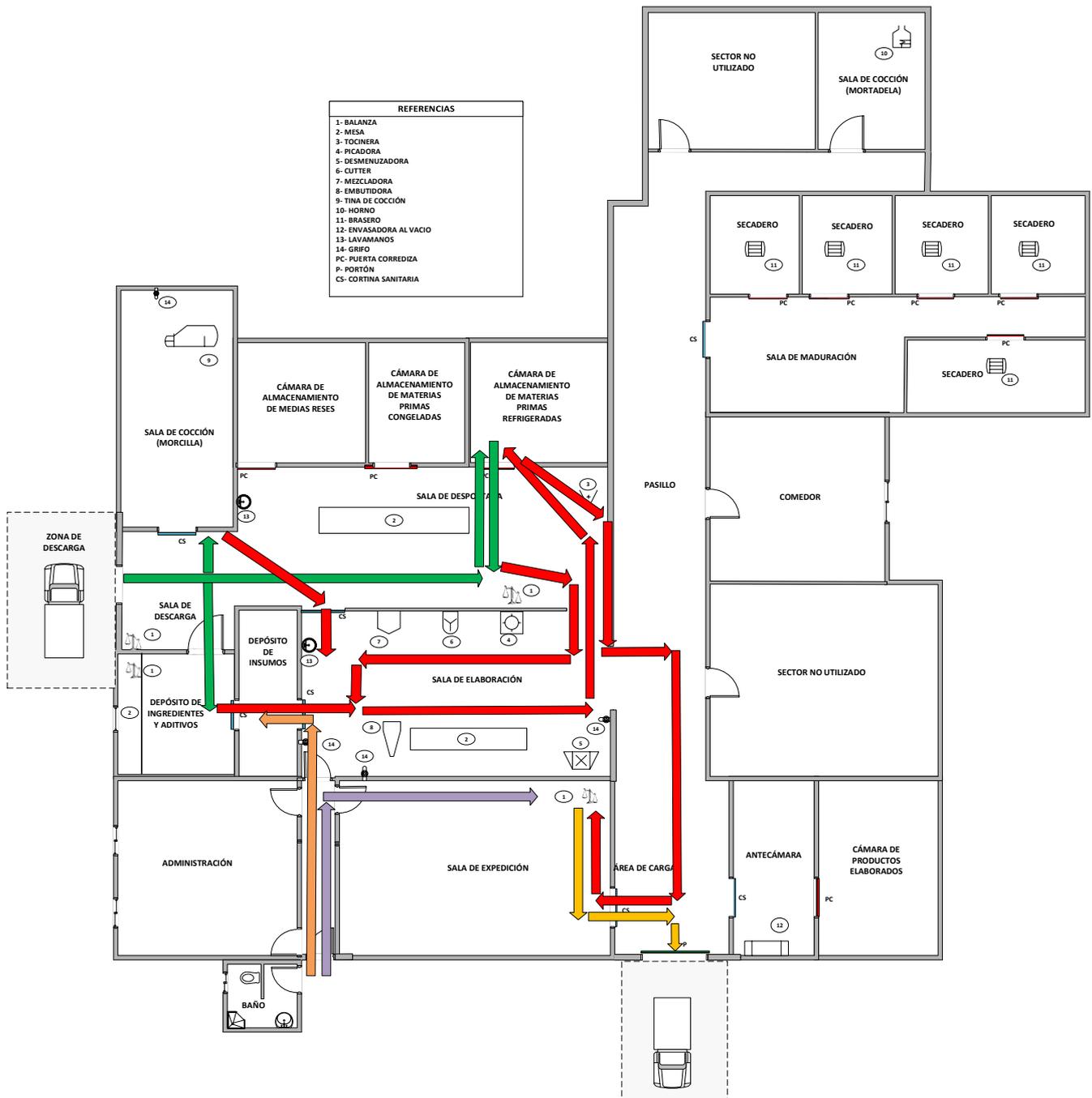


Figura 9. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de chorizo de cerdo.



**Referencias:**  
**Carne porcina (80/20), ingredientes, aditivos y tripas naturales**  
**Hilos**  
**Envases y etiquetas**  
**Procesamiento**  
**Chorizo de cerdo envasado y etiquetado**

Figura 10. Circuito de elaboración de chorizo de cerdo.

Con respecto a los residuos generados durante la elaboración de los embutidos, los más importantes son los huesos, grasa en exceso y residuos menores procedentes de la despostada, que se mantienen en la **Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas**. Otros residuos de importancia son las bolsas vacías de ingredientes y aditivos. Ambos tipos de residuos se retiran de la planta, una vez al día, por la puerta de la **Sala de descarga** (Figura 11).

