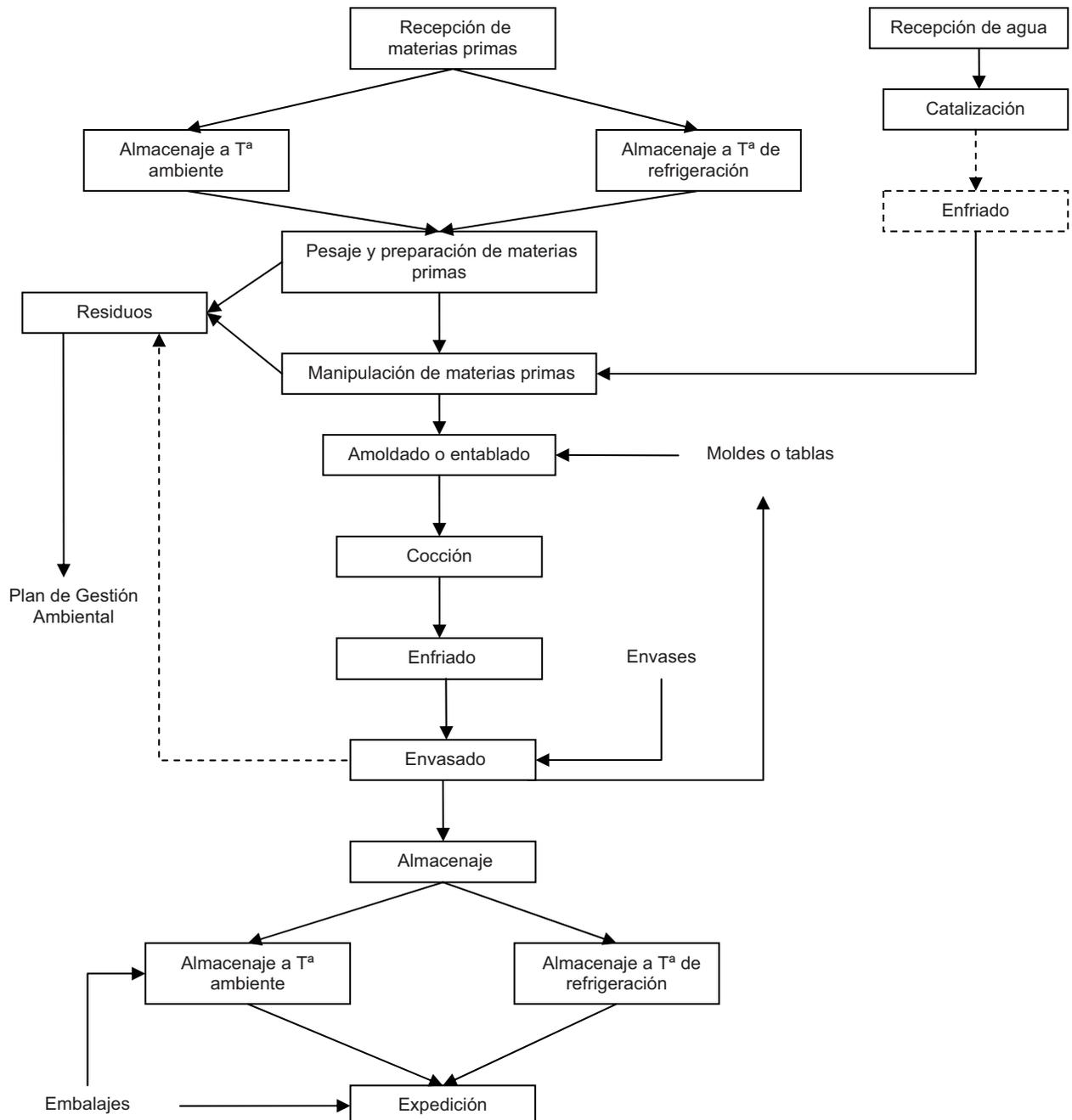


### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

#### 3.1 DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL

En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo general de los procesos de fabricación de la empresa estudiada.



**Figura 2.** Diagrama de flujo general de la totalidad de los procesos de fabricación.

## **3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS COMUNES A TODAS LAS LÍNEAS DE FABRICACIÓN**

### **3.2.1 Recepción de productos: materias primas, materias auxiliares y productos de envase y embalaje.**

La totalidad de los productos que llegan a la empresa y los que son expedidos lo hacen por una única zona, la zona de carga y descarga.

La recepción de todos los productos se realiza del mismo modo, variando sólo el control de la temperatura de la mercancía que se efectúa a los productos que deben mantenerse a temperatura regulada.

Hay un operario encargado de recepcionar las mercancías. Una vez se ha descargado el camión del proveedor, el operario procede a revisar el pedido y a anotar las fechas de caducidad de las materias primas. Las revisiones se basan en contrastar la orden de pedido con la mercancía y la factura del proveedor. Se revisa que esté la cantidad y el producto pedido y que el envase y/o embalaje esté en buenas condiciones.

Según la legislación catalana, las mercancías que provienen directamente del productor y que están certificadas como ecológicas deben ir acompañadas del documento o volante de circulación. Se trata de un documento emitido por el Consejo Regulador donde se especifica el tipo de materia prima, su naturaleza (si es ecológica o está en periodo de reconversión), la cantidad, el proveedor y el cliente.

En el caso de productos que deban mantenerse a temperatura de refrigeración, una vez descargado el producto se procede a comprobar su temperatura en superficie mediante un termómetro de infrarrojos y se comprueba que no sea superior a 5°C.

En el caso de encontrar irregularidades, éstas son comunicadas al responsable de almacén. Si éste considera que son de gravedad, son puestas en conocimiento del proveedor por vía oral y si la anomalía es muy grave, como la falta de sello de organismo avalador, rotura de envase o temperatura excesivamente elevada a la requerida para la óptima conservación de las materias primas, no se admite el producto.

Actualmente no se mantienen registros sobre desviaciones en la recepción de mercancías, tampoco se dispone de hojas de seguimiento de los proveedores de éstas.

### **3.2.2 Almacenaje de suministros**

La gestión de los almacenes se hace informáticamente. Se registran todas las entradas y salidas de suministros así como su localización física.

Todos los almacenes tienen identificadas las ubicaciones de las mercancías. En cada ubicación hay un rótulo que indica su número, el producto que corresponde a dicha ubicación y el código de producto.

### 3.2.2.1 Almacenaje a temperatura ambiente

La zona de almacenaje está situada en la planta sótano. Se accede a ella por un montacargas de uso exclusivo para carga situado en la zona de paso entre el obrador y el acceso a las oficinas. Los operarios acceden al sótano por una escalera metálica que rodea el montacargas.

No existen instrucciones por escrito para el almacenaje de suministros, de forma que los operarios siguen las indicaciones emitidas por el responsable de almacén.

La zona de almacenaje de materias primas está dividida en cinco almacenes: harinas y productos molidos, materias primas, envases y etiquetas y embalajes. Las características de los almacenes son similares y están descritas en el apartado 4. Los productos almacenados se gestionan mediante un sistema PEPS (primero entra, primero sale).

Actualmente la empresa está en proceso de implantación de un sistema para gestionar los almacenes. El nuevo sistema permitirá hacer un seguimiento de los productos almacenados desde su recepción hasta su posterior utilización, en el caso de ser materias primas o envases, o hasta su expedición, en el caso de ser productos elaborados. Los productos se tendrán constantemente identificados y registrados, se conocerá su ubicación, su stock y su fecha de su caducidad.

#### 3.2.2.1.1 Almacén de harinas y productos molidos

Los sacos de harina y productos molidos se almacenan en el almacén de harinas, se colocan sobre palets de madera y el estibado varía según el operario que lo efectúe o según el stock del que se disponga.

#### 3.2.2.1.2 Almacén de materias primas

En el almacén de materias primas se almacenan todas las materias primas exceptuando las harinas y aquellas que necesitan temperaturas reguladas para su conservación. Las materias primas están almacenadas sobre unos estantes metálicos y sobre palets de madera. Dependiendo del tamaño y de la cantidad del stock son situados en un lugar o en otro.

#### 3.2.2.1.3 Almacén de envases y etiquetas

Los envases están dispuestos en cajas sobre plataformas de plástico para evitar su contacto con el suelo. En cada caja se especifica su contenido.

Las etiquetas están almacenadas sobre unos estantes metálicos situados a la entrada del almacén.

#### 3.2.2.1.4 Almacén de embalajes

La empresa estudiada está en proceso de introducción de un nuevo embalaje: las cajas de plástico reutilizables. Con ello se pretende reducir la cantidad de cartón que se utiliza actualmente para el embalaje. Las cajas de cartón se seguirán

manteniendo para utilizarlas en los productos que se sirven fuera de la provincia de Barcelona, ya sea en Cataluña o dentro del estado español.

Los embalajes son almacenados sobre palets. Se procura mantener los embalajes paletizados para evitar su exposición al ambiente del almacén.

### **3.2.2.2 Almacenaje a temperatura regulada: refrigeración**

Hay que distinguir dos tipos de productos que necesitan su conservación a temperaturas de refrigeración: las materias primas, los productos intermedios y los productos acabados de pastelería.

Las materias primas y los productos intermedios son almacenados en la cámara de refrigeración situada en el obrador de bollería-pastelería.

Los operarios de pastelería recogen las materias primas en la zona próxima al obrador y las introducen en la cámara. La recepción de materias primas que conlleva la entrada de palets y transpalets al obrador se realiza fuera del horario de producción. No obstante, las pequeñas cantidades de materias primas son introducidas procurando evitar cualquier tipo de contaminación cruzada hacia otros productos.

Los productos acabados de pastelería (tartas y pizzas) se almacenan envasados en la cámara de producto acabado, en la cámara de la planta sótano. En ella se almacenan durante un corto espacio de tiempo (inferior a 12 horas) hasta su expedición.

### **3.2.2.3 Almacenaje a temperatura regulada: congelación**

El almacenaje en congelación se realiza en un arcón congelador de pequeñas dimensiones situado en el obrador de pastelería-bollería.

El almacenaje en congelación solamente es utilizado para el hielo en la estación estival y para las verduras congeladas si no pueden utilizarse las frescas.

## **3.2.3 Tratamiento del agua**

El agua que se utiliza para todos los procesos (producción y limpieza) es potable, procedente de la red pública. En la entrada a las instalaciones es catalizada, procedimiento que permite separar el cloro y la cal del agua a utilizar.

El funcionamiento del catalizador está basado en el efecto Venturi. Es un convertidor catalítico que va acoplado al interior de la tubería de entrada del agua a la instalación. Cuando el agua pasa a alta velocidad por él, el catalizador induce electrones al agua.

La presencia de los electrones inducidos por el catalizador hace que el cloro se desprenda en forma de gas hipocloroso en el primer consumo y que la cal no se adhiera y pueda ser retirada con facilidad. Es una alternativa ecológica a los descalcificadores de intercambio iónico (Tratamiento natural del agua, 2003).

Durante la época estival, debido a la imposibilidad que tiene la enfriadora del agua de conseguir las temperaturas requeridas para la formulación de las masas, se utiliza hielo picado que es añadido directamente a la amasadora. Antes de incorporar el hielo como materia prima se constata que éste no se ha sometido a ningún proceso que pudiera provocar una contaminación química a los productos certificados como ecológicos que se elaboran. La constatación se efectúa visitando la empresa proveedora y comprobando la ficha técnica del producto suministrado realizada por una entidad o laboratorio ajeno al proveedor.

Es muy importante la ausencia de cloro en el agua que se utiliza en la producción de masas panarias, un exceso de cloro contrariaría la actividad de la levadura y, en tal caso, desnaturalizaría el sabor del pan (Calaveras, 1996).

Los análisis efectuados al agua indican a la empresa si se produce alguna desviación en el funcionamiento del catalizador. Los análisis al agua utilizada en la empresa estudiada se efectúan trimestralmente conjuntamente con los análisis microbiológicos a las instalaciones, equipos, materias primas y productos elaborados. Todos los análisis son efectuados por un laboratorio externo a la empresa estudiada y están descritos en el apartado 3.2.13.

### **3.2.4 Preparación de suministros**

#### **3.2.4.1 Determinación de la cantidad necesaria para la producción**

La producción tanto de panadería, bollería, galletería y pastelería no se realiza diariamente. La producción de panadería (sin stock), bollería y pastelería se realiza 3 días a la semana (martes, jueves, sábado o domingo). Galletería y panadería con stock se elaboran dos días a la semana (lunes y miércoles). La producción funciona según un sistema con semejanzas al JIT (*just in time*).

El departamento comercial recoge los pedidos de los clientes los lunes y los miércoles. Son introducidos en el programa informático que gestiona la empresa (Navision) y éste elabora el diario de fabricación general, y sólo para la familia de panadería sin stock, las órdenes de fabricación individuales para cada producto. La emisión del diario de fabricación general y de las órdenes de fabricación se realiza la tarde anterior al día de producción y ambos son proporcionados a los responsables de producción de cada línea.

En el diario de fabricación se detallan todos los pedidos y las cantidades de productos a elaborar. En las órdenes de fabricación se especifican a partir de cada producto las cantidades de materias primas necesarias para su fabricación. Al no estar aún disponibles las órdenes de fabricación para bollería, pastelería y galletería, el responsable debe calcular las cantidades necesarias de materias primas para la totalidad de la producción que tiene a su cargo. Los cálculos se realizan al iniciar el turno de trabajo a partir de los formularios de cada producto.

La ampliación de las órdenes de fabricación actuales está detallada en el apartado 11 del Manual.

Las materias primas son subidas a la planta piso normalmente el día anterior al de producción, cuando aún no se ha emitido el diario de fabricación. Los responsables de cada línea hacen una estimación de las cantidades necesarias para la producción del día siguiente. Las materias primas son subidas con el montacargas, con un palet y el transpalet.

Los huevos, margarinas, masas madre, especias, algas, concentrados y esencias son almacenados en la antecámara del obrador. Están dispuestos sobre plataformas de plástico (huevos, margarinas...), en cajas o contenedores de plástico (especias, granillo, masa madre...) o en estantes de material plástico (esencias, melazas...).

En la cámara de la planta piso se almacenan productos intermedios, mantequilla, levadura prensada, productos vegetales frescos... Están dispuestos sobre estanterías de plástico o sobre plataformas en el caso de los productos vegetales, para evitar que las cajas que los contienen entren en contacto con el suelo.

#### **3.2.4.2 Pesaje**

El pesaje de las materias primas se realiza con las balanzas electrónicas o con la báscula del obrador de panadería.

En las balanzas electrónicas, una situada en el obrador de panadería y otra en el obrador de pastelería-bollería se pesan las cantidades relativamente pequeñas, hasta 6-8 kg. El pesaje se realiza introduciendo las materias primas en recipientes de plástico y utilizando la tara de la balanza. Los recipientes de plástico son diferentes según la materia prima que contendrán. Los recipientes se diferencian según su forma y color. Hay cuatro tipos según el producto a contener: para sólidos no adherentes (harinas, azúcar, gluten...), para sólidos adherentes (margarinas, mantequillas...), para densos o viscosos con poco riesgo de contaminación microbiológica (aceites, concentrados...) y para los que se tiene que tener cierto cuidado ya que son los más vulnerables a padecer contaminaciones debido a su naturaleza o envase (nata, huevos, leche...).

Los productos sólidos no adherentes son sacados de los sacos con palas dosificadoras. Los líquidos normalmente son introducidos en los recipientes de plástico desde el mismo contenedor.

Se procura no utilizar directamente las bandejas de las balanzas, el pesaje se realiza siempre sin poner en contacto la materia prima con el plato.

En la báscula se pesan únicamente las harinas y productos molidos. El pesaje se hace con el mismo saco que las contiene. En el caso de que se deba retirar o añadir más cantidad se hace con una pala dosificadora.

#### **3.2.4.3 Preparación de suministros para la manipulación**

Existen ciertos suministros que deben ser preparados previamente antes de someterlos a los procesos de transformación. Es el caso de los vegetales frescos, los huevos y los vegetales congelados.

Se ha convenido unir estas preparaciones de materias primas, aunque las más específicas serán descritas en el apartado correspondiente a la elaboración de cada producto.

#### 3.2.4.3.1 Vegetales frescos

Dentro de los vegetales frescos se distinguen tres grupos: las verduras frescas, las frutas y los champiñones.

El lavado de todos los vegetales se realiza sumergiéndolos en agua. Una vez lavados y escurridos, son cortados. Las verduras se cortan con un utensilio específico que facilita el proceso.

Las manzanas se pelan con un pelador de manzanas y posteriormente son laminadas manualmente.

Los cítricos después de ser lavados son exprimidos con un exprimidor eléctrico. Sólo se utiliza su zumo.

Los champiñones que se utilizan son laminados, se lavan como el resto de vegetales y se escurren.

#### 3.2.4.3.2 Huevos

Los huevos que se utilizan para la producción son frescos. Se extraen de la cáscara manualmente y se van agregando a medida que se extraen a un mismo recipiente según la cantidad que se requiera. Se dedicará un apartado en las buenas prácticas para mejorar su preparación actual. Se intentará encontrar una manera de prepararlos minimizando los riesgos de posibles contaminaciones y procurando que una mejor manipulación no repercuta en el aumento del tiempo de su preparación.

#### 3.2.4.3.3 Vegetales congelados

Los vegetales congelados que se utilizan son las espinacas y sólo cuando por la estación del año no se encuentran frescas, lo que sucede en verano y en invierno. El proceso que se sigue para su descongelación consiste en mantenerlas dentro de la cámara para que el proceso de descongelación sea lento. Las espinacas se introducen en un recipiente de plástico y se mantienen en la cámara de refrigeración el tiempo que el operario cree que es necesario para su completa descongelación.

### 3.2.5 Manipulación de suministros

Se entiende por manipulación de materias primas todas aquellas operaciones que se realizan sobre ellas para obtener un producto final. Aunque existen procesos comunes para todas las líneas hay especificaciones para cada tipo de producto. Así las manipulaciones serán tratadas por líneas de producto en los apartados 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7.

### **3.2.6 Tratamiento de los residuos**

La empresa está certificada con la norma ISO 14001 y el reglamento EMAS. El tratamiento de los residuos forma parte de los planes de gestión medioambiental que lleva a cabo la empresa.

