

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica
Industrias Alimentarias



Tema 5. Cereales y Derivados: Fabricación Industrial de Galletas



Bibliografía:

- ❑ Callejo González, María Jesús. (2000). Industrias de cereales y derivados. Ed. A. Madrid Vicente.
- ❑ Dendy, David A.V. (2003). Cereales y productos derivados: química y tecnología. Ed. Acribia.



Ingredientes

Reglamentación Técnico-Sanitaria Elaboración, Fabricación, Circulación y Comercio de Galletas (R.D. 1124/1982, de 30 de abril)

2. DEFINICIONES Y CLASIFICACIONES

2.1. Se entiende por «galletas» los productos alimenticios elaborados, fundamentalmente, por una mezcla de harina, grasas comestibles y agua, adicionada o no de azúcares y otros productos alimenticios o alimentarios (aditivos, aromas, condimentos, especias, etc.), sometida a proceso de amasado y posterior tratamiento térmico, dando lugar a un producto de presentación muy variada, caracterizado por su bajo contenido en agua.



Importancia de los Ingredientes



- **Harina:** fuerza débil o media



- **Grasa comestible (animal/vegetal):** textura cremosa: blanda, agradable y desmenuzable (dificulta formación gluten) – “shortening”

Pastas- semisólida a T ambiente (mezclado) y fundida al consumirse- mezcla grasa sólida y aceite líquido que funde gradualmente entre 15 y 35°C

Rellenos de crema o revestimiento de chocolate- sólidos a T ambiente (fácil manipulación) y fundida al consumirse- grasa con estrecho margen de puntos de fusión (sólida a 30°C y líquida a 35°C)

En industria moderna, entregada en forma **líquida**, almacenada en tanques calentados (líquida) y **enfriamiento muy rápido y bajo fuerte agitación** (cristales pequeños y mezclado para dar a la grasa una sensación suave) . Intercambiadores de calor de superficie raspada.

Importancia de los Ingredientes



- **Harina:** fuerza débil o media



- **Grasa comestible (animal/vegetal):** textura agradable y desmenuzable (dificulta formación gluten) – “shortening”



- **Azúcar:** dulzor, firmeza, color y conservación

Dulzor- depende de la velocidad a la que el azúcar se disuelve en la boca (azúcar sólo dulce al disolverse en agua), que a su vez depende del tamaño de partícula del azúcar.











Firmeza- solución altamente concentrada en la masa, que solidifica al enfriarse tras el horneado, formándose un material duro y amorfo que confiere textura crujiente.

Color- reacciones químicas durante la cocción (caramelización y reacciones de Maillard al combinarse azúcares con proteínas de leche o huevo en polvo). También flavor y aroma.

Conservación- elevada concentración de azúcar

15

Importancia de los Ingredientes

- 
 • **Harina:** fuerza débil o media
- 
 • **Grasa comestible (animal/vegetal):** **textura agradable y desmenuzable** (dificulta formación gluten) – “shortening”
- 
 • **Azúcar:** **dulzor, firmeza, color y conservación**
- 
 • **Agua** (alternativa): no es un ingrediente, ayuda al mezclado
- **Huevos, leche, aromas, especias, condimentos,....**
 - 



 • **Huevo:** **valor nutritivo** y mejora de la apariencia y calidad por su **acción ligante, efecto emulgente** (mejor dispersión de la grasa en la masa: mantecosisidad) **y efecto leudante** (retención aire en el mezclado-amasado, que expandirá en la cocción=esponjamiento)
 - **Leche:** **color** (reacciones Maillard), **ablandamiento del gluten** (producto húmedo y fresco después de la cocción)
 - **Jarabes** (extracto malta, jarabe de melazas, jarabe de glucosa,...): **flavor y color**, favoreciendo reacciones Maillard
- **Otros (en su caso):**
 - 

 • levadura (CO₂, flavor)
 - bicarbonato sódico (agente esponjante liberador de burbujas, dando lugar a estructuras más abiertas y ligeras)

Algunos datos del sector

- La **producción de galletas en España** superó ligeramente las 509.000 toneladas durante el ejercicio 2012, con un importante incremento interanual del 4% (Alimarket, 2012). Ese buen resultado se basó fundamentalmente en el **comercio exterior**, con un crecimiento del 18,8%, mientras que las demandas interiores aumentaron también en un 8,9% (75% a UE, 7,5% Asia, 8,1% América).
- Las **galletas dulces** siguen dominando las demandas de los consumidores españoles con cuotas de mercado del 96,3% en volumen.
- Las **saladas** se quedan en un más modesto 3%, mientras que las dietéticas presentan un porcentaje del 0,7%.