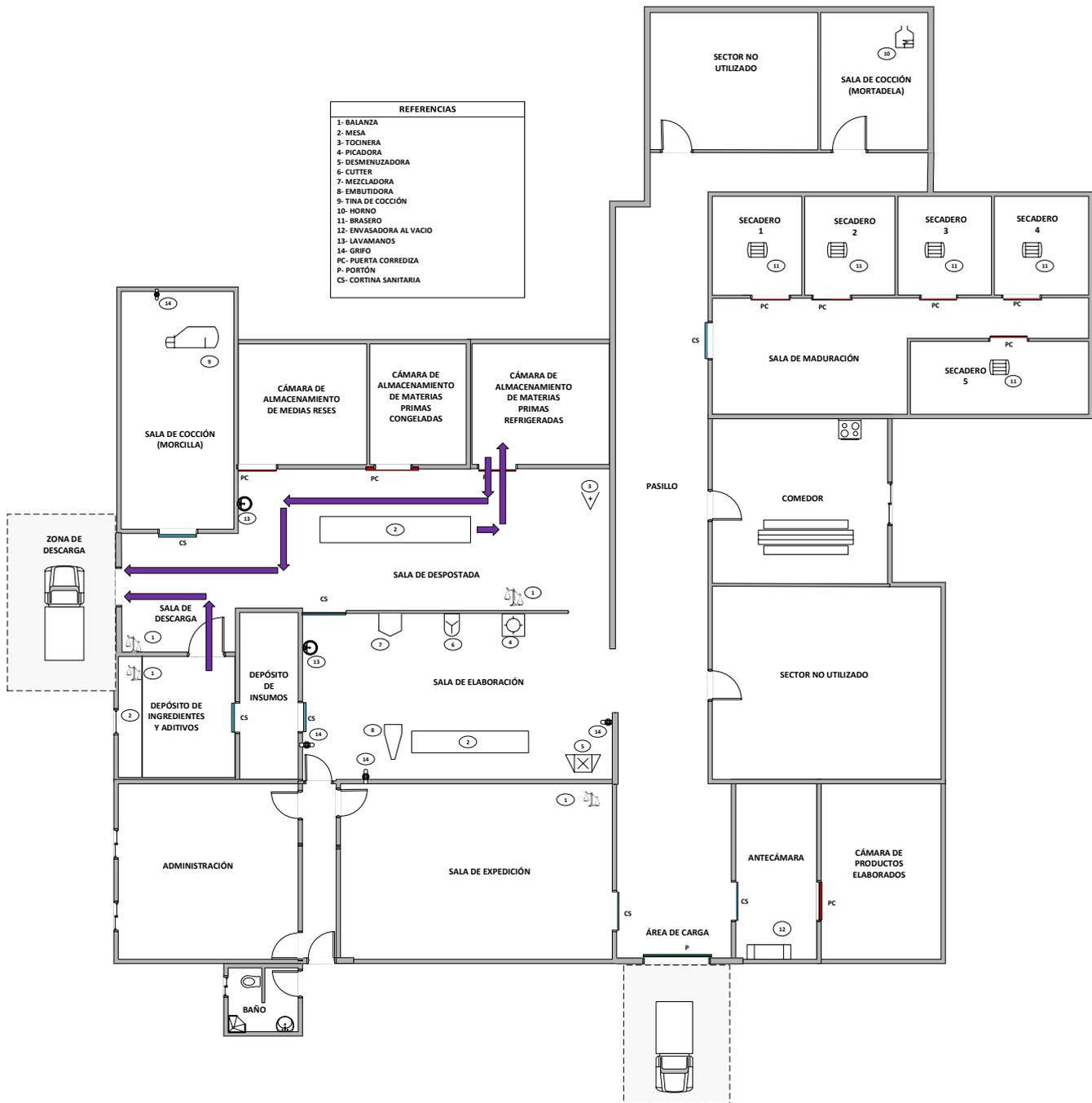


Figura 11. Circuito de los residuos.

#### **5.4. Deficiencias higiénico sanitarias de la planta**

Del análisis del plano de la planta, la circulación del personal, los circuitos de elaboración de los productos y de los residuos indicados anteriormente, y teniendo en cuenta los requisitos establecidos en el numeral 16.2.6 del Decreto 4238/68 (SENASA), se evidencia la ausencia de algunas dependencias y una inadecuada ubicación de otras dependencias que, en algunos casos, trae como consecuencia la falta de linealidad del proceso (con el riesgo potencial de contaminación de los productos) y la realización de recorridos más extensos en el movimiento de los insumos.

Las dependencias faltantes que deberían incorporarse son:

- 1) Depósito de tripas
- 2) Sala de lavado de carros y utensilios
- 3) Depósito de huesos y desperdicios
- 4) Vestuario y Servicio sanitario
- 5) Filtro sanitario
- 6) Depósito de elementos de limpieza
- 7) Depósito de tóxicos (plaguicidas)

En relación a la ubicación de algunas dependencias, se observó lo siguiente:

- 1) En el pasillo que conduce a la Sala de maduración y a la Sala de cocción de mortadela hay circulación tanto de producto en proceso (crudo) como madurado (embutido seco) y cocido (mortadela).
- 2) Luego de su cocción las morcillas deben pasar por la Sala de despostada.
- 3) Existe una comunicación directa entre el Comedor y el pasillo por donde circulan productos en elaboración.
- 4) Las tripas se almacenan en tinajas en tambores en la Sala de Descarga, cuando debería tener un lugar exclusivo para tal fin.
- 5) El acondicionamiento de la cebolla de verdeo se realiza en la Sala de Despostada.

- 6) Una vez obtenidos los chorizos de cerdo (producto final) son almacenados en la Cámara de Almacenamiento de Materias Primas Refrigeradas, junto con carne de cerdo y vacuna, sangre y cebolla de verdeo.
- 7) Debido a la ubicación del Baño, el personal debe salir al exterior para acceder al mismo.
- 8) El Comedor y el Baño están muy alejados uno del otro.

Por otra parte, la ausencia de grifos de agua en algunos sectores, como la Sala de despostada, dificultan las actividades de producción y la limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos y utensilios.