Los dos obradores y la sala de envasado disponen de tres recipientes para la separación de los residuos generados durante la producción. Los tres recipientes son para residuos orgánicos, papel y envases. Todos ellos disponen de tapas y oberturas mediante pedal y están correctamente identificados sobre su contenido.

Después la producción, cuando se procede a la limpieza y desinfección de las instalaciones, los recipientes son bajados a la zona de separación de desechos. En ella se agrupan los diferentes tipos de residuos.

Los residuos orgánicos son retirados cada día por los operarios de almacén y depositados en la zona habilitada por el ayuntamiento de la ciudad. El resto de residuos, ya separados, son recogidos por una empresa externa, siempre en un horario que no coincide con el de producción.

### **3.2.7 Enfriado**

La empresa carece de una zona específica para el enfriado de los productos. Una vez salen del horno, los carros se enfrían dentro del mismo obrador o en la zona de paso entre la sala de carga y descarga.

El espacio físico útil de la empresa es muy limitado (ver apartado 4 donde se describen todas las instalaciones de la empresa estudiada).

El control de la temperatura para el envasado se realiza sólo en la línea de panadería. Esto se debe a que los panes son de gran volumen y al tener una corteza gruesa, se retrasa mucho el enfriado y puede haber peligro de que sean envasados aún calientes.

El control de temperatura se realiza introduciendo una sonda indicadora de temperatura en el centro del pan. Es una muestra destructiva, pues se destina una o dos piezas a ello.

La línea de panadería se envasa cuando la temperatura en el centro de la pieza de control es de 30°C o inferior.

La línea de bollería sólo se somete a control cuando las temperaturas exteriores son muy elevadas, normalmente en la época estival, y se realiza del mismo modo que en la línea de panadería.

La línea de pastelería no es sometida a ningún control debido a que las características de sus productos no lo hacen necesario.

La línea de galletería tampoco se somete a controles de temperatura ya que debido al tamaño de las piezas, éstas alcanzan la temperatura apta para su envasado poco

tiempo después de su horneado. También es debido a que los controles de la temperatura se realizan principalmente para evitar la aparición de mohos sobre la superficie de los productos envasados antes de finalizar su vida útil. Como la actividad de agua de los productos de la línea de galletería es baja carecen de ese peligro.

### 3.2.8 Envasado

Los operarios de los procesos de envasado disponen del diario de fabricación donde queda especificado el número a piezas a envasar y, en el caso de la línea de panadería o de pastelería, si se deben cortar o no. Los operarios ya conocen el tipo de envase a utilizar y la etiqueta con la información de producto para cada pieza. A modo de recordatorio, en la sala de envasado hay unos carteles informativos donde se resumen las fechas de caducidad de cada producto.

Una vez han alcanzado la temperatura óptima, los productos se envasan. Según las características del producto elaborado se utiliza un envase u otro. En la tabla 6, se resumen los tipos de envasado que se realizan y en qué lugar de la empresa se efectúan.

**Tabla 6.** Descripción del proceso de envasado.

Tipo de envasado	Embolsado	Retractilado	Enfajado	Encapsulado
Línea de productos	Panadería Bollería	Panadería Pastelería	Bollería Galletería	Pastelería
Localización	Sala de envasado Obrador de bollería	Zona de paso B	Obrador de bollería	Sala de envasado

En el apartado 5 se analiza la localización de la maquinaria de envasado. Como ya se ha comentado en apartados anteriores, las limitaciones de espacio disponible de la empresa han obligado a que el envasado se efectúe en lugares que pueden llegar a causar problemas higiénicos en los productos elaborados. Para intentar solventar estos problemas de espacio la empresa tiene un complejo horario de producción que impide la cohabitación de la recepción de mercancías, la producción y el envasado.

En el apartado 5 también se analizan los problemas higiénicos del envasado de la línea de bollería debidos a la suciedad que se acumula en las latas durante la cocción de las piezas.

La maquinaria utilizada para el envasado está descrita en el apartado 4.

#### 3.2.8.1 Embolsado

El embolsado se efectúa manualmente, directamente sobre el pan o una vez éste ha salido de la máquina cortadora. La rebanadora tiene un dispositivo donde se coloca la bolsa, la corriente de aire provocada por el movimiento de las cuchillas mantiene la bolsa abierta y el operario empuja el pan hacia la bolsa una vez cortado. Después se sella la bolsa con una cinta adhesiva.

Los bastones y los biscotes son embolsados por peso en la sala de envasado. Después las bolsas son termosoldadas.

Las bolsas se etiquetan previamente a su llenado en la sala de envasado.

### **3.2.8.2 Retractilado**

El retractilado consiste en cubrir el producto con una lámina de polietileno sin perforar, y después, aplicarle calor para que el envoltorio recubra la pieza íntimamente.

Para proceder al retractilado, las piezas se van cogiendo directamente del carro donde se han enfriado, se envuelven con una lámina de polipropileno, que se deja floja y se sella. Después se pasan por un túnel corto donde se insufla aire caliente. Y como resultado del calentamiento, la película se encoge.

Antes de envasarlas, las tartas se colocan sobre una blonda y una bandeja cartón. Las pizzas se envasan con el molde de aluminio donde se ha cocido la base.

El retractilado se utiliza para panadería y algunos productos de pastelería. Para las tartas no se aplica calor, solamente se cubren con la lámina de polietileno.

A medida que van saliendo las piezas de la retractiladora, son etiquetadas por un operario.

### **3.2.8.3 Enfajado**

El enfajado se efectúa con una envasadora *flow-pack*. La máquina recubre el producto con una lámina de polipropileno y la cierra en forma de aleta con un juego de mordazas que a alta temperatura soldan el plástico.

La apertura de las aletas y la velocidad de las mordazas son graduadas por los operarios según el tamaño de las piezas.

Los productos se colocan sobre la cinta transportadora de la máquina y se enfajan directamente. En el caso de la línea de galletería, se enfaja la bandeja que los contiene. Por este motivo, las galletas se introducen en las bandejas en la sala de envasado antes de ser enfajadas.

Las piezas una vez envasadas se etiquetan en la sala de envasado.

### **3.2.8.4 Encapsulado**

El encapsulado se aplica a las porciones de tarta. Las cápsulas disponen de una bandeja y una tapa. Una vez es cortada la tarta, las porciones son incorporadas a las bandejas y se tapan.

Las cápsulas se etiquetan previamente al envasado.

### **3.2.9 Embalaje**

Los productos envasados y etiquetados se bajan por el montacargas hasta el almacén de productos acabados donde se efectuará el embalaje. La única

excepción corresponde a los productos de la línea de galletería, que son embalados en la sala de envasado después de su etiquetaje.

El embalaje de los productos que se almacenan más de 12 horas, los que restan en stock, se realiza siempre con cajas de cartón. Se introducen los envases ordenadamente, se sellan con una cinta adhesiva, se identifican y se colocan en la ubicación asignada en el almacén de producto acabado.

Los productos sin stock esperarán a la preparación de pedidos agrupados según el tipo de pieza a partir del momento en que han sido envasados. Estos embalajes provisionales son cajas de plástico y sólo en el caso de las tartas son cajas de cartón individuales.

El embalaje para la expedición se realiza de dos modos:

- En cajas de cartón, introduciendo las unidades de cada producto requeridas por los clientes, para envíos interprovinciales y del resto del estado.
- En cajas de plástico retornables para envíos intraprovinciales.

### **3.2.10 Almacenaje de productos acabados**

Las condiciones de almacenaje de los productos elaborados son las mismas que para los suministros, descritas en el apartado 3.2.2.

#### **3.2.10.1 Almacenaje a temperatura ambiente**

El almacenaje de los productos sin stock tiene una duración máxima de 12 horas, hasta la preparación de pedidos y la posterior expedición. Se realiza en las cajas de plástico provisionales para facilitar la preparación de pedidos.

Los productos en stock (galletería y algunos de los productos de la línea de panadería) son almacenados durante un tiempo máximo de 15 días.

#### **3.2.10.2 Almacenaje a temperatura regulada**

El almacenaje en condiciones de refrigeración se utiliza solamente para la línea de pastelería constituida por tartas y pizzas. Para almacenarlas en la cámara de refrigeración son introducidas provisionalmente en cajas de plástico.

En este caso, el almacenaje también tiene una duración de 12 horas como máximo y se efectúa en la cámara de refrigeración de la planta sótano.

Los productos que se almacenan en condiciones de temperatura regulada son los últimos en acompañar a los pedidos de cada cliente. Son recogidos por los transportistas justo antes de empezar el reparto.

La cámara de refrigeración de la planta sótano también es utilizada para el almacenaje de los productos que distribuye la empresa pero que no elabora. Estos

productos son lácteos y germinados de soja, que tal y como se ha comentado en la introducción del Manual, no forman parte de este trabajo.

### **3.2.11 Expedición de productos elaborados**

La expedición de los productos elaborados consta de dos fases. Una es la preparación de pedidos, y la otra, es el transporte hasta el cliente.

#### **3.2.11.1 Preparación de pedidos**

El programa informático Navision desglosa los pedidos en rutas y dentro de cada ruta, por clientes. Así, los operarios preparan los pedidos individualmente para cada cliente.

En cada hoja de cliente se detalla el pedido que ha realizado. En el almacén de producto acabado los operarios van recogiendo los artículos y los van introduciendo en cajas de cartón o de plástico según la ruta de reparto a la que van destinados.

La preparación de los productos que se almacenan en condiciones de refrigeración se realiza dentro de la cámara. El transportista recoge la carga en la cámara y es introducida en el camión cuando este ha alcanzado la temperatura adecuada.

No se dispone de instrucciones redactadas para la preparación de pedidos y todas las instrucciones se dan oralmente.

Una vez se han embalado, los pedidos son depositados sobre palets por rutas hasta que los transportistas los recogen.

#### **3.2.11.2 Transporte**

El transporte se realiza de dos modos: por transportistas internos y por transportistas externos a la empresa.

La distribución de los productos a las provincias de Barcelona y Tarragona se realiza con transportistas de la empresa.

La distribución al resto de provincias de Cataluña y otras comunidades del estado se realiza con una compañía de transporte externo.

Todos los camiones de distribución, ya sean internos o externos, disponen de transporte con cámara de frío.

Actualmente no se registra el control que se hace a los transportistas. El control se realiza visual y olfativamente sobre el estado higiénico del medio de transporte y se comprueba la temperatura de la cámara del vehículo al introducir los productos a expedir.

En caso de encontrar desviaciones, éstas son comunicadas al transportista, ya sea externo o interno. En el caso de ser externo, también se comunica a la empresa a la

que pertenece. Sin embargo, en ningún caso quedan registradas las desviaciones que se puedan dar durante el transporte.

### **3.2.12 Tratamiento de las devoluciones**

Hay que distinguir dos tipos de devoluciones: las de las materias primas que se reciben y las de los productos elaborados por la empresa que son expedidos y posteriormente retornados.

La empresa no dispone instrucciones concretas a seguir en el caso de las devoluciones. No se dispone de una ubicación concreta e identificada para depositar las devoluciones ni de registros de las mismas.

Sólo se registran las devoluciones para hacer el cómputo económico y la gestión de almacenes, pero en el registro no se especifican las causas de éstas.

### **3.2.13 Controles a las materias primas e instalaciones**

Los únicos controles registrados a los que se someten las materias primas, los productos acabados, el agua y las instalaciones son los realizados por un laboratorio externo.

Una vez el laboratorio tiene los resultados, remite un informe a la empresa y en caso de encontrar alguna desviación queda especificada en el informe.

Los controles se realizan trimestralmente.

#### **3.2.13.1 Control microbiológico de materia prima y producto elaborado**

Según la naturaleza del producto se determinan cuatro de los siguientes parámetros:

- Microorganismos aerobios mesófilos
- Enterobacterias
- Coliformes totales
- Mohos y levaduras
- *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium* sulfito reductores
- *Salmonella*

Se analizan dos tipos de materias primas y cuatro productos elaborados, todos ellos elegidos a discreción del laboratorio externo que recoge las muestras en la unidad.

#### **3.2.13.2 Control de instalaciones**

Para controlar las instalaciones se realizan dos tipos de controles:

- Control de la contaminación de utensilios y superficies directamente en contacto con el producto, recuento de microorganismos aerobios y enterobacterias por frotis con escobillón.

- Control de la contaminación ambiental de las instalaciones, recuento de microorganismos aerobios mesófilos y enterobacterias por sedimentación en placa.

Se efectúan tres análisis de contaminación ambiental y tres análisis de contaminación superficial de utensilios, maquinaria o instalaciones. El laboratorio, como en el caso de los análisis a materias primas y productos elaborados, determina qué sala o superficie se debe analizar cada trimestre.

### **3.2.13.3 Control microbiológico del agua utilizada**

El control microbiológico del agua utilizada consiste en determinar:

- Coliformes fecales (37°C) (membrana)
- Coliformes fecales (22°C) (membrana)
- Análisis organoléptico (olor, sabor)
- Amonio (Colorimetría)
- Cloro residual
- Conductividad (a 20°C)
- Nitritos (en NO<sub>2</sub>)
  
- Microorganismos aerobios (a 22°C)
- Microorganismos aerobios (a 37°C)

El control del agua se realiza a la salida de la enfriadora y en el obrador de pastelería-bollería. Se hace en base al R. D. 140/2003, de 7 de febrero, y se comunica a la empresa si hay alguna desviación respecto a dichos criterios sanitarios del agua de consumo externo.

### 3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE LA MASA MADRE

#### 3.3.1 Introducción

Se denomina masa madre a aquella masa que se fermenta sin adición de levadura. Se amasa harina de trigo o una mezcla de harina de trigo y de centeno con agua, y gracias a la acción de los microorganismos dispersos en el aire y a la flora microbiana propia de la harina se crea un cultivo bacteriano y de levaduras que provocan que la masa fermente y aumente de volumen (Barriga, 2003).

Los fenómenos que experimenta la masa son de fermentación (formación de alcohol, ácido láctico, ácido acético y ácido butírico) y fenómenos de reproducción de microorganismos, los más importantes de los cuales son sacaromicetos. La formación de ácidos láctico, acético y butírico que se han derivado de fermentaciones colaterales tienen un efecto diferente en la fermentación principal y en la tecnología de la panificación: mientras que una pequeña cantidad de ácido láctico favorece el desarrollo de sacaromicetos impidiendo el crecimiento de otros microorganismos, en cambio, el ácido acético y butírico tienen un efecto negativo sobre las características del gluten (en el caso del ácido acético) y en la tecnología de la panificación (en el caso del ácido butírico) (Quaglia, 1991).

No existe un modelo tipo de masa madre natural, lo que constituye una fuente de diversidad, pero que por otro lado acarrea problemas de validación de los controles de estos productos. En estudios franceses realizados con un número significativo de muestras se observa la variabilidad en las poblaciones de levaduras y bacterias, acompañada de variaciones importantes del pH. El origen de esta diversidad puede estar ligado a la edad y la elaboración de las masas madre, a la adición de levaduras y, en una cierta medida por el pH, o el tipo de harina utilizado, que afecta al poder tampón del medio.

La composición de la flora de las levaduras es variable pero hay una frecuencia importante de *Saccharomyces cerevisiae* sea cual sea el origen de la masa madre. Se trata de cepas "salvajes" que presentan un perfil genético diferente del de una cepa "industrial", las cuales durante la fermentación forman etanol y anhídrido carbónico. Existe también una cierta variabilidad en cuanto a la flora bacteriana láctica, hay presencia de cepas homofermentativas y de cepas heterofermentativas, productoras de ácido láctico y de otros compuestos aromáticos (Guinet y Godon, 1996).

Según Calvel (1994) son los *Saccharomyces minor* son los responsables de la panificación panaria junto con los fermentos lácticos.

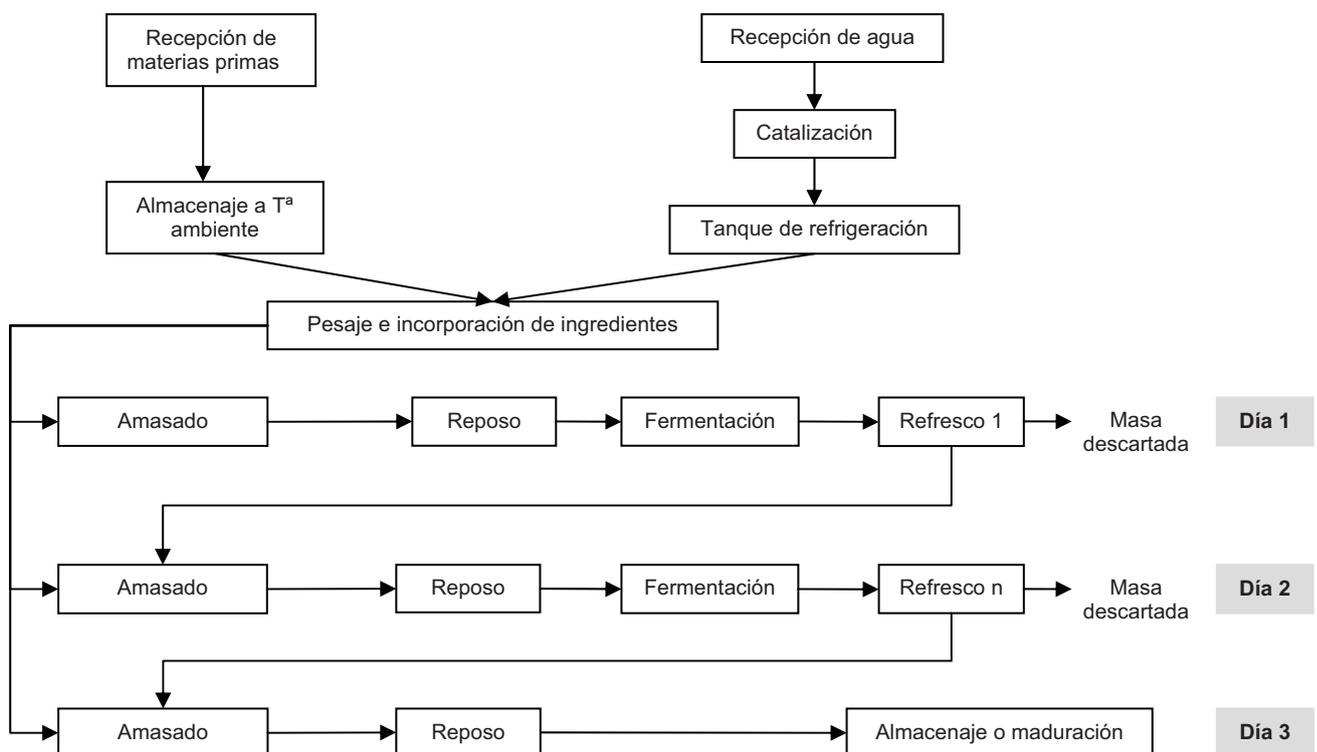
Actualmente los controles a los que se somete la masa madre en la empresa son subjetivos, basados en la observación por parte del responsable de panadería de las características reológicas (aumento de volumen), color y organolépticas (olor y acidez) de la masa.