Algunos datos del sector

Porcentajes de cuota de mercado en volumen (Fuente: Alimarket, 2012)

| Presentaciones | Formato |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Desayuno diario (39%) | Galletas María (34,3%) |
| Desayuno salud (19,1%) | Tostadas (12,3%) |
| Merienda (18,7%) | Rellenas (12,1%) |
| Desayuno infantil (8,9%) | Bañadas y cubiertas (10%) |
| Especialidades de Adulto (6,7%) | Relieve (7,4%) |
| Surtido (4,3%) | Saladas (3,6%) |
| Especialidades Salud (3,3%) | Surtidos (3,1%) |
| | Barquillos (2,8%) |

Algunos datos del sector

- La **concentración** constituye el rasgo más sobresaliente de la estructura del sector empresarial de fabricantes y comercializadores de galletas en nuestro país.
- Las **marcas de distribución** son muy importantes en este mercado y arañan cuotas de ventas de año en año (**49%** volumen de ventas frente al 16% de la primera oferta marquista).
- La **innovación** y la **apertura de nuevos mercados** constituyen las dos estrategias principales para arañar cuotas de mercado ante la relativa estabilidad de la demanda interna. Alguno de los principales grupos del sector dedica hasta una tercera parte de su facturación a iniciativas de I+D.

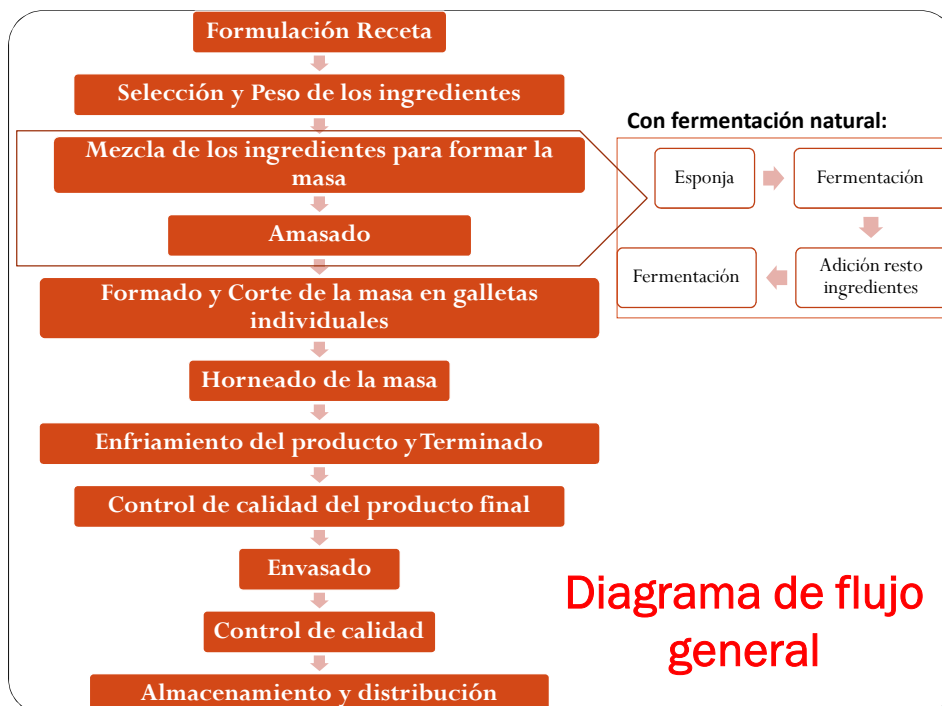
PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR DE GALLETAS

| EMPRESA | VENTAS Mill. Euros |
|--|-----------------------|
| Kraft Foods * | 625,00 |
| Grupo Siro * | 490,00 |
| Nutrexpa, S.L. * | 391,03 |
| Grupo Bimbo * | 274,15 |
| Galletas Gullón, S.A. | 197,80 |
| Galletas Artiach, S.A. - División Galletas | 82,15 |
| Delaviuda Alimentación, S.A. * | 59,00 |
| Sanchís Mira, S.A. * | 45,00 |
| Industrias Rodríguez, S.A. - Grupo * | 45,00 |
| Arluy - Grupo | 40,00 |

* Sus datos incluyen líneas de negocio en otros sectores.