## 5.5. Modificaciones propuestas en el diseño de la planta

Teniendo en cuenta las deficiencias higiénico sanitarias observadas y los sectores ya existentes en la planta, se propusieron las siguientes modificaciones en el diseño del establecimiento:

- 1) Se cambió el lugar de ingreso del personal y se ubicó el Vestuario, el Servicio sanitario y el Comedor en forma contigua. Cabe aclarar que si bien la planta cuenta con un baño, éste no está ubicado correctamente.
- 2) Se incorporó un filtro sanitario (lavabotas y lavamanos) a la salida del sector del personal y antes de ingresar a los sectores de proceso.
- 3) Se modificó la entrada de los ingredientes, aditivos, tripas sintética e hilos, los que ingresan directamente al Depósito de ingredientes y aditivos.
- 4) Se incluyeron las dependencias faltantes relacionadas con los proceso de elaboración (Depósito de tripas, Sala de lavado de carros y utensilios, Depósito de huesos y desperdicios).
- 5) Se incluyeron otras dependencias faltantes (Depósito de elementos de limpieza y Depósito de plaguicidas).
- 6) Se trasladaron las dos Salas de cocción al sector no utilizado que está ubicado al lado de la Antecámara, y se incorporó una Sala de enfriamiento de productos cocidos.
- 7) Se incorporó una cámara de refrigeración de productos crudos destinada al almacenamiento de los chorizos de cerdo; de esta manera, los productos cocidos y los crudos se conservan en diferentes cámaras.
- 8) Se ubicó la Sala de etiquetado y expedición de embutidos secos en el área donde estaba ubicado el Comedor.

Además, se incorporaron grifos de agua en algunos sectores (Figura 12).

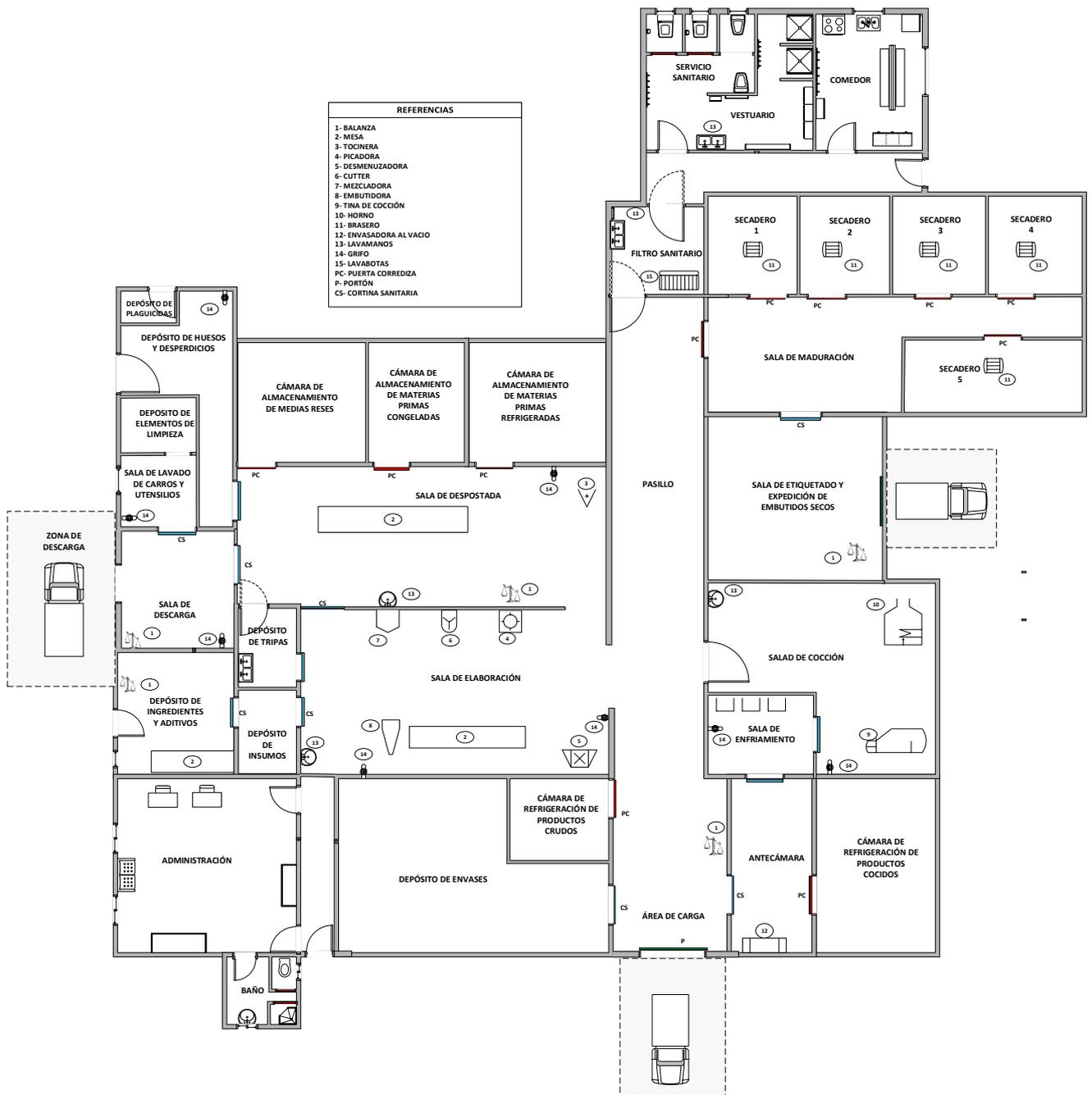


Figura 12. Plano general de la planta con las modificaciones propuestas.

Las dimensiones de los sectores de la planta modificada se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Dimensiones de los sectores de la planta modificada.