La masa madre es utilizada como fermento exclusivo o con adición de levadura prensada a la producción de las líneas de panadería y de bollería.

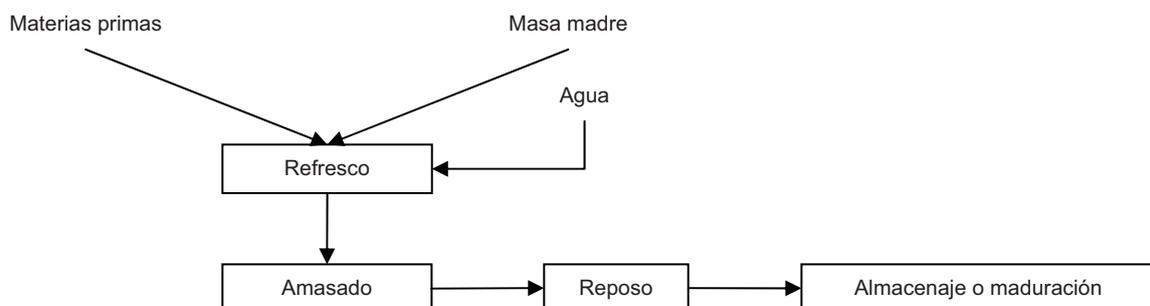
### 3.3.2 Diagrama de flujo

A continuación se describen los procesos que se llevan a cabo para la elaboración de la masa madre.

La elaboración consta de dos fases. La primera es la elaboración en si, partiendo de harina, sal y agua y toda una serie de “refrescos” (figura 3). La segunda fase (figura 4) es la regeneración que se le hace a la masa madre los días alternos a los de producción.



**Figura 3.** Diagrama de flujo de la elaboración de masa madre.



**Figura 4.** Diagrama de flujo de la regeneración de la masa madre.

### **3.3.3 Descripción de los procesos de elaboración**

#### **3.3.3.1 Elaboración**

El proceso de elaboración de una nueva masa madre tiene una duración aproximada de 72 horas. Durante ese tiempo se somete a toda una serie de “refrescos” cada 6-8 horas.

Se sigue un método parecido al “método francés”, en el que hay que esperar de 3 a 4 días para obtener una actividad suficiente y más para obtener un equilibrio estable de la masa madre (Guinet y Godon, 1996).

Actualmente, la masa madre se elabora de nuevo aproximadamente cada mes. Esta temporalidad es determinada por el responsable de panadería según su evaluación subjetiva de las aptitudes fermentativas de la masa, basadas en las características físicas y organolépticas de ésta.

Se elaboran dos tipos de masa madre, uno con harina de trigo y otra con harina de espelta. La preparación de ambas se realiza del mismo modo.

##### **3.3.3.1.1 Preparación de las materias primas y auxiliares**

La preparación de las materias primas y materias auxiliares consiste en pesar todos los ingredientes siguiendo el formulario del producto. La harina se pesa sobre la báscula y la sal con la balanza electrónica. La cantidad de agua se gradúa con el cuenta litros y ésta se añade a una temperatura que garantice que la temperatura final de la masa sea inferior a 27°C. El cálculo de la temperatura se hace teniendo en cuenta la temperatura de la harina y la temperatura ambiental del obrador.

##### **3.3.3.1.2 Amasado**

Una vez preparadas las materias primas (agua, harina de trigo o harina de espelta y sal) se introducen en la amasadora. Se procede a su amasado a velocidad lenta hasta obtener una mezcla homogénea.

##### **3.3.3.1.3 Reposo**

El pastón de masa se deja reposar en la artesa de la amasadora durante unos minutos.

##### **3.3.3.1.4 Fermentación**

Una vez reposada, la masa se traslada a los contenedores de plástico y se introduce en la cámara de fermentación a las condiciones habituales, descritas en el apartado 4.1. Se deja fermentar durante 6-8 horas aproximadamente y después la masa es sometida a un refresco.

### 3.3.3.1.5 Refresco

El refresco consistió en retirar una porción de la masa fermentada (“pié”) y empezar de nuevo el proceso. Se añade al “pié”, harina, sal y agua y se empieza la elaboración desde el principio: amasado, reposo y fermentación.

La masa desechada, aproximadamente un 75%, es depositada en el contenedor de residuos orgánicos del obrador.

Actualmente, este refresco es realizado cada 6-8 horas durante los 3 días que dura la elaboración del fermento.

Después del último refresco (al finalizar los tres días) la masa no es llevada a la cámara de fermentación, sino que es almacenada hasta ser utilizada como fermento en las diferentes elaboraciones a las que es añadida, sometiéndose a una fermentación lenta o maduración.

### 3.3.3.1.6 Almacenaje o maduración

El almacenaje se realiza en la antecámara o en la cámara del obrador según las condiciones ambientales del exterior. La temperatura a la que se mantiene la masa madre oscila entorno a los 15°C, pudiéndose reducir hasta 5°C en épocas estivales.

Durante el almacenaje, el recipiente que contiene la masa es tapado con una tela de algodón para evitar que se reseque superficialmente.

La duración del almacenaje nunca es superior a las 48 horas. Durante ese tiempo la masa continua fermentando lentamente hasta aumentar el triple de su volumen inicial, alcanzando así las condiciones óptimas para ser añadida como agente fermentador.

El responsable de la elaboración de la masa madre comprueba una vez concluido el almacenaje o maduración que la masa tenga un olor agradable y que haya aumentado de volumen.

## 3.3.3.2 **Regeneración o refresco entre una producción y otra**

Durante el mes de vida útil de la masa madre es sometida a un proceso de refresco los días alternos a los de producción de la línea de panadería.

### 3.3.3.2.1 Preparación de las materias primas y auxiliares

La preparación de las materias primas y materias auxiliares es idéntica a lo descrito en el apartado 3.3.3.1.1, sólo que las materias primas se añaden a un “pié” de la masa madre que se ha utilizado como fermento el día de producción. Conviene aclarar que este “pié” de masa es una porción del fermento que se ha utilizado para la elaboración de la masa panaria, no una porción de la masa panaria como suele ser en las panificadoras convencionales.

#### 3.3.3.2.2 Amasado

Se realiza de la misma forma a lo descrito en el apartado 3.3.3.1.2.

#### 3.3.3.2.3 Reposo

Se realiza de la misma forma a lo descrito en el apartado 3.3.3.1.3.

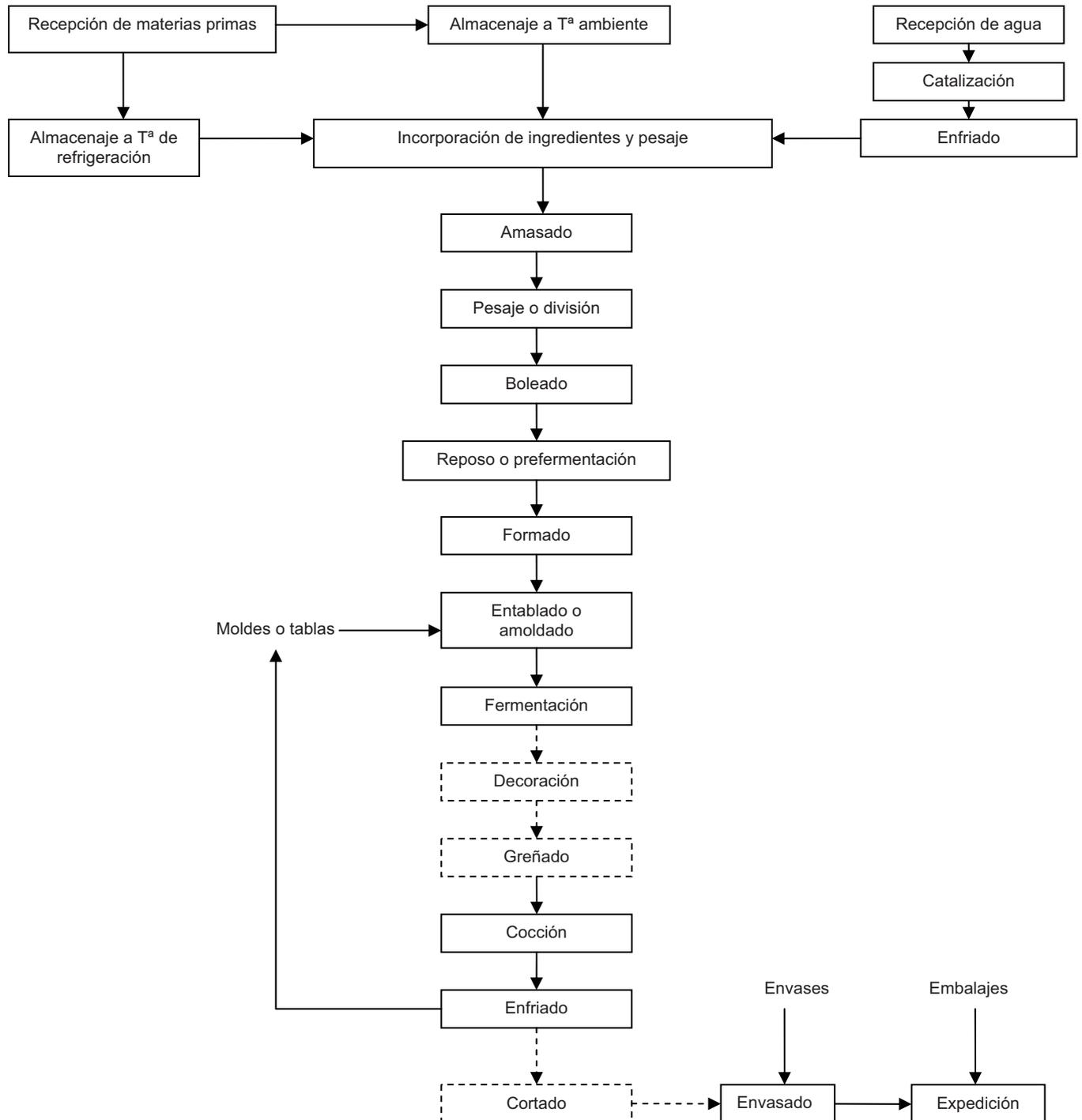
#### 3.3.3.2.4 Almacenaje o maduración

Se realiza de la misma forma a lo descrito en el apartado 3.3.3.1.6.

### 3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA LÍNEA DE PANADERÍA

#### 3.4.1 Descripción de los procesos de fabricación de pan: payés, barra y molde

En la figura siguiente se muestra el diagrama de flujo de la elaboración de pan.



**Figura 5.** Diagrama de flujo de panadería: payés, barra y molde.

La producción de la línea de panadería se realiza los domingos, martes y jueves. Sólo aquellos productos con una fecha de caducidad mayor, como los bastones y los biscotes, se elaboran los lunes y los miércoles.

Según la Reglamentación técnico-sanitaria para la fabricación, circulación y comercio del pan y panes especiales (R. D. 1137/1984, de 14 de noviembre, y sus posteriores modificaciones) el pan que a continuación se describe es denominado pan especial.

### **3.4.1.1 Incorporación de materias primas y pesaje**

#### **3.4.1.1.1 Materias primas**

A partir de las órdenes de fabricación se preparan las materias primas para cada lote de producto.

Se pesa la harina con la báscula. Para cantidades pequeñas, inferiores a 6 kg, se utiliza la balanza electrónica.

Las diferentes materias primas se van añadiendo a la amasadora. Según la cantidad de producto se utilizará la amasadora grande o la pequeña, de 300 y de 150 kg de capacidad respectivamente.

#### **3.4.1.1.2 Agua**

El agua es añadida a las amasadoras a la temperatura y cantidad marcadas por el responsable de la línea de panadería.

En cada amasada se calcula la temperatura que tendrá que tener el agua que se añade para obtener la temperatura deseada después del amasado. La temperatura de la masa debe estar comprendida entre 23 y 25°C. Para el cálculo de la temperatura del agua se tiene en cuenta la temperatura del obrador, la de la harina y un factor fijo o temperatura base que ha sido establecido mediante pruebas experimentales, la fórmula que se utiliza para el cálculo es:

$$T^a \text{ base} = T^a \text{ obrador} + T^a \text{ harina} + T^a \text{ agua}$$

En el caso de no conseguir la temperatura deseada para el agua, debido a la imposibilidad de enfriar el agua a una temperatura inferior a 5°C, se añade hielo en forma de escamas. El hielo tiene que estar exento de productos químicos no autorizados para productos ecológicos según la Reglamentación Europea. El cálculo de la cantidad de hielo se hace a partir del calor latente de fusión de éste a los 0°C y la temperatura que se requiere. La cantidad añadida a la mezcla es restada a la cantidad de agua procedente de la enfriadora.

### **3.4.1.2 Amasado**

El amasado se realiza en las dos amasadoras, según la cantidad a producir (300 o 150 kg). El amasado tiene una duración de media de unos 20 minutos.

El amasado consta de dos etapas:

- a) Mezcla de ingredientes, fresado o fresaje, a una velocidad muy lenta, durante 3 – 5 minutos. La velocidad de los brazos de la amasadora es la mínima, solamente para unir los ingredientes.
- b) Amasado, estirado e inflado, oxigenación o maduración, se hace a una velocidad superior a la de la mezcla, aproximadamente a 50 rpm con una duración aproximada de 20 minutos.

El amasado se tiene que realizar a una velocidad lenta, según el Cuaderno de Normas Técnicas del CCPAE la velocidad de amasado no deberá exceder de 50 rpm.

El objetivo del amasado es homogeneizar los ingredientes hasta unirlos en forma de masa, provocar un aumento de volumen de la masa como consecuencia del contacto de ésta con el oxígeno e incorporar los microorganismos fermentadores. Se produce la formación del gluten debido a la acción mecánica de la amasadora, posibilitando la unión intramolecular de las proteínas insolubles de la harina (gliadina y glutelina).

Al acabar el fresado, una vez los ingredientes se han unido, el panadero determina la consistencia de la masa y es cuando interviene para corregirla eventualmente, incorporando agua o harina si es necesario. Pero esto no tiene porqué suceder si las materias primas han estado cuidadosamente pesadas.

Durante el amasado propiamente dicho se produce la aireación o alveolado. La masa va adquiriendo elasticidad y se forma lisa, flexible y suave. Progresivamente se va despegando de las paredes de la artesa, indicio de que ha concluido el amasado (Barriga, 2003).

Después del amasado el pastón se deja reposar aproximadamente 30 minutos.

### **3.4.1.3 Pesaje o división**

Una vez amasada, se dividen los pastones de masa en porciones más pequeñas, según el peso establecido para cada elaboración y teniéndose en cuenta las mermas que se producirán durante la cocción. El proceso de división es diferente según si se trata de pastones grandes o pequeños.

Las piezas grandes son divididas en la divisora volumétrica. El responsable va comprobando la uniformidad de pesos en los pastones resultantes. Si no es el deseado se gradúa el retroceso del pistón. Su funcionamiento está descrito en el apartado 4.2.2.3.

Para las piezas pequeñas se utiliza la divisora manual de palanca. A partir del número de piezas se calcula la cantidad de masa necesaria y se marcan las divisiones necesarias a hacer a ésta. Las ventajas de esta divisora son que la masa

es sometida a una menor agresión respecto la volumétrica y no hay problemas de pesaje incorrecto. En contrapartida, el tiempo empleado para la división es mayor.

El formado de los pastones se empieza por el primero que se pesó y dividió y así sucesivamente con el resto.

#### **3.4.1.4 Boleado o fuñado**

El boleado o fuñado se efectúa de forma continua. Después de dividir las piezas con la divisora volumétrica, los pastones pasan por la boleadora. Normalmente son sometidas al boleado las piezas esféricas de 400 y de 500 g.

Esta etapa se realiza para facilitar las operaciones posteriores y para que el pastón recupere la retención gaseosa, la cual se ha visto afectada por la agresión a la que ha sido sometida durante la división. Se produce una capa seca en las piezas individuales con el fin de admitir un formado suave y que no se produzcan desgarros en la masa al pasar por la formadora. Además, el boleado da uniformidad física (Barriga, 2003; Calaveras, 1996).

El efecto de apretado resultante del paso del pastón por la boleadora se puede graduar según la distancia que hay entre el cono y el tobogán por donde pasa la masa.

Los pastones procedentes de la divisora de palanca son boleados manualmente sobre la mesa del obrador.

#### **3.4.1.5 Reposo o prefermentación**

El objetivo del reposo es que los pastones recuperen la elasticidad del gluten después de la división y del boleado (Barriga, 2003).

Se realiza en la reposadora (tren de laboreo o cámara de reposo), para las piezas grandes, según se describe en el apartado 4.2.2.3.

El reposo en las piezas pequeñas se hace sobre las bandejas, cubiertas con telas de algodón.

#### **3.4.1.6 Formado**

El único formado que se realiza de una forma mecánica es el de las barras. Después de su paso por la formadora los pastones son colocados por los operarios sobre las bandejas o en los moldes según el formato final de las piezas. Las piezas esféricas son formadas manualmente sobre la mesa de trabajo del obrador de panadería.

La formadora desgasifica, estira y enrolla una porción de masa hasta formar una barra de pan. En el apartado 4.2.2.3 se describe su funcionamiento.