Datos de 2011.

FUENTE: Informe Anual de ALIMARKET/2012.



¿Cómo clasificar?

- **Por nombre** (galletas, crackers y cookies), esto es, por textura y dureza.
- **Por método de formación de la masa y de formado de las piezas de masa** (fermentado o no, desarrollo de gluten o no, laminado y cortado, troquelado o molde rotatorio, depositado, corte con alambre,..)
- **Con gluten:**
 - grasa, +agua, 1 fase mezclado, amasado más largo, metabisulfito sódico o levadura para mejorar extensibilidad gluten formado, laminado y cortado
- **Por el contenido en grasa y azúcar** (proporción relativa con la harina)

2.2. Las galletas que regula esta Reglamentación se pueden clasificar en los siguientes grupos:

2.2.1. **Marias, tostadas y troqueladas:** Son las elaboradas a base de harinas, azúcares y grasas comestibles, con o sin adición de otros productos alimenticios para su mejor enriquecimiento, formando una masa elástica a consecuencia del desarrollo del gluten.

Se cortan por sistema de prensa o rodillo troquelado.

Marias, tostadas y troqueladas:

Elaboradas a base de harinas, azúcares y grasas comestibles, con o sin adición de otros productos alimenticios para su mejor enriquecimiento, formando una masa elástica a consecuencia del desarrollo del gluten.

Se cortan por sistema de prensa o rodillo troquelado

Reglamentación Técnico-Sanitaria
Elaboración, Fabricación, Circulación y
Comercio de Galletas

“Cracker” y de aperitivo:

Elaboradas con harina y grasas comestibles, generalmente sin azúcar, cuyas masas, según sus características, se pueden someter a una adecuada fermentación para conseguir su tradicional ligereza

2.2.2. «Cracker» y de aperitivo: Están elaboradas con harina y grasas comestibles, generalmente sin azúcar, cuyas masas según sus características se pueden someter a una adecuada fermentación para conseguir su tradicional ligereza.

2.2.3. Barquillos con o sin relleno: Se denominan barquillos, obleas o ambrosías, los productos obtenidos de la cocción en planchas metálicas de pastas en estado líquido viscoso, formados por harina, féculas, glucosa y sal, susceptibles de adquirir diferentes formas: rectangulares, cilíndricas, abanicos, etc.

Pueden elaborarse solos o adicionándoles rellenos a base de azúcar, dextrosa, grasa y aromas.

Barquillos con o sin relleno:

Se denominan barquillos, obleas o ambrosías a los productos obtenidos de la cocción en planchas metálicas de pastas en estado líquido viscoso, formados por harina, féculas, glucosa y sal, susceptibles de adquirir diferentes formas: rectangulares, cilíndricas, abanicos, etc.

Pueden elaborarse solos o adicionándoles rellenos a base de azúcar, dextrosa, grasa y aromas.

Reglamentación Técnico-Sanitaria
Elaboración, Fabricación, Circulación y
Comercio de Galletas

2.2. Las galletas que regula esta Reglamentación se pueden clasificar en los siguientes grupos:

2.2.1. Marías, tostadas y troqueladas: Son las elaboradas a base de harinas, azúcares y grasas comestibles, con o sin adición de otros productos alimenticios para su mejor enriquecimiento, formando una masa elástica a consecuencia del desarrollo del gluten.

Se cortan por sistema de prensa o rodillo troquelado.

2.2.2. «Cracker» y de aperitivo: Están elaboradas con harina y grasas comestibles, generalmente sin azúcar, cuyas masas según sus características se pueden someter a una adecuada fermentación para conseguir su tradicional ligereza.

2.2.3. Barquillos con o sin relleno: Se denominan barquillos, obleas o ambrosías, los productos obtenidos de la cocción en planchas metálicas de pastas en estado líquido viscoso, formados por harina, féculas, glucosa y sal, susceptibles de adquirir diferentes formas: rectangulares, cilíndricas, abanicos, etc.

“Sandwiches”:

Es el conjunto de dos galletas tradicionales, a las que se adiciona entre ambas un relleno consistente en una mezcla de azúcar, grasa y otros componentes alimenticios y alimentarios debidamente autorizados.