<b>Sector</b>	<b>Medidas (m)</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Sala de descarga	4,00 x 4,30	17,20
Depósito de ingredientes y aditivos	4,00 x 4,20	16,80
Depósito de insumos	2,00 x 2,80	5,60
Depósito de tripas	2,00 x 2,80	5,60
Cámara de almacenamiento de medias reses	4,20 x 4,50	18,90
Cámara de almacenamiento de materias primas congeladas	3,30 x 4,20	13,86
Cámara de almacenamiento de materias primas refrigeradas	4,20 x 4,70	19,74
Sala de despostada	5,00 x 12,70	63,50
Sala de elaboración	5,80 x 10,50	60,90
Secadero 1	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 2	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 3	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 4	3,15 x 3,40	10,71
Secadero 5	2,50 x 6,10	15,25
Sala de maduración	4,00 x 6,70	26,80
Sala de etiquetado y expedición de embutidos secos	5,80 x 6,00	34,80
Sala de cocción	3,80 x 7,80 2,90 x 4,10	41,53
Sala de enfriamiento	2,70 x 3,60	9,72
Antecámara	2,80 x 6,00	16,80
Cámara de refrigeración de productos cocidos	4,10 x 6,00	24,60
Cámara de refrigeración de productos crudos	3,00 x 3,50	10,50
Depósito de envases	5,80 x 6,00 3,00 x 3,50	45,30
Sala de lavado de carros y utensilios	2,50 x 2,70	6,75

Depósito de elementos de limpieza	1,90 x 2,50	4,75
Depósito de plaguicidas	1,20 x 1,90	2,28
Depósito de huesos y residuos	1,20 x 1,90 2,50 x 3,80 1,20 x 4,50	17,18
Comedor	3,80 x 4,80	18,24
Servicio sanitario y Vestuario	4,80 x 5,90	28,32
Filtro sanitario	3,00 x 3,10	9,30
Pasillo	3,00 x 16,60	49,80
Área de carga	3,90 x 6,00	23,40
Baño	2,20 x 2,40	5,28
Administración	6,00 x 6,20	37,20
<b>Superficie total</b>		<b>692,74</b>

Las modificaciones propuestas en el diseño de la planta permitieron mejorar los circuitos del personal, los de elaboración de los productos y de los residuos, tal como se observa en las figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

Al ingresar a la planta, el personal se cambia de ropa en el Vestuario, se lava las botas y las manos en el Filtro sanitario y se dirige a su puesto de trabajo (Figura 13)