### 3.4.1.7 Entablado y amoldado

Una vez formadas las barras y las piezas esféricas, los operarios las colocan en bandejas o moldes metálicos perforados, según el formato final que se quiere obtener.

Los moldes son rociados con aceite de girasol con una pistola de aire comprimido, previamente a la incorporación de la masa. Se utiliza un desmoldeador porque la política de la empresa no permite el uso de moldes y tablas revestidas de resinas siliconadas antiadhesivas.

Las bandejas y moldes son colocados en los carros, donde permanecerán hasta el envasado.

### 3.4.1.8 Fermentación

Aunque la fermentación empieza durante el amasado y termina en el horno cuando éste llega a los 55°C (Guinet y Godon, 1996), en este apartado se describen exclusivamente las transformaciones de la masa en el interior de la fermentadora, durante el punto álgido del metabolismo de los microorganismos.

Se realizan dos tipos de fermentaciones: la fermentación natural a partir de masa madre, y la mixta, donde a la masa madre se le añade levadura prensada con certificación de procedencia ecológica.

La fermentación mixta sólo se realiza para el pan de viena y sus variedades. La cantidad de levadura prensada que se añade es mínima, inferior al 1%. En las versiones anteriores del Cuaderno de Normas Técnicas del CCPAE no estaba permitido otro agente fermentador que no fuera la masa madre. Sólo se admitía la utilización de otro agente fermentador cuando era indispensable para la obtención de un producto elaborado. En el nuevo Cuaderno de Normas del CCPAE (versión 4) se admite la utilización de levadura prensada, siempre que esté certificada como producto ecológico, esté formada exclusivamente por *Saccharomyces cerevisiae* y que la cantidad que se añada a la masa sea inferior al 1,5%.

El objetivo de la fermentación es producir un aumento de volumen de la pieza, dotarla de textura fina y ligera y de aromas.

Durante la fermentación, el almidón que es degradado mediante la acción de las enzimas se transforma en glucosa. La glucosa es metabolizada por las bacterias lácticas y levaduras, resultante de lo cual se obtiene el ácido pirúvico, que mediante glicólisis se transforma en etanol, ácido láctico y ácido acético (Calaveras, 1996).

Los carros con los pastones formados se introducen en la cámara de fermentación que se mantiene a una temperatura de 30°C según el termostato del interior de la instalación. No obstante, no se dispone de ninguna sonda termométrica que permita la verificación de las condiciones establecidas en la cámara por el responsable del proceso. El vapor es introducido sin ninguna regulación eficiente, tal como se describe en el apartado 4.2.2.2.

Está previsto un cambio en la producción de calor y de vapor, señalado en el apartado 10, debido al mal funcionamiento de sistema actual de generación.

La fermentación tiene una duración de 2,5 a 3 horas según el tamaño de la pieza.

#### **3.4.1.9 Greñado**

El objetivo del corte que se efectúa durante el greñado es el de facilitar la salida del gas carbónico por el efecto de la presión y el trabajo acelerado de las levaduras durante la cocción. El gas sale al exterior por el punto de debilidad que encuentra para salir hacia el exterior (Barriga, 2003).

Las únicas piezas que se someten al greñado o corte son las barras y algún tipo de pan redondo o de payés. En el resto de las piezas esféricas, el punto de debilidad por donde sale el gas es en la ligada del formado.

El greñado se hace con una cuchilla que está unida al soporte mediante una soldadura térmica para evitar que trozos de ella se puedan quedar sobre la pieza.

El corte es superficial, se realiza inclinando la cuchilla y a partir de la mitad del corte anterior para evitar que el greñado se junte.

#### **3.4.1.10 Decoración**

Hay diferentes tipos de decoración según el formato final de la pieza.

El formato final del pan de cereales es el recubrimiento total con copos de avena, lo que se consigue sumergiendo el pan una vez fermentado en agua y después se pasa por los copos de avena que quedan adheridos a su superficie.

Otros elementos de decoración son las semillas de sésamo, linaza o amapola que se aplican pulverizando agua sobre la pieza y dejándolas caer.

Por último está el enharinado, que se efectúa espolvoreando harina sobre las piezas con la ayuda de un cedazo.

#### **3.4.1.11 Cocción**

Al ser introducidas las piezas en el horno son sometidas a una atmósfera saturada de vapor. El vapor se instala sobre la su superficie, la enfría y la humedece retardando su secado y su deshidratación. Así, al estar húmeda, la superficie de la masa no pierde elasticidad y se retarda la formación de la corteza quedando ésta más fina y más brillante al final de la cocción.

Al disminuir la pérdida de humedad, las piezas perderán menos peso.

Una vez transcurrido el tiempo estipulado para la vaporización se abre el tiro del horno para que se produzca la salida de vapor.

La temperatura demandada por el proceso es la temperatura de consigna que se fija mediante el regulador del horno. Los parámetros de ésta varían según el peso y la forma de las piezas.

La cocción se realiza entre 195 y 210°C durante 30 o 40 minutos dependiendo del tamaño de la pieza. Una vez terminada la cocción se sacan los carros con los guantes de cuero y malla y los soportes de protección.

#### **3.4.1.12 Enfriado**

Una vez cocidas las piezas, los carros se sitúan entre el obrador de bollería-pastelería y la zona de paso existente entre los obradores y la zona de carga y descarga. De esta forma se enfrían hasta alcanzar la temperatura ambiente para el posterior envasado. Se produce el “rezumado” o “resudado”, la temperatura del pan va disminuyendo hasta igualarse con la temperatura ambiental.

Las piezas enmoldadas son separadas de sus moldes sobre la mesa de trabajo central del obrador de bollería-pastelería y son colocadas sobre tablas perforadas para agilizar el enfriado.

#### **3.4.1.13 Cortado**

Una vez el pan ha alcanzado una temperatura inferior o igual a 30°C en su parte central, se procede al cortado. La temperatura se comprueba introduciendo una sonda en la parte central de la pieza.

El rebanado se realiza con la cortadora de pan en el obrador de pastelería-bollería cuando no hay producción en este obrador. La cortadora que se utiliza es una máquina de cuchillas alternativas, la más indicada para producciones medias, como es el caso de la empresa estudiada (Quaglia, 1991).

Las piezas son colocadas en la rampa de acceso a las cuchillas. El pan una vez cortado es empujado por el operario hasta la bolsa de polipropileno ya etiquetada y se cierra con una cinta adhesiva.

Las propiedades físicas del tipo de pan que se elabora en esta empresa, corteza rígida pero no seca, permiten que la pieza no se desmigaje ni provoque una resistencia excesiva al corte, facilitando el proceso.

#### **3.4.1.14 Envasado**

El proceso de envasado está descrito en el apartado 3.2.8.

#### **3.4.1.15 Almacenaje y expedición**

Para facilitar la posterior preparación de pedidos, las piezas son agrupadas según el tipo de producto en cajas de plástico. Posteriormente se preparan los pedidos por cliente como se ha descrito en el apartado 3.2.11.

### 3.4.2 Descripción de los procesos de fabricación de bastones

La fabricación de bastones (figura 6) se realiza en el obrador de bollería-pastelería porque es donde está ubicada la formadora de grisines.

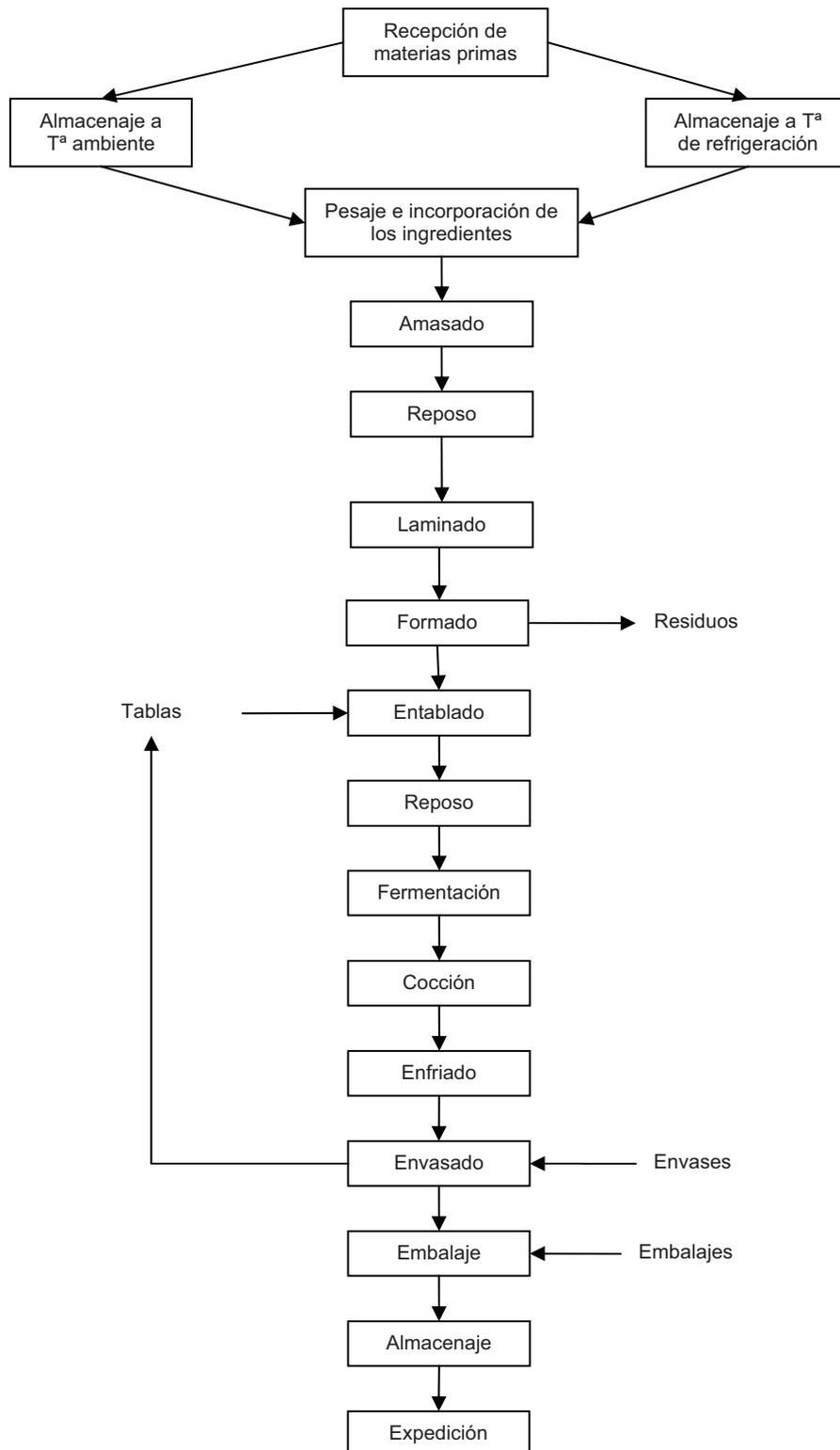


Figura 6. Diagrama de flujo de la elaboración de bastones.

### **3.4.2.1 Preparación de ingredientes y amasado**

Se preparan y se pesan los ingredientes como se ha descrito en los apartados 3.2.4.2 y 3.2.4.3, y se añaden a la amasadora.

Como la masa es más blanda que la del pan común, se requiere un tiempo de amasado mayor, por lo que el tiempo de amasado es casi el doble que el empleado para el resto de masas de panadería.

### **3.4.2.2 Laminado**

Una vez se ha amasado, se divide la masa en pastones y se laminan. La anchura que se le da a los pastones es la misma que tiene la entrada de la formadora, 15 cm.

### **3.4.2.3 Reposo**

Las láminas se dejan reposar unos 60 minutos a temperatura ambiente sobre la mesa de trabajo del obrador enrolladas sobre si mismas.

### **3.4.2.4 Formado**

Una vez reposados los pastones, se les da la forma en la formadora de colines o grisines. Para realizar esta operación se necesitan dos operarios. Uno para incorporar los pastones a la máquina y a su vez las latas, y otro para retirar las latas una vez se han colocado los grisines y para ponerlas en los carros. Las latas que se utilizan para los grisines son acanaladas para facilitar su manipulación y cocción.

La formadora de grisines está descrita en el apartado 4.2.3.4.

### **3.4.2.5 Fermentación**

Se introducen los carros en la cámara de fermentación. La fermentación, al tratarse de piezas pequeñas, es de muy corta duración.

Las condiciones de fermentación son las mismas que para el resto de productos de panadería.

### **3.4.2.6 Cocción**

Debido al tamaño de las piezas, la cocción también será de muy corta duración y en este caso no se someten a ningún tipo de vaporización.

### **3.4.2.7 Enfriado**

Los bastones una vez horneados se dejan enfriar en sus carros hasta ser envasados. Al ser un producto con poco contenido en agua, esta fase no genera demasiado peligro de contaminación microbiológica que pueda hacer disminuir la calidad del producto final.

### 3.4.2.8 Envasado

Esta acción es realizada por dos operarios que llenan las bolsas según su peso o número y se soldan con la soldadora de bolsas.

El etiquetado de las bolsas se realiza en sala de envasado previamente al llenado de éstas.

### 3.4.2.9 Almacenaje y expedición

El almacenaje y la expedición de los bastones coinciden con lo descrito en los apartados 3.2.10 y 3.2.11.

### 3.4.3 Descripción de los procesos de fabricación de biscotes

En la figura 7 se indica el diagrama de flujo de elaboración de los biscotes.

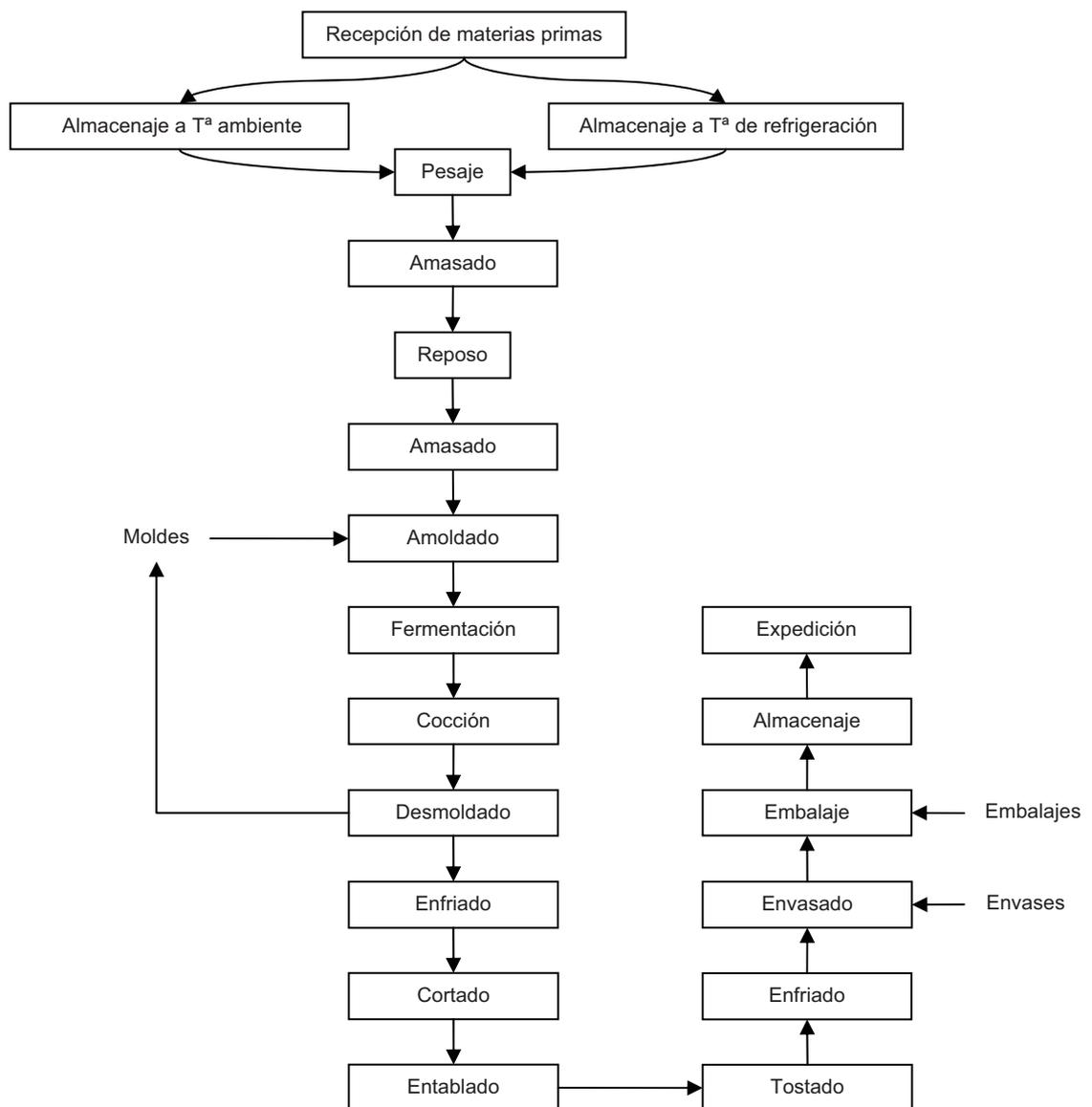


Figura 7. Diagrama de flujo de la elaboración de biscotes.

Según el artículo 7 del R. D. 1137/1984, de 28 de marzo, “biscote es el que después de su cocción en moldes con tapa es cortado en rebanadas y sometido a tostación y envasado”. Según esta definición se ha propuesto cambiar su denominación comercial, ya que el nombre dado por la empresa a este producto es de pan tostado, y el modo en el que son elaborados coincide con la definición de biscote.

Se elaboran dos tipos de biscotes: integrales e integrales con linaza.

La preparación es la misma que la descrita en el apartado 3.4.1 y sólo difiere en que son introducidos en moldes con tapa y sin perforar. Una vez cortado el pan se entabla, se tuesta, se enfría y se envasa.

#### **3.4.3.1 Entablado**

Se colocan las rebanadas que posteriormente serán tostadas en las tablas perforadas de aluminio a medida que se van cortando las piezas.

#### **3.4.3.2 Tostación**

Las rebanadas se someten al tostado en los hornos durante 20 minutos a 210°C.