2.2.5. «Sandwiches»: Es el conjunto de dos galletas tradicionales, a las que se adiciona entre ambas un relleno consistente en una mezcla de azúcar, grasa y otros componentes alimenticios y alimentarios debidamente autorizados.

Reglamentación Técnico-Sanitaria
Elaboración, Fabricación, Circulación y
Comercio de Galletas

y alimentarios debidamente autorizados.

2.2.6. Pastas blandas y duras: Se clasifican en este grupo las galletas obtenidas a base de masas cuya peculiaridad consiste en cremar adecuadamente todos los componentes (azúcar, grasa y otros productos alimenticios), adicionar la harina horneando la masa moldeada seguidamente a fin de impedir el desarrollo del gluten.

2.2.7. Bañadas con aceite vegetal: Para elaborar esta especialidad se parte de galletas tradicionales, las cuales, después

Pastas blandas y duras:

Se clasifican en este grupo las galleta obtenidas a base de masas cuya peculiaridad consiste en cremar adecuadamente todos los componentes (azúcar, grasa y otros productos alimenticios), adicionar la harina horneando la masa moldeada seguidamente a fin de impedir el desarrollo del gluten

2.2.10. Elaboraciones complementarias: Cuando los fabricantes de galletas elaboren productos que están sujetos a la Reglamentación Técnico-Sanitaria que regula la elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería bollería y repostería, a la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales, a la norma de pan y panes especiales y otros relacionadas, deberán observarse las especificaciones y exigencias que dichas disposiciones determinen. La relación de denominaciones incluidas en este artículo, no tiene carácter limitativo.

Reglamentación Técnico-Sanitaria
Elaboración, Fabricación, Circulación y Comercio de Galletas

Bañadas con aceite vegetal

Recubiertas de chocolate

Surtidos

Dietéticas

...os debidamente autorizados.

...astas blandas y duras: Se clasifican en este grupo las obtenidas a base de masas cuya peculiaridad consiste en cremar adecuadamente todos los componentes (azúcar, grasa y otros productos alimenticios), adicionar la harina horneando la masa moldeada seguidamente a fin de impedir el desarrollo del gluten.

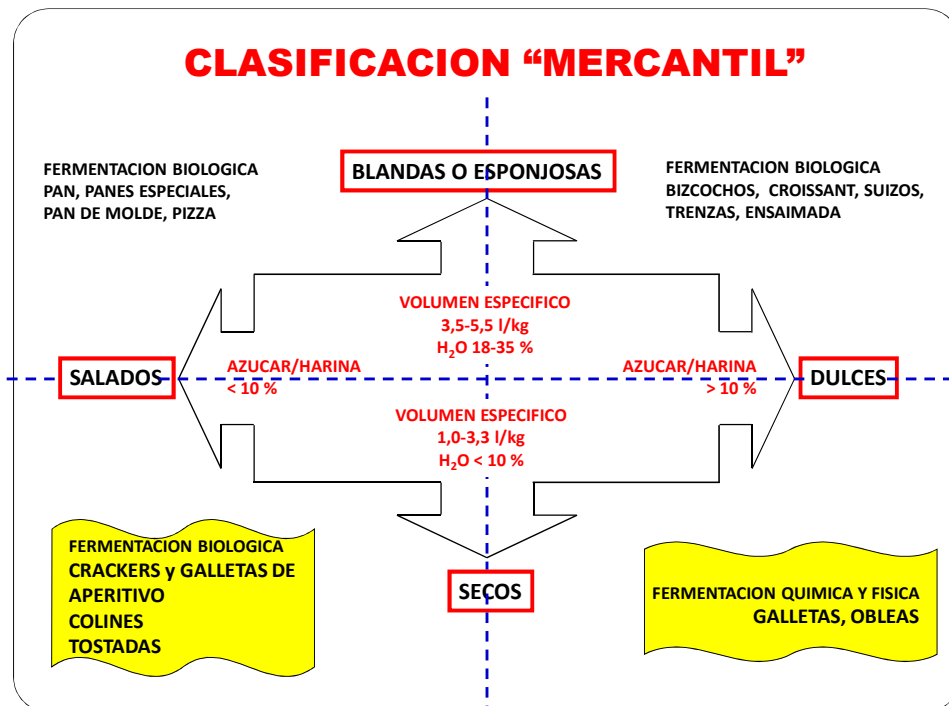
2.2.7. Bañadas con aceite vegetal: Para elaborar esta especialidad se parte de galletas tradicionales, las cuales, después de ser horneadas, son sometidas a una dispersión o baño de aceite vegetal muy atomizado por su superficie, e incluso por su parte inferior, según tipos.