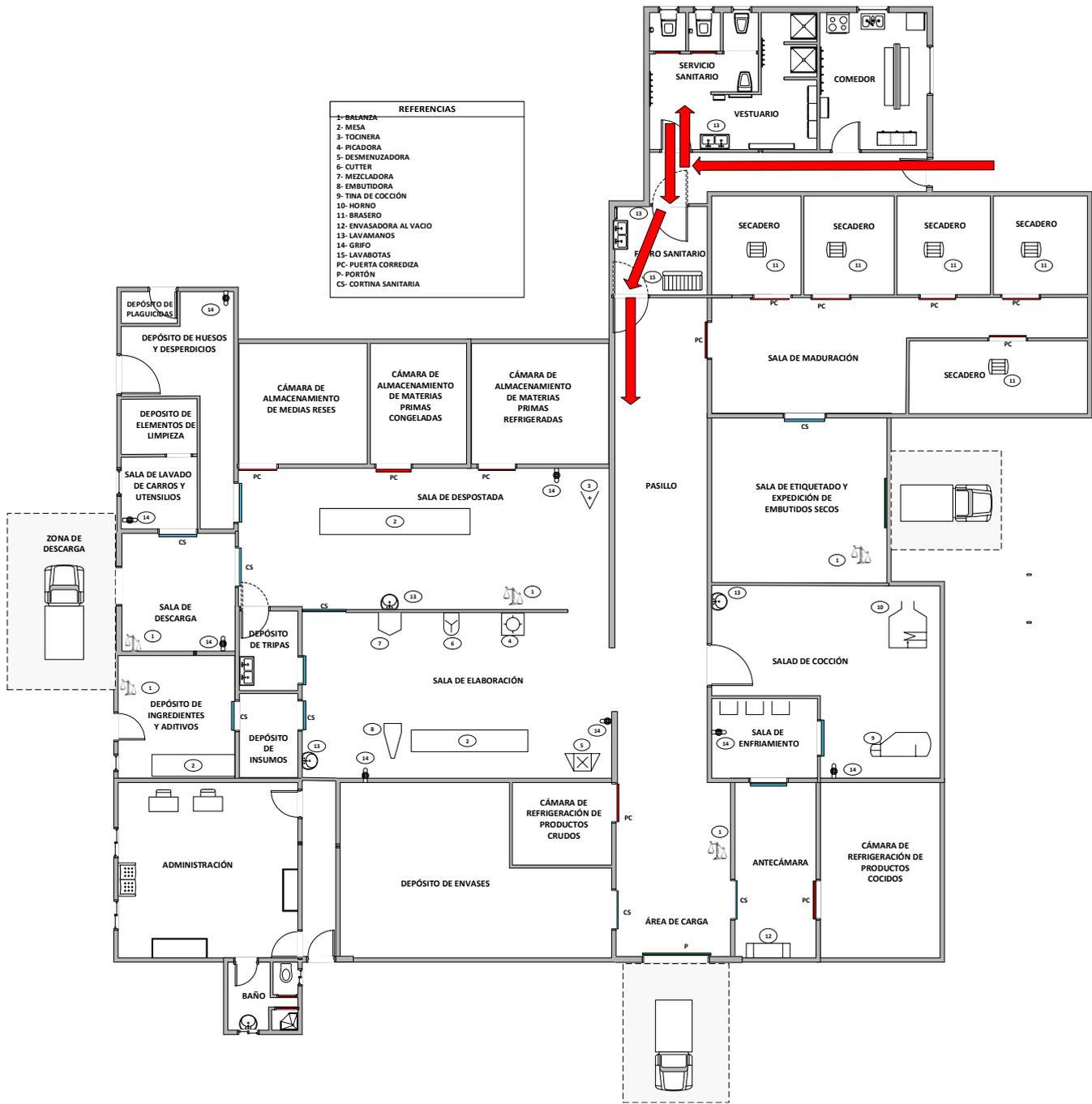
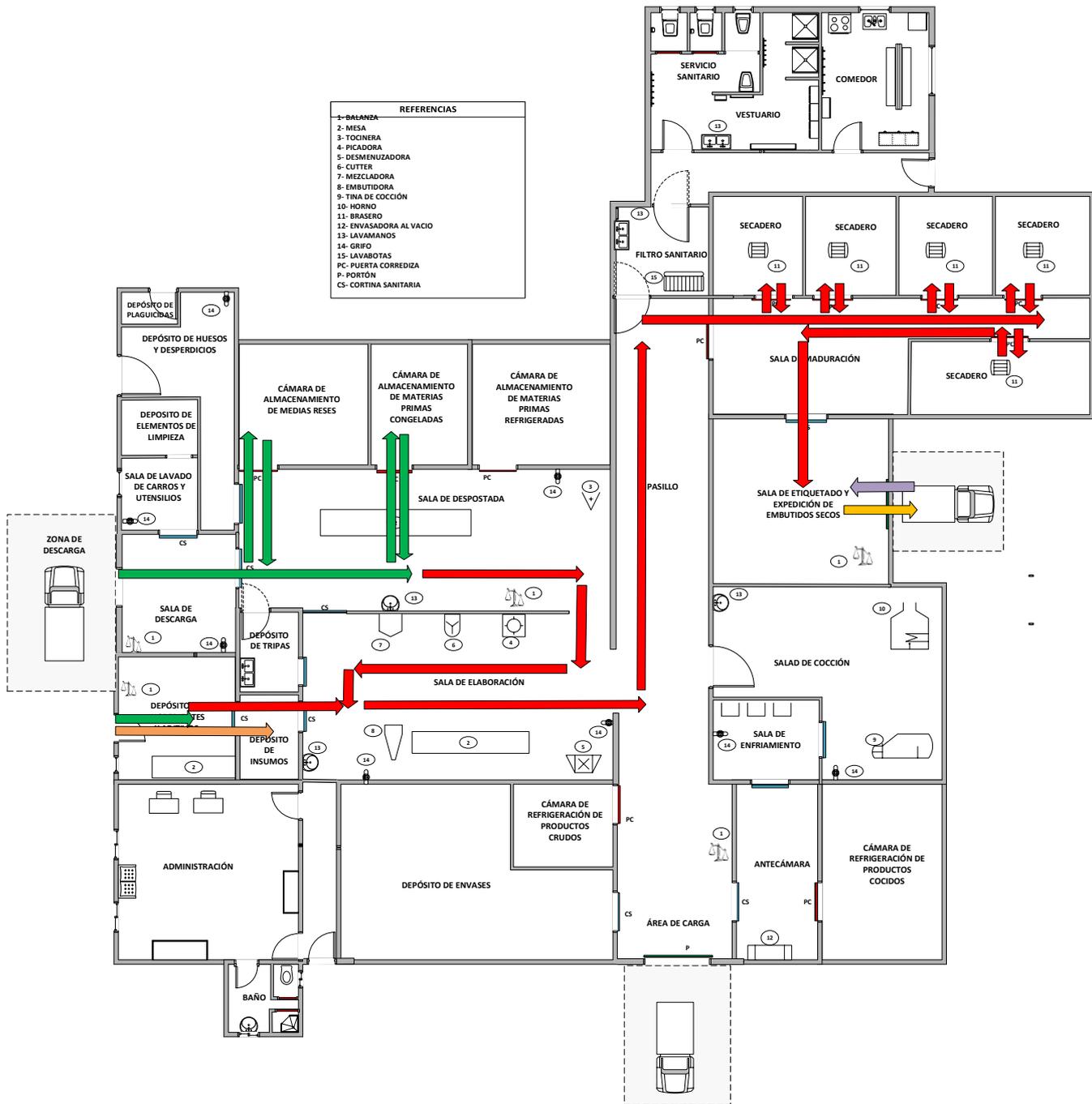


Figura 13. Circulación del personal en la planta modificada.



**Referencias:**

Carne vacuna (medias reses), carne porcina (pulpa), tocino, ingredientes, aditivos y tripas sintéticas