#### **3.4.3.3 Enfriado**

Los biscotes se enfrían de igual modo que los grisines, según se ha indicado en el apartado 3.4.2.7.

#### **3.4.3.4 Envasado**

Los biscotes se envasan en bolsas de propileno, se soldan y se etiquetan, como se ha descrito en el apartado 3.2.8.1.

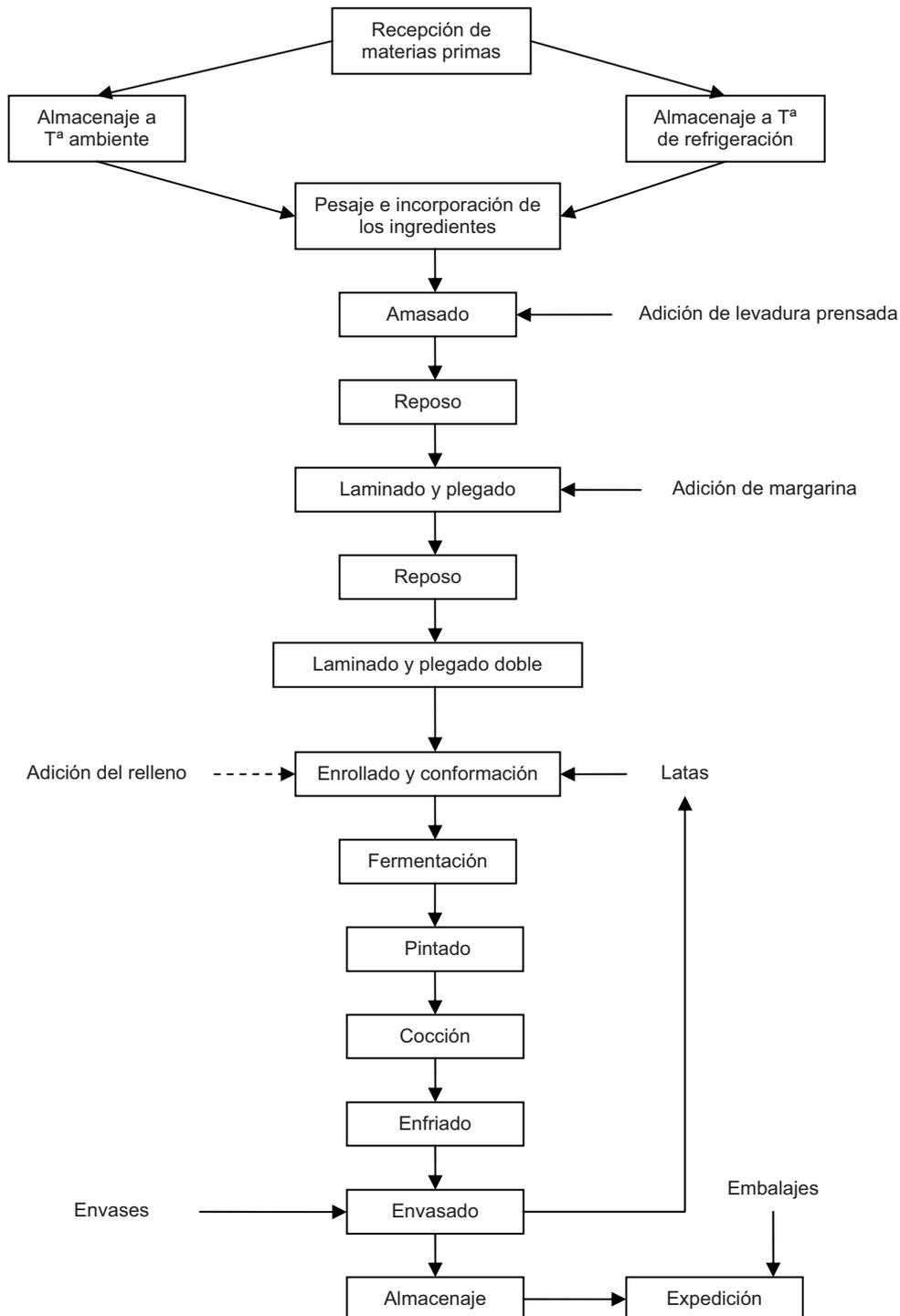
#### **3.4.3.5 Almacenaje y expedición**

El almacenaje y la expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11, respectivamente.

### 3.5 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA LÍNEA DE BOLLERÍA

#### 3.5.1 Descripción de los procesos de fabricación de croissants

El la figura 8 se muestra el diagrama de flujo de la fabricación de croissants.



**Figura 8.** Diagrama de flujo de la fabricación de croissants y croissants rellenos.

### **3.5.1.1 Pesaje y preparación de materias primas**

La descripción de los procesos de pesaje y preparación de materias primas se ha realizado en el apartado 3.2.4.

### **3.5.1.2 Amasado**

Una vez pesados todos los ingredientes se depositan en la amasadora, incluida la masa madre. Se amasan a velocidad lenta durante aproximadamente 20 minutos y cuando restan pocos minutos para la finalización del proceso se añade la levadura prensada a la mezcla.

La finalización del amasado es determinada por el responsable de bollería cuando éste comprueba que el pastón es fino y elástico al tacto.

### **3.5.1.3 Laminado y plegado**

El pastón se traslada a la laminadora, donde se lamina y se pliega en forma de sobre, plegado en cuatro, uniéndose ambos lados sobre el centro y los dos pliegues solapados uno dentro de otro y colocando la margarina en forma de lámina en el centro.

Una vez adicionada la margarina, el pastón se vuelve a laminar dándole un pliegue sencillo y uno doble. Entre los dos plegados se deja reposar unos minutos la masa, recubierta con una lámina de plástico para evitar que se reseque la superficie.

El plegado consiste en dar a la masa dos pliegues sencillos, uno sencillo y uno doble o tres pliegues sencillos.

### **3.5.1.4 Reposo**

Después del segundo plegado, la masa se deja reposar durante unos minutos dentro de la cámara de refrigeración para evitar que fermente durante ese tiempo. Para evitar que se reseque la superficie de la masa se tapa con una lámina de plástico.

### **3.5.1.5 Laminado y plegado**

Una vez ha reposado el pastón se vuelve a laminar y plegar para darle el formato final. En este caso el plegado es doble, dos vueltas sencillas y una doble. Como resultado se obtiene una lámina de masa del grosor necesario para las piezas finales: 5 mm para los croissants integrales y 3-4 mm para los croissants rellenos.

El grosor del laminado es regulado en la laminadora tal como se describe en el apartado 4.2.2.

### **3.5.1.6 Cortado**

Se extiende la masa sobre la mesa de trabajo, aplicando harina para evitar que se adhiera a su superficie y se corta en triángulos con el rodillo troquelado.

El tamaño de los croissants integrales y los rellenos es el mismo, sólo varía el grosor de la masa.

### **3.5.1.7 Formado y relleno**

A las piezas se les da el formato final manualmente, pieza a pieza. Se aprieta cada pieza con tres vueltas como máximo y procurando que en el centro del croissant no quede la masa muy concentrada.

Los rellenos (chocolate, queso o sobrasada vegetal) se añaden directamente o con la manga pastelera de un solo uso antes del apretado.

### **3.5.1.8 Fermentación**

Se realiza en la cámara de fermentación. Al estar compuesto el agente fermentador por masa madre mayoritariamente la fermentación es larga, y tiene una duración aproximada de unas 5 horas.

Las condiciones de fermentación son: saturación del ambiente con vapor caliente y una temperatura máxima de 30°C. En el apartado 4.2.1 se describe el funcionamiento de la cámara de fermentación.

Una vez finalizada la fermentación, la pieza ha aumentado el doble de su volumen inicial.

### **3.5.1.9 Pintado**

La decoración consiste en rociar una solución de huevo sobre las piezas ya fermentadas para darles brillo. El rocío se hace con la pistola de aire comprimido, descrita en el apartado 4.2.1.

### **3.5.1.10 Cocción**

La cocción de las piezas se realiza en el horno de carros rotativos a 210°C durante 12-15 minutos.

### **3.5.1.11 Enfriado**

El proceso de enfriado ha sido descrito en el apartado 3.2.7.

### **3.5.1.12 Envasado**

El envase de los croissants es enfajado, como se ha indicado en el apartado 3.2.8.

### **3.5.1.13 Almacenaje y expedición**

El almacenaje y la expedición de los productos elaborados han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11.

### 3.5.2 Descripción de los procesos de fabricación de empanadas

En la figura 9 se muestra el proceso de elaboración de las empanadas.

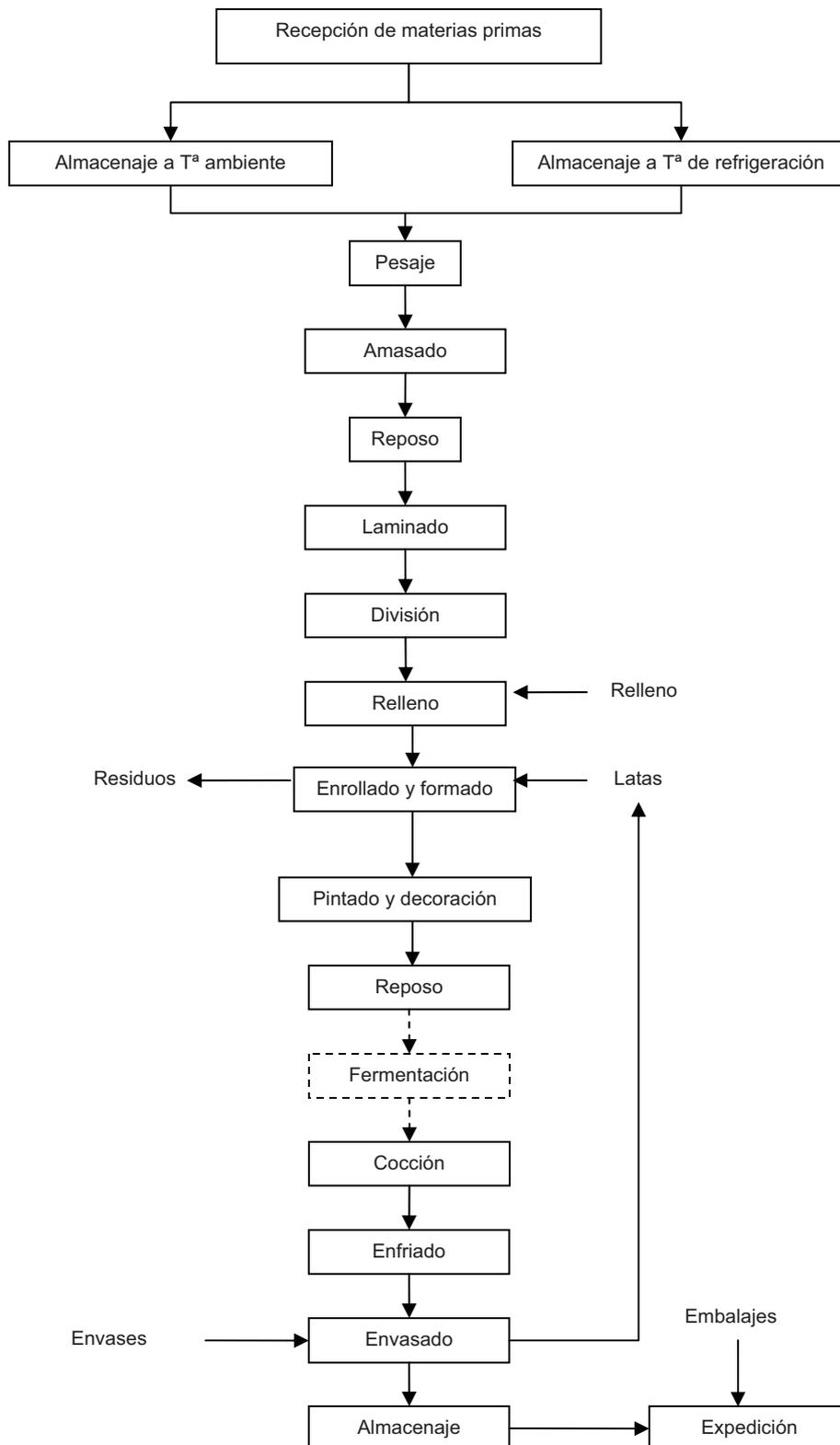


Figura 9. Diagrama de flujo de la fabricación de empanadas.

Se fabrican seis clases de empanadas: verduras, algas, algas cochayuyo, avellana, manzana sin azúcar y queso. Para su elaboración se utilizan cuatro tipos de masas base: salada (A), con azúcar (B), sin azúcar (C) y queso (D).

La preparación básica de todas las empanadas es la misma. Sólo varía que algunas no son fermentadas (C y D) y los diferentes rellenos que cada una de ellas tiene.

### **3.5.2.1 Pesaje y preparación de materias primas**

El pesaje y la preparación de materias primas han sido descritos en el apartado 3.2.4.

### **3.5.2.2 Amasado**

Una vez añadidas todas las materias primas, se amasan a velocidad lenta hasta conseguir un pastón de textura homogénea, la cual se consigue transcurridos 10-15 minutos desde el inicio del amasado.

En el caso de los productos de la línea de bollería, el Cuaderno de Normas Técnicas del CCPAE no especifica las velocidades máximas de amasado.

Para las masas a las que se añade levadura prensada, ésta se incorpora unos minutos antes de acabar el amasado.

### **3.5.2.3 Laminado**

Una vez concluido el amasado, se traslada la masa a la mesa de trabajo de bollería y se divide en pastones. Cada pastón es laminado hasta conseguir un grosor de masa de 2 mm, dándole también una forma rectangular para facilitar la división.

### **3.5.2.4 División**

Una vez laminada la masa, se extiende sobre la mesa del obrador, se espolvorea antes sobre ella harina para evitar que la masa se adhiera. Con la ayuda de un rodillo cortador se divide en rectángulos de 15 x 10 cm.

### **3.5.2.5 Relleno**

Los rellenos preparados por los operarios de bollería son añadidos a los rectángulos de masa con una manga pastelera de un solo uso. La descripción de la preparación de rellenos se efectúa en el punto 3.5.6.

Según el relleno que llevan son productos avalados o no. Las únicas empanadas no avaladas son las que tienen verduras no certificadas como ecológicas en su composición, es decir, las empanadas de verduras.

### **3.5.2.6 Enrollado y formado**

Una vez rellenas las empanadas se procede a cerrarlas, presionando el perfil exterior de cada pieza. Posteriormente, con la ayuda de un molde ondulado se le da la forma final a las puntas.

### **3.5.2.7 Pintado y decoración**

Se colocan las piezas en las latas ordenadamente a medida que se van formando. A continuación son pintadas con un pincel de cerdas de plástico con huevo y se adorna su superficie con queso o semillas de sésamo o linaza.

### **3.5.2.8 Reposo**

Las latas se colocan en carros. Se dejan reposar antes de entrar en la cámara de fermentación o antes de la cocción si no fermentan.

El tiempo de reposo de las piezas que se someten a fermentación es superior al de las piezas que no se leudan.

### **3.5.2.9 Fermentación**

La fermentación de las piezas tiene una duración comprendida entre 90 y 120 minutos.

Las condiciones de la cámara de fermentación están comentadas en el apartado 4.2.1.

### **3.5.2.10 Cocción**

La cocción es larga, tiene una duración de 30 minutos, con el horno a una temperatura de 180°C. Con esta duración se asegura el tratamiento térmico al relleno, garantizando la calidad higiénica de los productos elaborados.

### **3.5.2.11 Enfriado**

El proceso de enfriado ha sido descrito en el apartado 3.2.7.

### **3.5.2.12 Envasado**

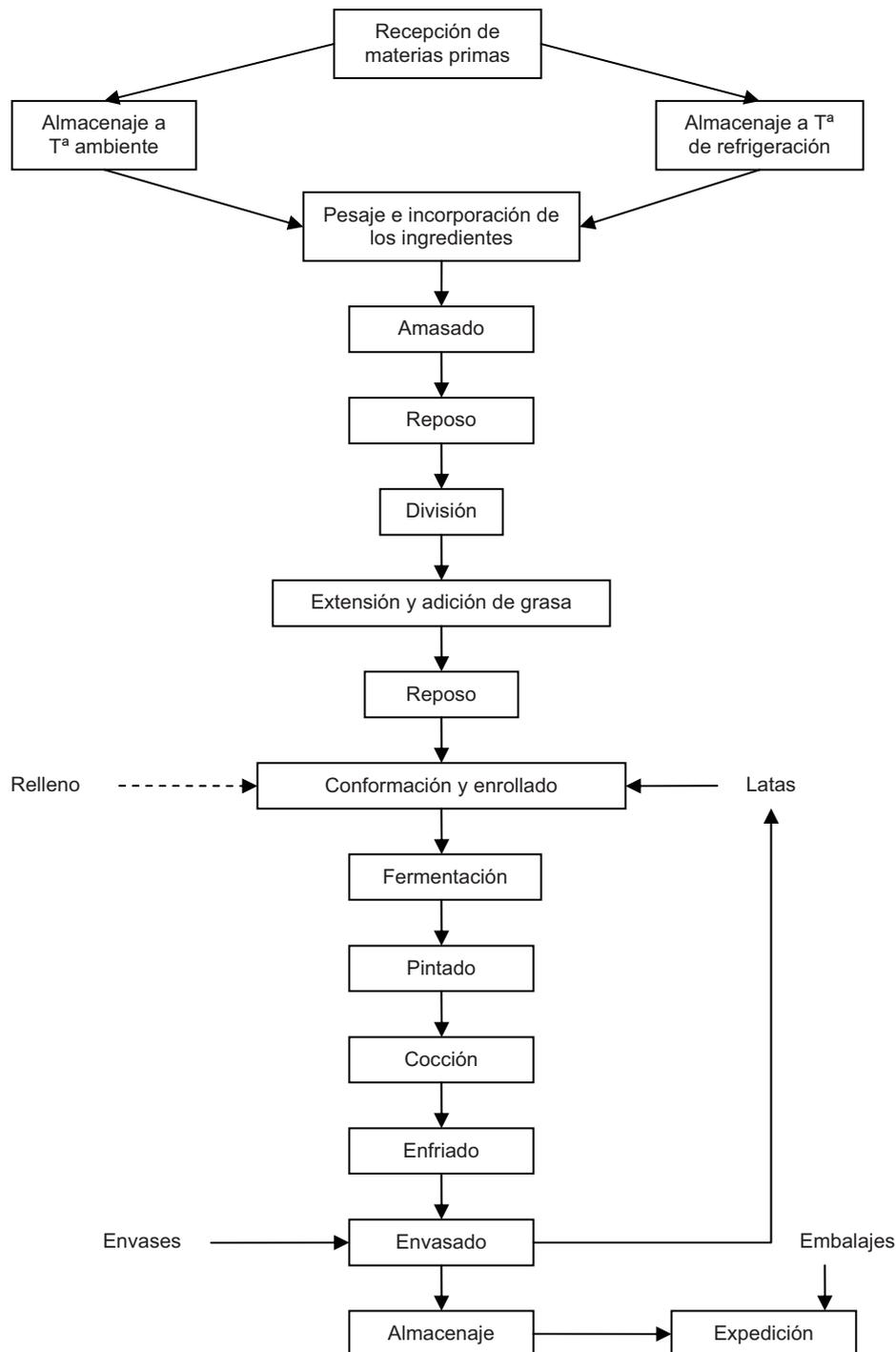
Las piezas son enfajadas. El proceso de envasado ha sido descrito en el apartado 3.2.8.

### **3.5.2.13 Almacenaje y expedición**

Los procesos de almacenaje y expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11.

### 3.5.3 Descripción de los procesos de fabricación de ensaimadas

En la figura 10 se muestra el diagrama de flujo de la fabricación de ensaimadas.



**Figura 10.** Diagrama de flujo de la fabricación de ensaimadas y ensaimadas rellenas.

#### 3.5.3.1 Pesaje y preparación de materias primas

Los procesos de pesaje y de preparación de materias primas han sido descritos en el apartado 3.2.4.

### **3.5.3.2 Amasado**

Se amasan todos los ingredientes juntos a una velocidad lenta y cuando restan unos minutos para la finalización del proceso se añade la levadura prensada. La finalización del amasado es determinada por el responsable de bollería cuando la masa es homogénea y tiene una textura fina y elástica.

### **3.5.3.3 Reposo**

Una vez concluido el amasado, el pastón se deja reposar unos minutos en la artesa de la amasadora.

### **3.5.3.4 División**

Se realiza en la divisora de palanca manual, descrita en el apartado 4.2.1. El pastón se divide en piezas de 70 g.

### **3.5.3.5 Extensión y adición de grasa**

Se extienden las porciones de masa sobre la mesa de trabajo y se les añade la grasa pieza a pieza. Una vez adicionada la grasa, se enrollan las piezas de arriba hacia abajo sobre ellas mismas, apretando y evitando que se rompa la masa durante la manipulación.

### **3.5.3.6 Reposo**

Una vez adicionada la grasa, las piezas se dejan reposar unos minutos sobre la mesa de trabajo.

### **3.5.3.7 Conformación y enrollado**

Concluido el reposo se añade aceite de oliva a las piezas. A las ensaimadas que van rellenas se les adiciona en esta fase el chocolate o el cabello de ángel. Para la adición del relleno se utiliza una manga pastelera de un solo uso.

Finalmente los operarios les dan el formato final a las piezas. El enrollado final se realiza cogiendo los dos extremos de cada pastón, uno con cada mano, y se estira y enrolla la masa en forma de espiral.

A medida que las piezas van adquiriendo el formato final, se van enlatando y colocando en los carros para introducirlas en la cámara de fermentación.

### **3.5.3.8 Fermentación**

El proceso de fermentación de las ensaimadas es idéntico al descrito en el apartado 3.5.1.8.

### **3.5.3.9 Pintado**

El proceso de pintado de las piezas ha sido especificado en el apartado 3.5.1.9.

### **3.5.3.10 Cocción**

El horneado de las piezas coincide con el indicado en el apartado 3.5.1.10.

### **3.5.3.11 Enfriado**

El proceso de enfriado ha sido descrito en el apartado 3.2.7.

### **3.5.3.12 Envasado**

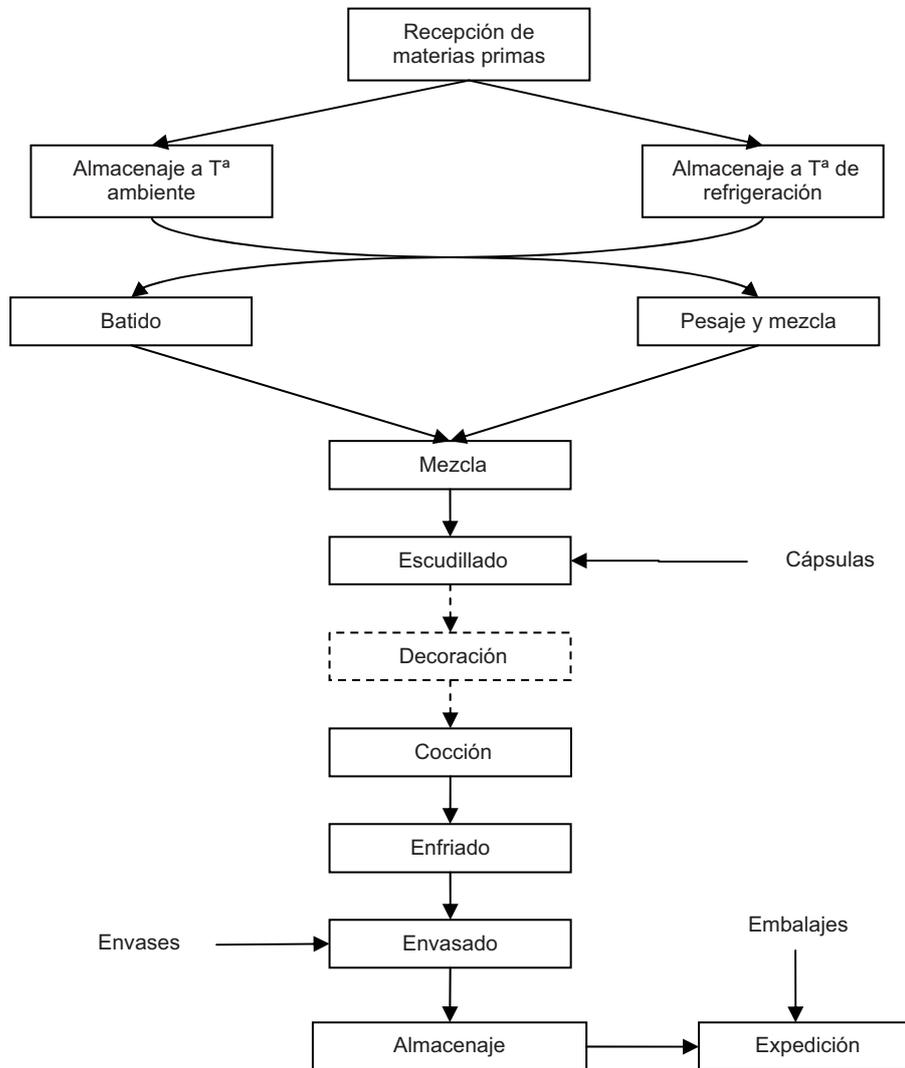
Las piezas van enfajadas, el proceso de enfajado de productos ha sido descrito en el apartado 3.2.8.

### **3.5.3.13 Almacenaje y expedición**

Los procesos de almacenaje y expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11 respectivamente.

### 3.5.4 Descripción de los procesos de fabricación de esponjados

En la figura 11 se encuentra el diagrama de flujo de la fabricación de los productos esponjados.



**Figura 11.** Diagrama de flujo de la fabricación de esponjados.

Las magdalenas y los plumcakes son elaborados con la misma masa. Hay dos tipos de masa: una con azúcar y otra con concentrado de manzana.

Los plumcakes son de mayor tamaño, tienen un peso de 100 g, están rellenos de compota de manzana y pasas y todos ellos están decorados con granillo de almendra.

#### 3.5.4.1 Preparación de ingredientes, pesaje y mezcla

Este proceso se realiza en dos etapas: una para el batido y otra para la mezcla de todos los ingredientes.

La preparación de los ingredientes se realiza tal y como se ha sido descrito en el apartado 3.2.4.

#### **3.5.4.2 Batido**

Se realiza el batido de los huevos, y va añadiéndose el azúcar (o concentrado de manzana) durante 10 minutos, hasta conseguir que la mezcla se esponje.

#### **3.5.4.3 Mezcla**

Una vez la mezcla está esponjada se añaden el aceite y la leche, se mezclan lentamente con la batidora. Por último, se añade la harina previamente mezclada con el bicarbonato.

La mezcla se realiza durante 20 minutos, hasta conseguir una pasta homogénea.

#### **3.5.4.4 Reposo**

La mezcla se vierte dentro de un recipiente y se deja reposar durante 30 minutos. Durante ese tiempo los operarios preparan la escudilladora.

#### **3.5.4.5 Escudillado e inyección**

Como la producción de plumcakes y de magdalenas grandes es pequeña, el llenado de las cápsulas se hace con una manga pastelera de un solo uso. El llenado se realiza hasta unas 3/4 partes de la cápsula o del molde de aluminio, en el caso de los plumcakes.

A los plumcakes se les aplica una base de pasta en el fondo, se añade compota de manzana y pasas, y por último se termina con otra capa de pasta.

Las cápsulas de las magdalenas se llenan automáticamente con la escudilladora. La escudilladora se gradúa según el tamaño de las magdalenas para que se llenen hasta aproximadamente 3/4 partes de las cápsulas.

El funcionamiento de la escudilladora está descrito en el apartado 4.2.1. La masa se incorpora a la escudilladora por la tolva de la parte superior. Un operario coloca las latas para magdalenas con las cápsulas por un lado de la escudilladora y una cinta mueve la lata con sincronía con los inyectores de masa. Otro operario recoge las latas llenas y las va colocando en carros.

#### **3.5.4.6 Decoración**

Las magdalenas grandes y los plumcakes se decoran con granillo de almendra, que se aplica espolvoreando con las manos.

#### **3.5.4.7 Cocción**

Tanto las magdalenas como los plumcakes se someten a una cocción de 20 minutos a una temperatura de 180°C.

### 3.5.4.8 Enfriado

El proceso de enfriado ha sido descrito en el apartado 3.2.7.

### 3.5.4.9 Envasado

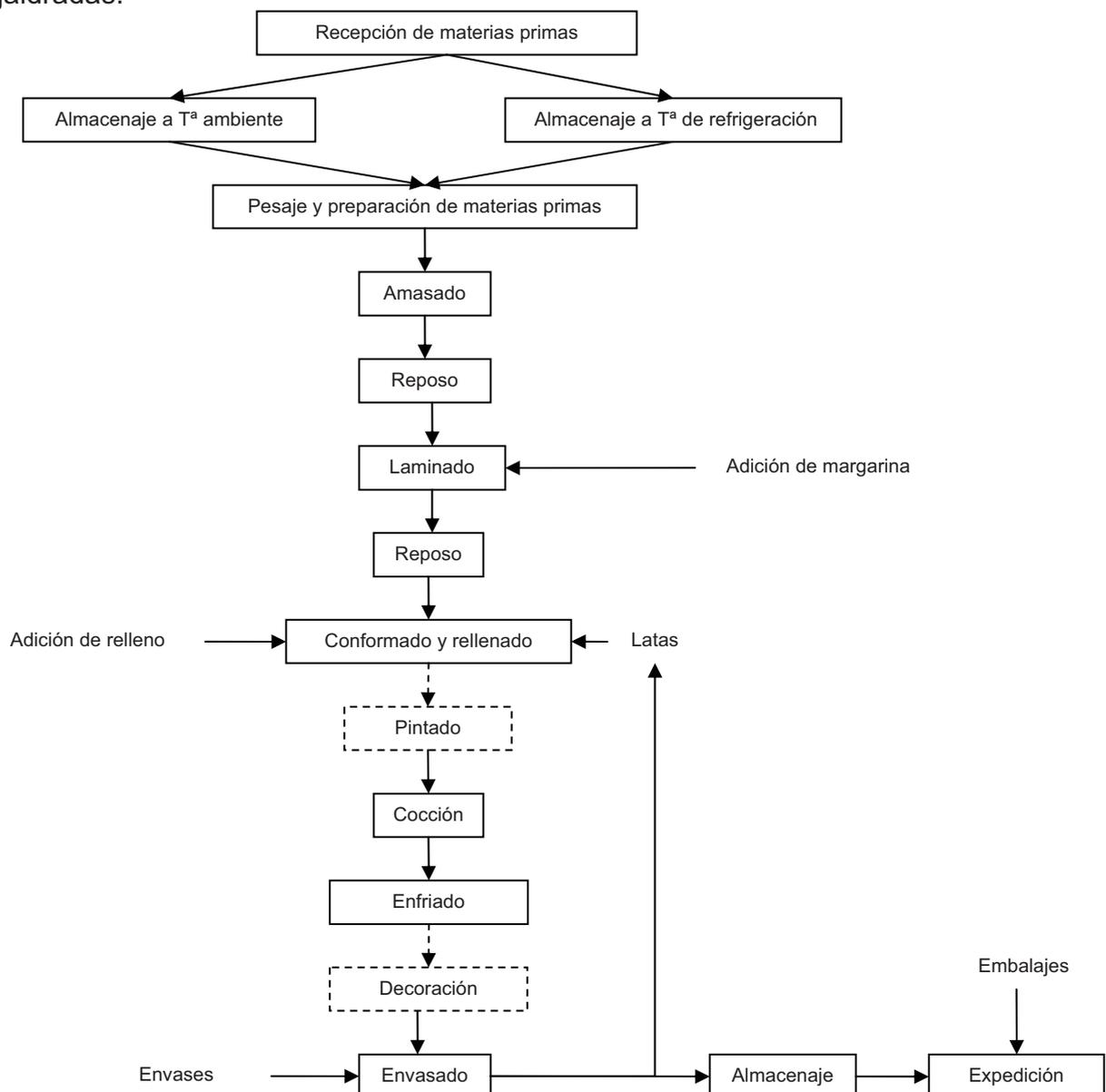
El proceso de envasado ha sido indicado en el apartado 3.2.8.

### 3.5.4.10 Almacenaje y expedición

Los procesos de almacenaje y expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11 respectivamente.

## 3.5.5 Descripción de los procesos de fabricación de productos de hojaldre

En la figura 12 se muestra el diagrama de flujo general de la fabricación de piezas hojaldradas.



**Figura 12.** Diagrama de flujo general de la fabricación de los productos de hojaldre.

### **3.5.5.1 Pesaje y preparación de las materias primas**

Los procesos de pesaje y preparación de materias primas han sido descritos en el apartado 3.2.4.

### **3.5.5.2 Amasado**

Se incorporan todas las materias primas a la amasadora y se mezclan, excepto la margarina que se adicionará durante el laminado, hasta obtener una masa elástica. El responsable de bollería es el que determina cuando ha terminado el proceso.

### **3.5.5.3 Adición de margarina y laminado**

Una vez amasado, se traslada el pastón a la mesa de trabajo de bollería y con un rodillo es estirado por los cuatro lados hasta darle una forma de cruz. Se le da menos grosor a los lados que al centro. Se coloca la margarina en el centro, se doblan los cuatro lados sobre ella procurando que quede bien cubierta y se traslada a la laminadora para proceder al laminado.

El laminado se realiza mediante tres plegados sencillos y uno doble. El grosor que se le da a la masa al finalizar el proceso es de 5 mm.

Durante el laminado se va espolvoreando harina sobre la masa para evitar que se adhiera y se rompa al pasar por los rodillos de la laminadora.

### **3.5.5.4 Reposo**

La masa se deja reposar en la cámara de refrigeración hasta el formado, cubriéndose con una lámina de plástico para evitar que se reseque la superficie. Este reposo hace que la masa resulte más manejable para las posteriores operaciones.

### **3.5.5.5 Formado de las piezas**

Las láminas de hojaldre una vez reposadas se depositan sobre la mesa de trabajo para formar las diferentes piezas.

#### **3.5.5.5.1 Palmeras**

Una vez extendida la masa sobre la mesa de trabajo del obrador se le añade azúcar integral de caña y se pliega tres veces. El plegado consiste en doblar una esquina, otra y finalmente, las dos esquinas se doblan una sobre la otra. Después se corta con un cuchillo y una medida para darle el grosor preestablecido. Los cortes son perpendiculares a los pliegues para que la expansión en el horno se produzca lateralmente y no hacia arriba.

#### **3.5.5.5.2 Cañas y herraduras**

El formado de las cañas y herraduras se efectúa extendiendo una lámina de hojaldre sobre la mesa de trabajo. La lámina se corta en filas con un cortador, se rellena de

crema, chocolate o avellana con la ayuda de una manga pastelera de plástico de un solo uso y finalmente se cierran. Después con una medida (una lámina de plástico que tiene la longitud preestablecida para las cañas) se dividen las tiras con un cuchillo.

Las herraduras tienen el mismo proceso, sólo que una vez divididas las tiras se les da forma de herradura.

#### 3.5.5.5.3 Barcas y tartaletas

Una vez extendida la lámina de masa sobre la mesa de trabajo, se divide en tiras de 10 cm de ancho y en la parte central se añade crema. La incorporación de la crema se efectúa con una manga pastelera de un solo uso y a continuación se añade la manzana pelada y cruda cortada en láminas.

Cabe recordar que este es un producto no avalado por el CCPAE ya que las manzanas que se incorporan a las piezas no proceden siempre de la agricultura avalada como ecológica.

#### 3.5.5.5.4 Coca de seitán

Sobre una lámina de hojaldre se añade el seitán, se tapa con otra lámina de hojaldre y se someten a un laminado para unir las dos capas de hojaldre. Se decora con piñones y azúcar.

Es un producto no avalado, ya que el seitán que se utiliza no está certificado como ecológico.

#### 3.5.5.6 **Decoración**

Una vez están formadas las piezas se procede a decorarlas. La decoración consiste en aplicar granillo de almendra, diferentes semillas (sésamo, linaza...) o azúcar. A medida que se van decorando se van colocando las piezas en latas y éstas últimas, en los carros.