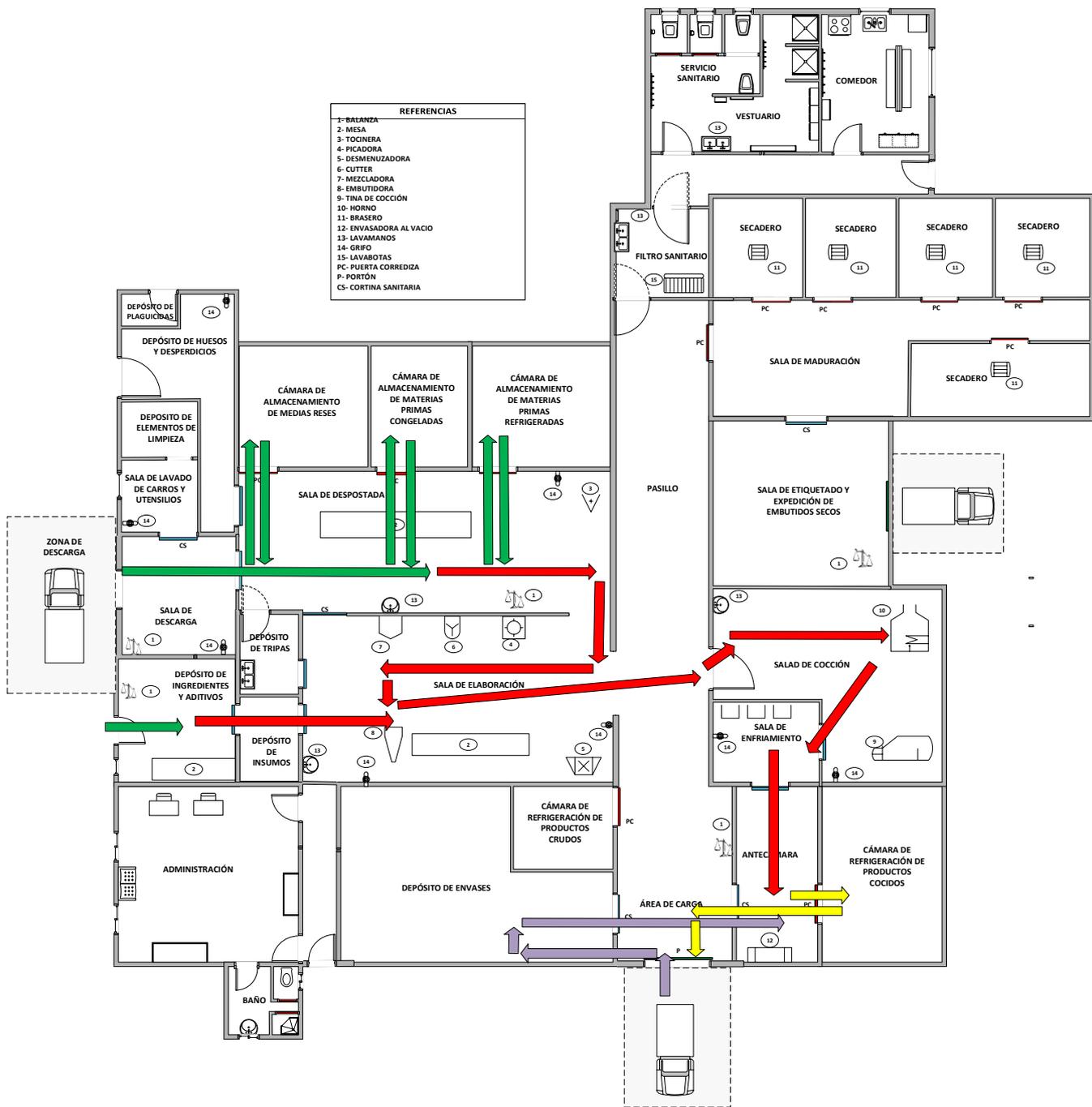
Hilos

Etiquetas

Procesamiento

Embutido seco etiquetado

Figura 14. Circuito de elaboración de embutidos secos en la planta modificada.



**Referencias:**

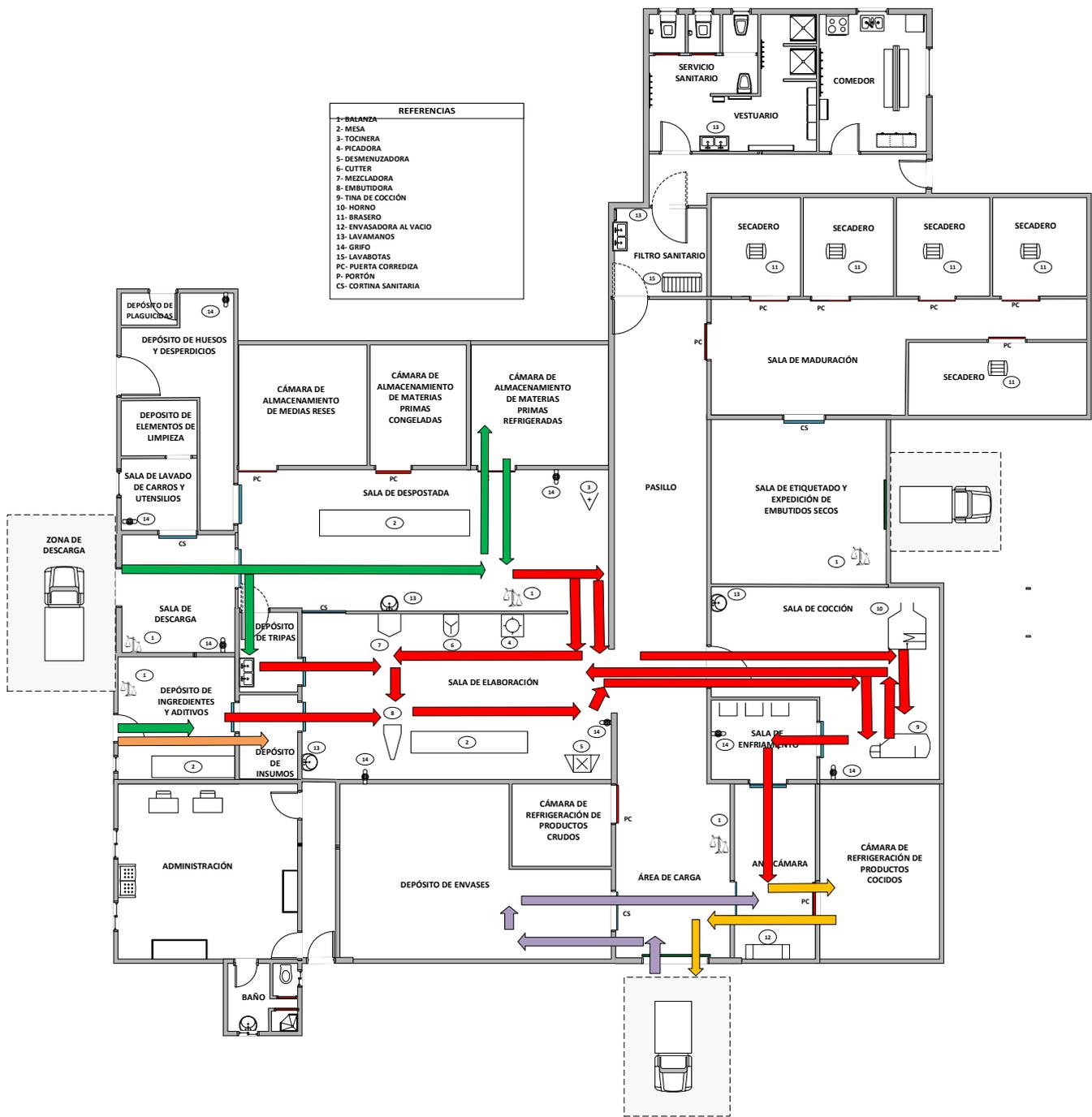
Carne vacuna (medias reses), carne porcina (pulpa), tocino, hielo, ingredientes, aditivos y tripas sintéticas