#### 3.5.5.7 **Reposo**

Se dejan reposar las piezas ya formadas, enlatadas y en los carros antes de hornear, así se evita el encogimiento excesivo de las piezas elaboradas.

#### 3.5.5.8 **Pintado**

Hay piezas que se someten a un pintado con huevo para darles brillo. Las piezas que se pintan antes de ser horneadas son las cañas y las herraduras.

#### 3.5.5.9 **Cocción**

Según el tamaño de la pieza la cocción durará más o menos tiempo. La media son 25 minutos a una temperatura de 200°C.

### 3.5.5.10 Enfriado

El proceso de enfriado ha sido descrito en el apartado 3.2.7.

### 3.5.5.11 Decoración

A las barcas y a las tartaletas de manzana una vez enfriadas, se les aplica con un pincel de cerdas de plástico una solución constituida por agar-agar, concentrado de manzana y agua.

El formateado final de las palmeras de chocolate consiste en bañar con cobertura de chocolate tibia las palmeras horneadas una vez frías.

Después de concluir estos dos procedimientos se dejan secar las piezas para poder proceder a su envasado.

### 3.5.5.12 Envasado

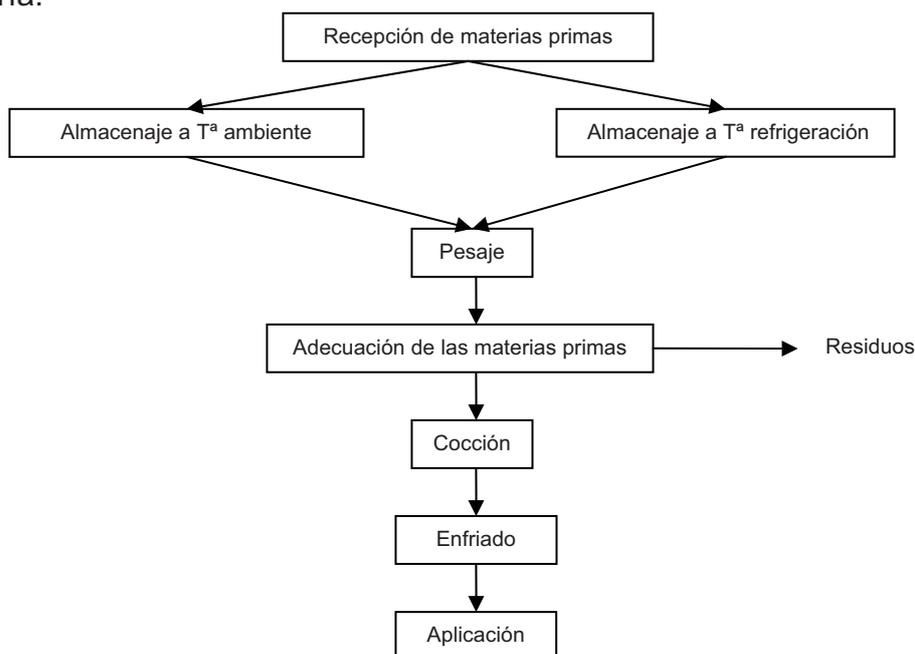
La totalidad de las piezas hojaldradas son enfajadas, operación descrita en el apartado 3.2.8.

### 3.5.5.13 Almacenaje y expedición

Los procesos de almacenaje y expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11.

## 3.5.6 Descripción de los procesos de elaboración de rellenos de bollería

En el diagrama de flujo de la figura 13 se muestra la preparación de los rellenos para bollería.



**Figura 13.** Diagrama de flujo de la preparación de rellenos.

### **3.5.6.1 Pesaje de materias primas**

El proceso de pesaje de las materias primas antes de ser añadidas a la preparación ha sido descrito en el apartado 3.2.4.

### **3.5.6.2 Adecuación de las materias primas**

#### **3.5.6.2.1 Relleno verduras**

Una vez acondicionadas como se ha descrito en el apartado 3.2.4.3.1, las verduras son cocidas por separado con aceite de oliva virgen y después se mezclan todas en un recipiente de plástico.

#### **3.5.6.2.2 Relleno de algas y de algas cochayuyo**

Las algas se reciben deshidratadas, se hidratan cociéndolas con agua y después se unen a los demás ingredientes que formarán parte del relleno.

Las empanadas que tienen relleno de algas están certificadas como producto ecológico. Por este motivo, la cebolla que se utiliza en su preparación es deshidratada y certificada como ecológica. La preparación de la cebolla deshidratada es idéntica a la de las algas.

#### **3.5.6.2.3 Relleno de crema pastelera y relleno de chocolate**

Se prepara la crema pastelera cociendo a fuego lento la leche, el azúcar y las yemas separadas de la clara de los huevos. Al hervir se añade el espesante, la harina y las esencias.

La elaboración del relleno de chocolate se realiza del mismo modo que la crema pastelera, sólo que se añade a la mezcla chocolate desecho con una pequeña cantidad de leche.

#### **3.5.6.2.4 Relleno de crema de avellanas**

Se cuece a fuego lento el azúcar, la leche y los huevos. Una vez cocida la mezcla se añade avellana molida que hace que la crema se espese.

#### **3.5.6.2.5 Relleno de queso**

Se prepara una salsa con nata, huevos, mantequilla y queso rallado. A este preparado se le añade arroz integral cocido.

### **3.5.6.3 Cocción**

La cocción de los rellenos se realiza en la cocina ubicada en el obrador de pastelería-bollería.

#### **3.5.6.4 Enfriado**

Para poder ser adicionados los rellenos a las piezas deben ser enfriados. El enfriado de los rellenos se realiza sobre la mesa de trabajo dedicada exclusivamente a la preparación de materias primas y rellenos.

#### **3.5.6.5 Aplicación**

El rellenado de los productos se realiza con una manga pastelera de plástico de un solo uso. Las pastas o rellenos son introducidas en ella con la ayuda de una espátula, después la punta es cortada y el operario mediante ligeras presiones va incorporando el relleno a las piezas.

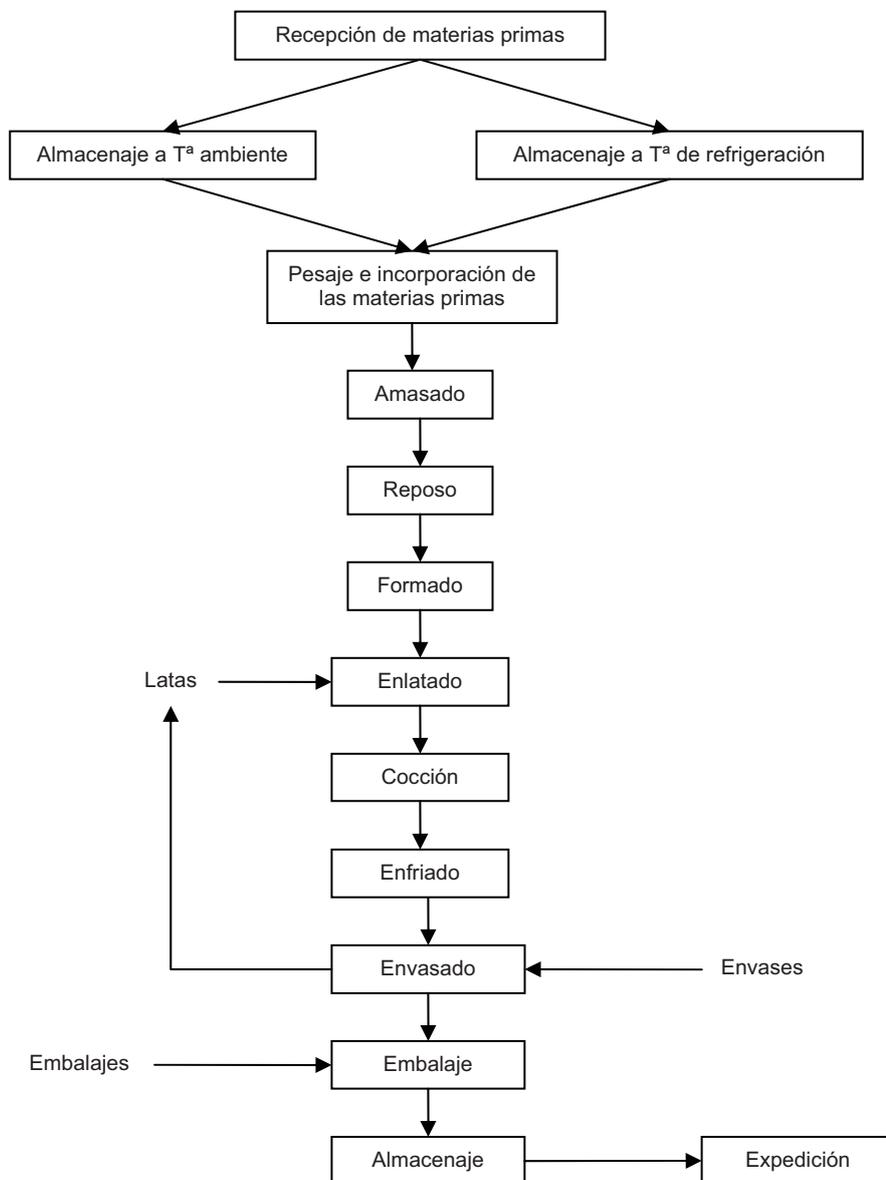
Los rellenos son utilizados principalmente en las empanadas y en las piezas hojaldradas.

### 3.6 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA LÍNEA DE GALLETERÍA

El proceso de fabricación de todos los productos que forman la línea de galletería se realiza del mismo modo (figura 14). Las galletas y los roscos únicamente se diferencian en su composición y en su formato.

La producción de la línea de galletería es efectuada por los operarios de bollería y se realiza en el obrador de bollería una o dos veces a la semana según sus existencias disponibles en el stock. El día de producción de galletería no coincide con los días de producción de panadería, de bollería o de pastelería.

Una vez los productos son elaborados, se envasan, se embalan y son almacenados durante un tiempo máximo de 15 días.



**Figura 14.** Diagrama de flujo de la fabricación de galletas y roscos.

### **3.6.1 Pesaje e incorporación de materias primas**

A partir del formulario de que disponen los operarios, éstos efectúan el pesaje de las materias primas tal y como se ha descrito en el apartado 3.2.4.2. Una vez pesadas las materias primas son introducidas en la amasadora.

### **3.6.2 Amasado**

El amasado suele durar unos 10 minutos aproximadamente, hasta que el responsable de la producción de galletería determina que la pasta ha alcanzado la textura óptima. Se considera una textura óptima cuando todos los ingredientes están perfectamente distribuidos en la masa, la mezcla es plástica y tiene una buena consistencia.

### **3.6.3 Reposo**

Una vez amasada la pasta se deja reposar dentro de la amasadora. El objetivo del reposo es el de igualar la consistencia o adhesividad de la masa y dejar actuar el bicarbonato sódico (en el caso de que forme parte de la formulación del producto).

### **3.6.4 Formado**

Una vez reposada la pasta se trasvasa a un recipiente de plástico para poder incorporarla a la formadora de galletas.

Previamente a la incorporación de la masa a la formadora de galletas, la máquina es reglada y se le incorpora el molde preestablecido según el tipo de galleta o rosco a elaborar.

La masa es incorporada a la tolva de recepción de la formadora y los rodillos laminadores de ésta ejercen la presión necesaria para que la pasta adopte la forma final al pasar por el molde. Una vez formadas las galletas son cortadas con un alambre y depositadas en las latas donde se hornearán.

Para efectuar el formado de las galletas se requieren dos operarios. Uno introduce la pasta y las latas en la formadora y el otro operario coloca las latas una vez llenas en los carros.

Debido al sistema de formado que se utiliza, las galletas y roscos elaborados no suelen resultar idénticos y existen variaciones en el peso de las unidades. No obstante, este hecho no supone ningún problema para la empresa porque el envasado de los productos de la línea de galletería se realiza a partir del peso y no del número de unidades que forman un paquete.

### **3.6.5 Enlatado**

El enlatado de los productos ya moldeados se produce justo en el momento posterior al formado, descrito en el apartado anterior.

### **3.6.6 Cocción**

La cocción se realiza del mismo modo que el resto de productos elaborados en la unidad. El horneado se realiza a una temperatura media comprendida entre 160 y 170°C durante unos 20 minutos aproximadamente. La temperatura y el tiempo varían según el formato del producto final.

### **3.6.7 Enfriado**

En el proceso de enfriado no existen variaciones respecto a lo descrito en el apartado 3.2.7.

### **3.6.8 Envasado**

El proceso de envasado de los productos de la línea de galletería ha sido descrito en el apartado 3.2.8.

### **3.6.9 Embalaje**

El procedimiento de embalaje de los productos de galletería que formarán parte del stock del almacén de productos acabados está indicado en el apartado 3.2.9.

### **3.6.10 Almacenaje y expedición**

Los procesos de almacenaje y expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10 y 3.2.11 respectivamente.

### 3.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA LÍNEA DE PASTERÍA

La línea de pastelería de la empresa estudiada está constituida por tres grupos de productos: tartas dulces (trufa, limón y naranja), tartas saladas (espinacas y verduras) y pizzas (calabacín y cebolla y champiñones).

#### 3.7.1 Descripción de los procesos de fabricación de tartas dulces

En la figura 15 se muestra el diagrama de flujo de la fabricación de las tartas dulces.

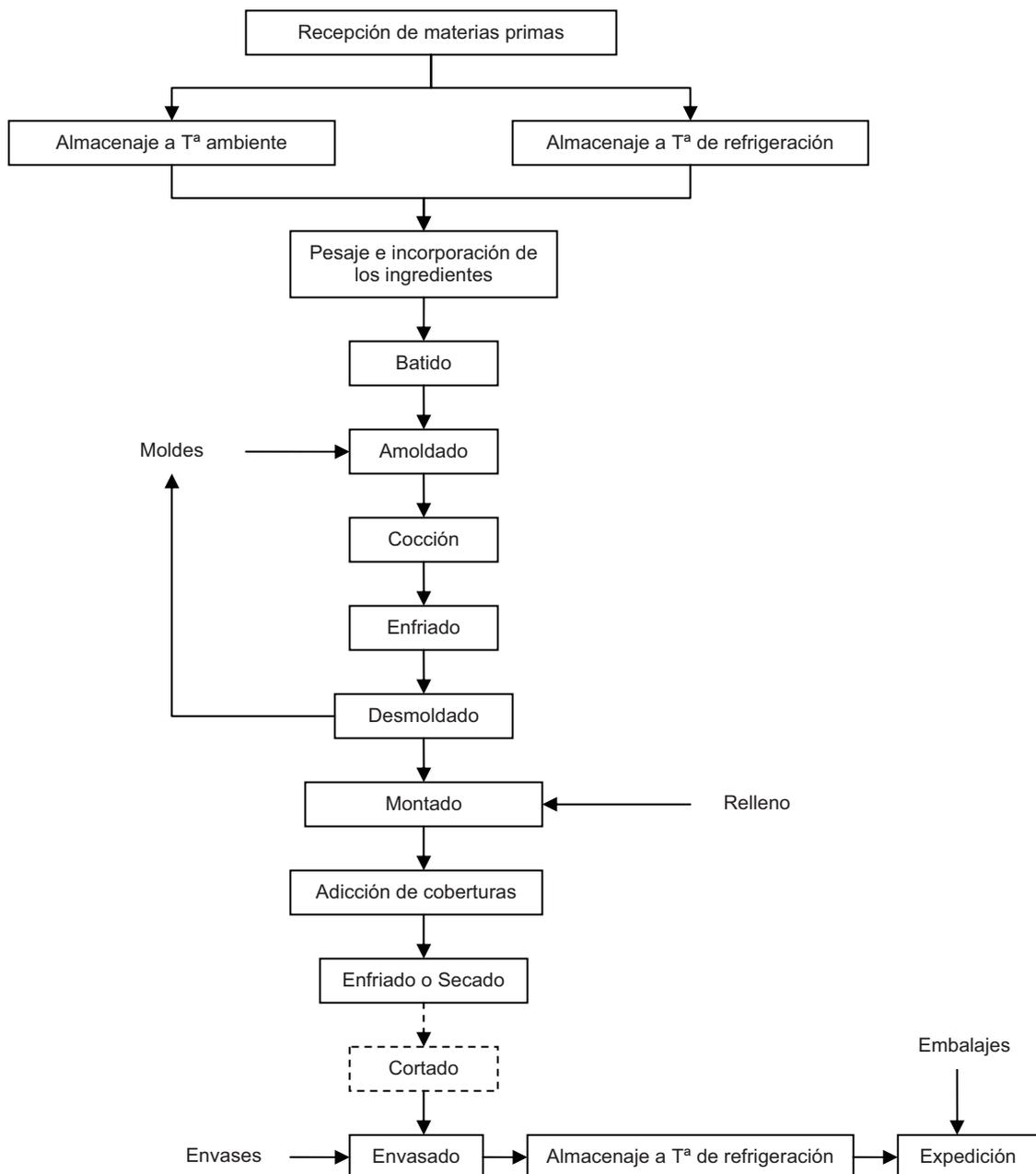


Figura 15. Diagrama de flujo de la fabricación de tartas dulces.

Las tartas dulces están compuestas por una base de bizcocho, un relleno y una cobertura.

Cabe recordar, que la tarta de naranja no está avalada como ecológica debido a que las naranjas que se utilizan en su formulación no proceden de la agricultura ecológica. Como las demás materias primas sí que son de procedencia ecológica, sólo se toman precauciones durante el acondicionamiento de las materias primas para la elaboración de rellenos, descrito en el apartado 3.7.4.

#### **3.7.1.1 Pesaje e incorporación de los ingredientes**

El pesaje y la incorporación de las materias primas que formarán parte de la base de las tartas han sido descritas dentro del apartado de descripción de los procesos generales de fabricación, apartado 3.2.4.

#### **3.7.1.2 Batido**

Una vez incorporados los ingredientes a la batidora se procede al batido. El batido de la mezcla se realiza durante 20 minutos hasta conseguir una pasta homogénea.

#### **3.7.1.3 Amoldado**

Los moldes de tarta necesarios para la cantidad de masa preparada se disponen sobre la mesa de trabajo del obrador y previamente a su llenado se les aplica una fina capa de harina con la ayuda de un cedazo para facilitar el desmoldado posterior.

Se trasvasa la pasta a los moldes desde la artesa de la batidora con la ayuda de una espátula. Se llenan hasta las 3/4 partes de su capacidad para evitar que se vuelque el contenido durante el esponjamiento que se produce durante la cocción.

A medida que se van llenando los moldes se van depositando sobre las rejillas de los carros para introducirlos posteriormente en los hornos.

#### **3.7.1.4 Cocción**

Los carros se introducen en los hornos y los bizcochos se someten a una cocción a 180°C durante 30 minutos.

#### **3.7.1.5 Enfriado**

Una vez cocidas las bases se dejan enfriar en los carros hasta que el responsable de pastelería considera que pueden ser desmoldados.

#### **3.7.1.6 Desmoldado**

El desmoldado se efectúa sobre la mesa de trabajo de los operarios de pastelería, en el obrador de bollería. Se realiza introduciendo en los bordes del molde una cuchilla para separar el bizcocho de éstos y se vuelca directamente sobre la mesa.

### **3.7.1.7 Montado**

El montado es la incorporación del relleno a la base. Una vez las bases están sobre la mesa de trabajo se separan según a que variedad de tarta van destinadas.

La preparación de los rellenos se describirá en el apartado 3.7.4.

Para proceder al adición de los rellenos, cada base se coloca individualmente sobre un soporte giratorio para facilitar el proceso. Se añade el relleno a la base con la ayuda de una espátula, y con la espátula y girando la tarta sobre ella misma se le va dando la forma final. El objetivo es que quede un cilindro de 10 cm de alto aproximadamente, con la superficie lisa.

### **3.7.1.8 Adición de coberturas**

La cobertura de la tarta de limón y la de naranja es una melaza que se aplica con un pincel por toda la superficie de las tartas.

La cobertura de la tarta de trufa es una capa de chocolate. La incorporación del chocolate se realiza colocando la base ya rellena sobre una rejilla y el operario de pastelería deja caer la cobertura tibia de chocolate con un cucharón sobre la tarta. La rejilla facilita el proceso ya que deja caer el chocolate sobrante a una bandeja colocada en la parte inferior de la rejilla.

### **3.7.1.9 Enfriado o secado**

Se dejan solidificar las coberturas, ya sean melazas o chocolate, dejando unos minutos las tartas sobre la mesa de trabajo del obrador de pastelería hasta que se pueda realizar el cortado y/o envasado de las tartas.

### **3.7.1.10 Cortado**

La única tarta dulce que se vende en porciones es la de trufa. El operario de pastelería divide la tarta en ocho porciones iguales con un utensilio cortante cuando la cobertura ha alcanzado la rigidez óptima para facilitar el proceso.

### **3.7.1.11 Envasado**

El envasado de tartas ha sido descrito en el apartado 3.2.8.

### **3.7.1.12 Almacenaje a temperatura de refrigeración**

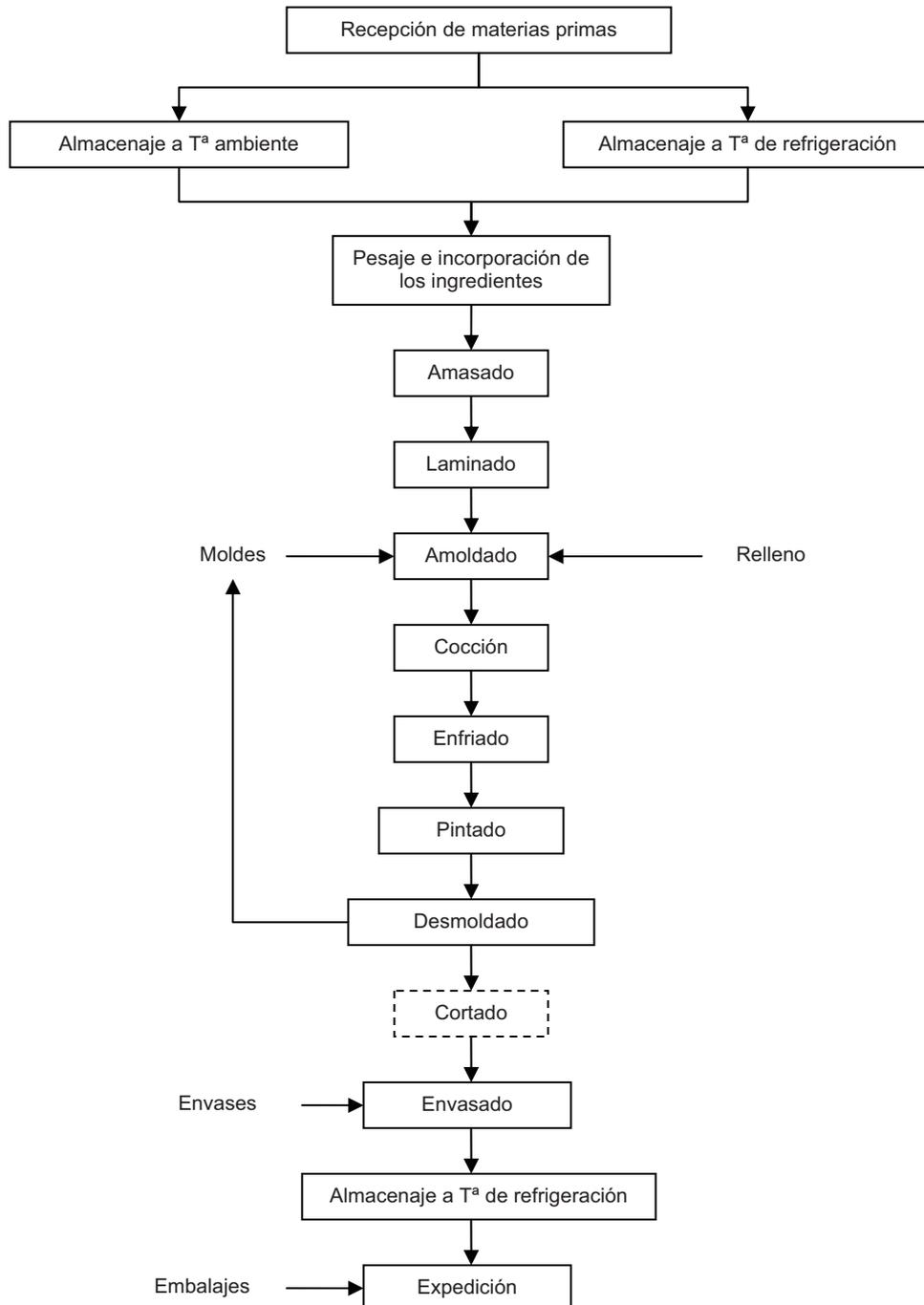
Una vez se han envasado las tartas son almacenadas en la cámara de refrigeración de producto acabado hasta la expedición. Este proceso ha sido descrito en el apartado 3.2.10.2.

### **3.7.1.13 Expedición**

La expedición de los productos elaborados ha sido indicada en el apartado 3.2.11.

### 3.7.2 Descripción de los procesos de fabricación de tartas saladas

La denominación de tarta salada se refiere a las tartas de las variedades de espinacas y de verduras. En la figura 16 se resume su elaboración en un diagrama de flujo.



**Figura 16.** Diagrama de flujo de la elaboración de tartas saladas.

Las tartas saladas están compuestas por una masa de pasta brisa y un relleno de verduras o de espinacas con piñones y pasas.

Ninguna de las dos tartas saladas tiene aval como producto ecológico porque las verduras de los rellenos no proceden siempre de la agricultura ecológica, tal como se ha comentado en el apartado 2.

La preparación de los rellenos que se adicionan está descrita en el apartado 3.7.4.

### **3.7.2.1 Pesaje e incorporación de los ingredientes**

Las materias primas son preparadas y pesadas tal y como se indica en el apartado 3.2.4 y son introducidas en la artesa de la amasadora del obrador de bollería.

### **3.7.2.2 Amasado**

Las materias primas son amasadas hasta que el responsable de la producción de la línea de pastelería considera que tienen una textura óptima para el laminado.

### **3.7.2.3 Laminado**

La masa al concluir el amasado se traslada en un recipiente de plástico hasta la laminadora.

Se lamina la masa hasta que adquiere un grosor de 5 mm. Una vez tiene el grosor preestablecido en la formulación del producto, se efectúa el corte circular a la lámina sobre la laminadora con la ayuda de un molde circular.

### **3.7.2.4 Amoldado**

Antes de introducir la masa en los moldes se les aplica una fina capa de harina con un cedazo para impedir que la masa se adhiera a ellos y facilitar el desmoldado antes del envasado.

Las piezas de masa circulares se introducen en los moldes y el operario utiliza los dedos para ajustarlas a la forma del molde.

Una vez la masa recubre el molde perfectamente, se adiciona el relleno. El relleno se trasvasa desde un recipiente hasta la base con la ayuda de una espátula.

A medida que se van rellenando las tartas son depositadas sobre las rejillas de los carros para proceder a su cocción.

### **3.7.2.5 Cocción**

La cocción de las tartas saladas se realiza a 180°C durante 30 minutos.

### **3.7.2.6 Enfriado**

Una vez las tartas son retiradas del horno, al concluir su cocción, se dejan enfriar tal como se ha descrito en el apartado 3.2.7.

### **3.7.2.7 Pintado o abrillantado**

Una vez se han enfriado las tartas hasta unos 40°C aproximadamente, se procede al pintado, aplicando aceite de oliva virgen con un pincel de cerdas de plástico a la superficie de las tartas para darles brillo.

### **3.7.2.8 Desmoldado**

Posteriormente al pintado, el operario procede a la retirada del molde de la tarta. Para facilitar el desmoldado el operario utiliza un elemento cortante para separar la masa del molde. Después, con la ayuda de una espátula la deposita sobre la bandeja con la que será posteriormente envasada.

### **3.7.2.9 Cortado**

Una vez que el operario considera que las tartas han llegado a la temperatura ambiente, las tartas que están destinadas a la venta en porciones son divididas en ocho partes iguales con un elemento cortante.

### **3.7.2.10 Envasado**

El proceso de envasado está descrito en el apartado 3.2.8.

### **3.7.2.11 Almacenaje a temperatura de refrigeración y expedición**

Los procesos de almacenaje y de expedición han sido descritos en los apartados 3.2.10.2 y 3.2.11 respectivamente.

## **3.7.3 Descripción de los procesos de fabricación de pizzas**

En la unidad sólo se elaboran dos tipos de pizzas, las de champiñones y las de calabacín y cebolla. Ninguno de los dos tipos tiene certificación ecológica, porque tal y como se ha descrito anteriormente, las materias primas de su formulación, concretamente las verduras, no proceden de la agricultura ecológica.

El proceso de elaboración de las pizzas se resume en la figura de la página siguiente (figura 17). Una vez preparada la base, se hornea y posteriormente se añaden los ingredientes. Algunos de los ingredientes que se incorporan son cocidos, como los champiñones, los calabacines y la cebolla.

### **3.7.3.1 Pesaje y preparación de los ingredientes**

El pesaje y la preparación de materias primas se realiza tal y como se ha descrito en el apartado 3.2.4.

### **3.7.3.2 Amasado**

El amasado de la masa se realiza en la amasadora del obrador de bollería. Su duración es establecida por el responsable de producción de la línea de pastelería

que valora según su experiencia cuando la masa ha adquirido la consistencia óptima para ser formateada.

### 3.7.3.3. Reposo

Una vez la masa ha adquirido su textura óptima se deja reposar unos minutos dentro de la artesa de la amasadora.

### 3.7.3.4 Laminado y perforado

El laminado de la masa de base de pizza se realiza de igual modo que el descrito en el apartado 3.7.2.3, solo que antes de cortarla en círculos, se efectúan cortes en ella con un rodillo punzante para evitar que la masa se separe del molde durante el horneado.

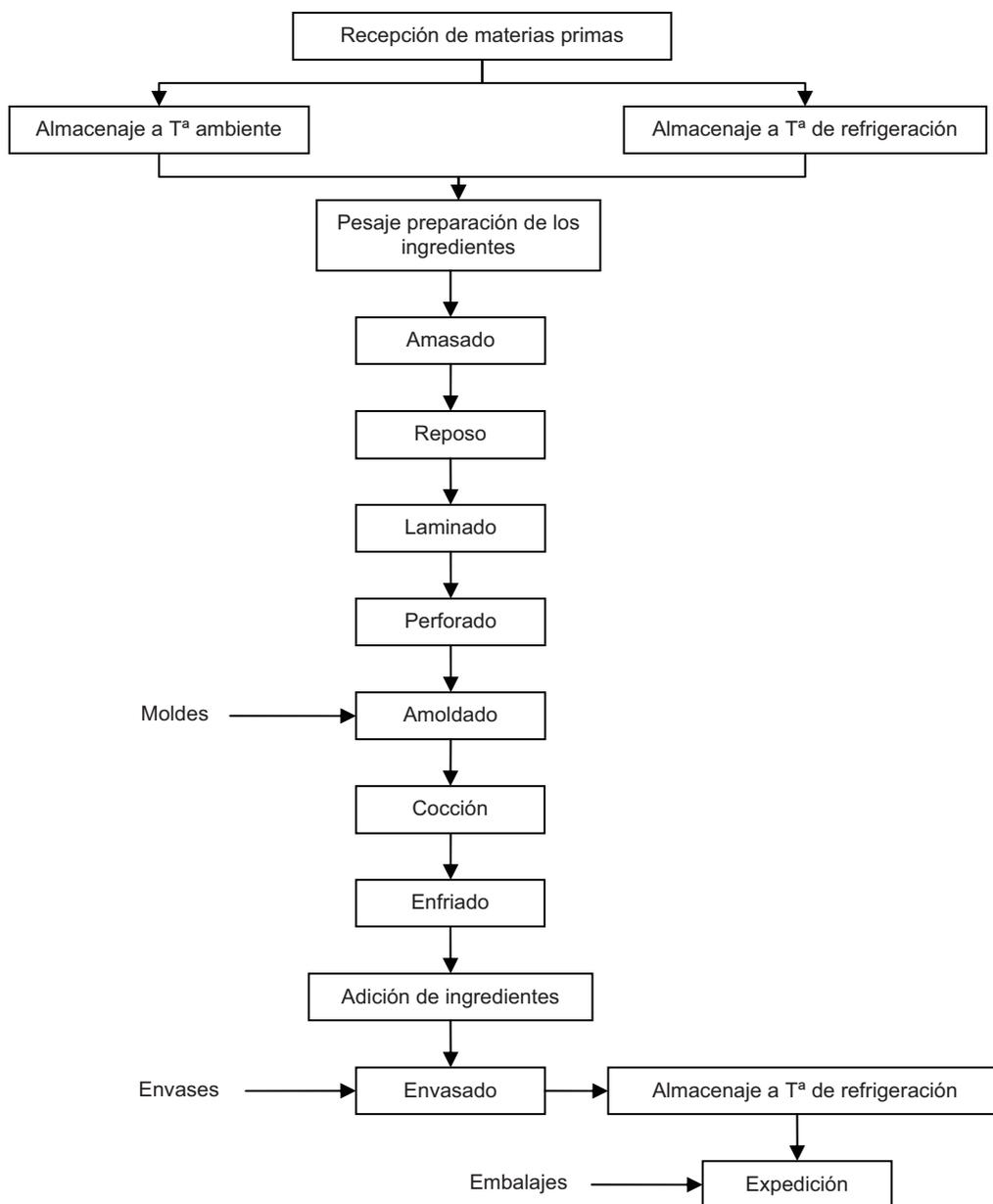


Figura 17. Diagrama de flujo de la fabricación de pizzas.

### **3.7.3.5 Amoldado**

El operario incorpora las bases de las pizzas a los moldes de aluminio y se ayuda de los dedos para realizar bien el ajuste a la base y a los bordes.

A medida que las bases se van amoldando se depositan sobre las rejillas de los carros donde serán horneadas.

### **3.7.3.6 Cocción**

Las bases se hornean a 200°C entre 17 y 18 minutos.

### **3.7.3.7 Enfriado**

Las bases se dejan enfriar dentro de los carros. El proceso de enfriado en este caso es rápido debido al poco grosor de la masa.

### **3.7.3.8 Adición de ingredientes**

Se colocan las bases de pizza ordenadamente sobre la mesa de trabajo de pastelería, donde los ingredientes a añadir ya están preparados. Se añaden los ingredientes por orden: tomate triturado, verduras cocidas, queso rallado, olivas, pimienta roja y por último, el orégano.

### **3.7.3.9 Envasado**

El envasado de pizzas ha sido descrito dentro del apartado 3.2.8.

### **3.7.3.10 Almacenaje a temperatura de refrigeración y expedición**

Los procesos de almacenaje y de expedición han sido indicados en los apartados 3.2.10.2 y 3.2.11 respectivamente.

## **3.7.4 Descripción de los procesos de elaboración de rellenos**

El proceso de elaboración general de rellenos coincide con la figura 13 (diagrama de flujo de la elaboración de rellenos para bollería). Es más, el relleno utilizado en las empanadas de verduras es el mismo que el utilizado en la tarta de verdura (apartado 3.5.6).

El resto de rellenos que se elaboran para la línea de tartas son trufa, crema de limón, crema de naranja y crema de espinacas.

### **3.7.4.1 Trufa**

En la batidora, se monta la nata y el chocolate hasta conseguir la textura adecuada para ser adicionada a la base de tarta.

El chocolate se deshace a una temperatura siempre inferior a 100°C. Una vez fundido y tibio se añade a la nata que previamente se ha extraído de la cámara de fermentación y se efectúa el batido.

#### **3.7.4.2 Crema de limón y crema de naranja**

Las cremas de naranja y de limón se elaboran utilizando el zumo de los dos cítricos. Se elabora la crema con el jugo tal como se ha descrito en el apartado 3.5.6.2.3.

#### **3.7.4.3 Crema de espinacas**

Se prepara una crema a base de nata líquida, leche, huevos y queso a la que se añaden las espinacas, las cuales han sido cocidas previamente con aceite de oliva virgen.