Envases

Procesamiento

Mortadela envasada y etiquetada

Figura 15. Circuito de elaboración de mortadela en la planta modificada.



**Referencias:**

Carne porcina (cabezas y patas), cuero de cerdo, sangre, cebolla de verdeo, ingredientes y tripas naturales

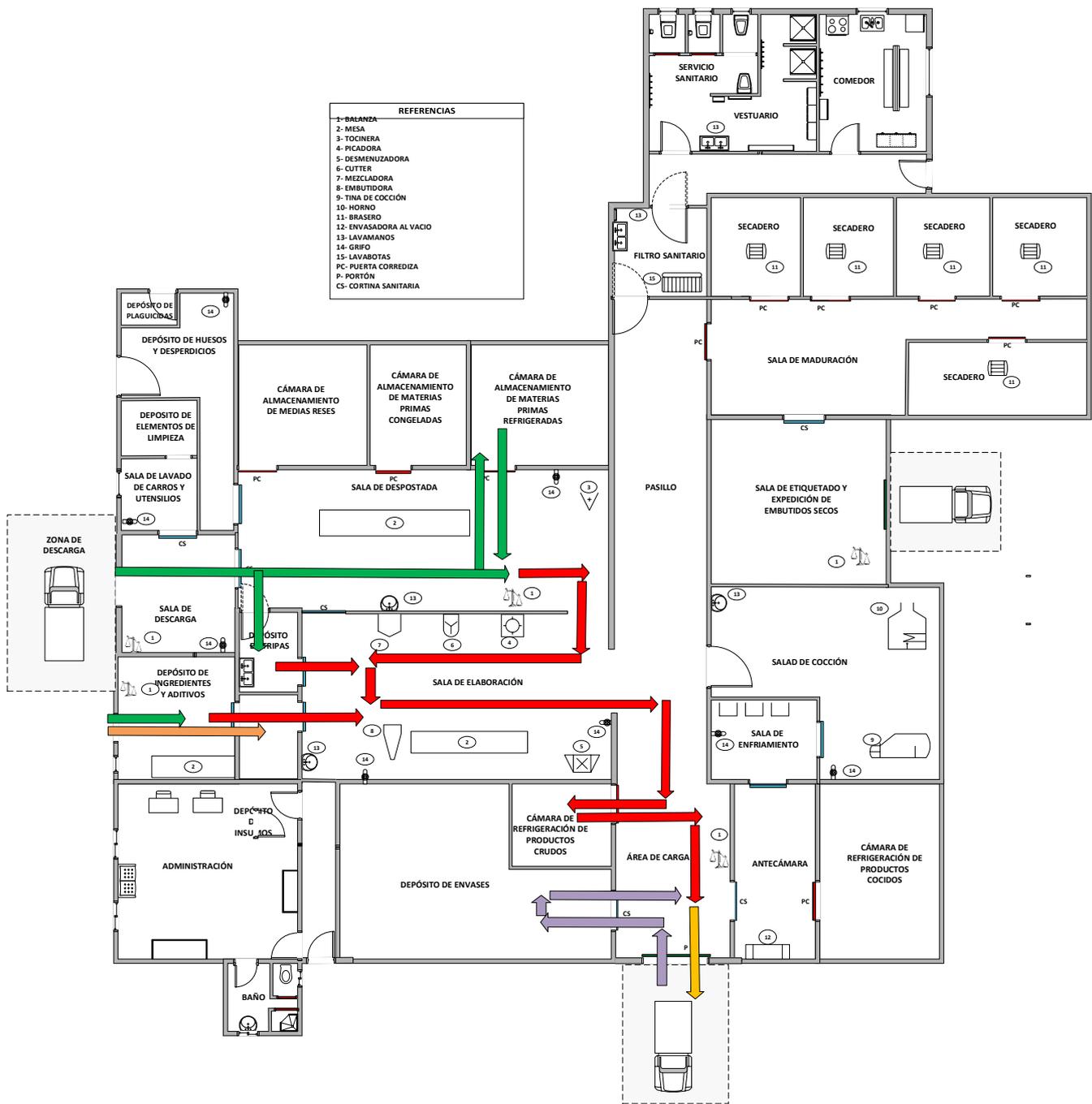
Hilos

Envases y etiquetas

Procesamiento

Morcillas envasadas y etiquetadas

Figura 16. Circuito de elaboración de morcilla en la planta modificada.



**Referencias:**

Carne porcina (80/20), ingredientes, aditivos y tripas naturales

Hilos

Envases y etiquetas

Procesamiento

Chorizo de cerdo envasado y etiquetado

Figura 17. Circuito de elaboración de chorizo de cerdo en la planta modificada.

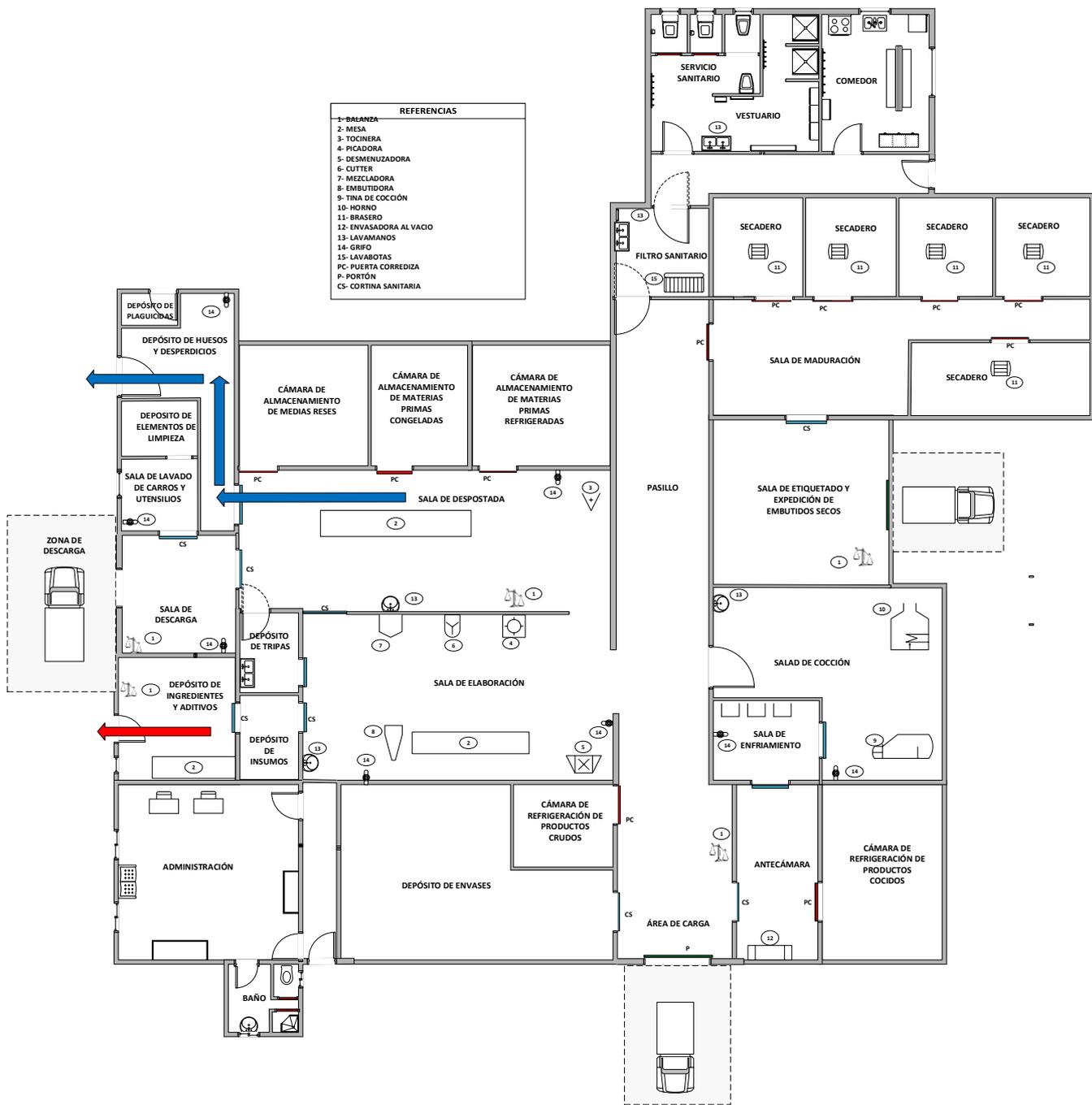


Figura 18. Circuito de los residuos en la planta modificada.

## 6. CONCLUSIONES

- La incorporación y la redistribución de sectores de proceso y del personal significaron una mejora en el flujograma de elaboración, en la memoria operativa y circulación de los residuos, cumpliendo con las exigencias reglamentarias nacionales.
- Estas modificaciones en el diseño de la planta elaboradora de chacinados embutidos aseguran un proceso productivo más conveniente desde la recepción de las materias primas e insumos hasta la expedición de los productos.
- El layout indicado favorece a la reducción de los Costos de la no calidad, evitando la presencia de productos no conformes, defectuosos, pérdidas de ventas, devoluciones.
- Un diseño apropiado promueve a que se minimicen las contaminaciones cruzadas durante el procesamiento de los productos, garantizando la inocuidad de los mismos. De esta manera se reducen los riesgos de peligros, garantizando la producción de alimentos seguros.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Casp Vanaclocha, A. 2005. Diseño de Industrias Agroalimentarias. Ediciones Mundi-Prensa. 294 p.
- Código Alimentario Argentino (Ley N° 18284). Capítulo II: Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.asp](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp). Fecha de última consulta: 28/10/2016.
- López-Fructuoso, L.M. 2002. Diseño de plantas de procesado de alimentos. ETSI Agraria de Leída.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Reglamento de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal (Decreto 4238/68). Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/24788/texact.htm>. Fecha de última consulta: 28/10/2016.