2.2.8. Recubiertas de chocolate: Cualquier clase de galletas antes definidas podrán presentarse recubiertas de chocolate, pasta de cacao o mezcla de azúcar, gelatina y agua.

2.2.9. Surtidos: Se conoce con esta denominación el conjunto de galletas de las diferentes especialidades que se elaboran, las cuales se agrupan en un solo envase.

2.2.10. Elaboraciones complementarias: Cuando los fabricantes de galletas elaboren productos que están sujetos a la Reglamentación Técnico-Sanitaria que regula la elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería bollería y repostería, a la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales, a la norma de pan y panes especiales y otros relacionadas, deberán observarse las especificaciones y exigencias que dichas disposiciones determinen. La relación de denominaciones incluidas en este artículo, no tiene carácter limitativo.

Reglamentación Técnico-Sanitaria
Elaboración, Fabricación,
Circulación y Comercio de Galletas



En función de la reología de la masa y de la modalidad de formado:

Masas con desarrollo de gluten

1. Troqueladas
2. Crackers
3. Masa hojaldrada

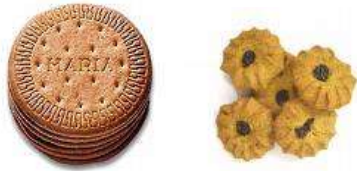
Sin desarrollo de gluten

- Rotativas
- Corte con alambre
- Tiro con jeringa

GALLETAS DULCES

FORMULACIÓN

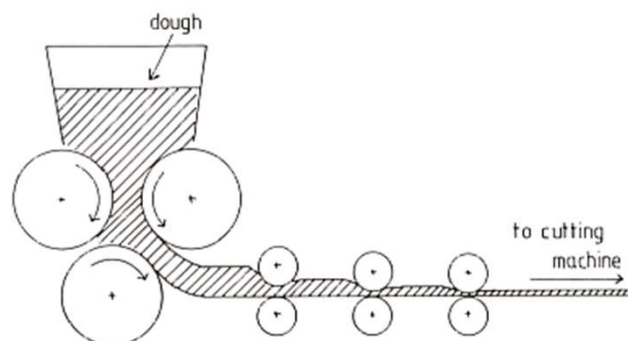
HARINA
AZÚCARES
GRASAS COMESTIBLES
Con adición o no de aditivos,
aromas, especias, condimentos,..



- Con formación de gluten (masa elástica):
 - TROQUELADAS o DE MOLDE ROTATORIO
- Sin formación de gluten:
 - ROTATIVAS
 - CORTADAS CON ALAMBRE
 - TIRADA CON JERINGA

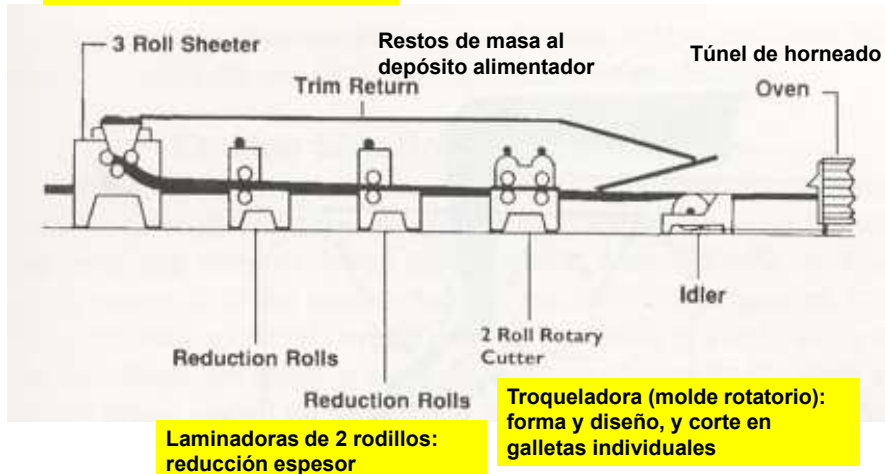
Galletas Troqueladas

- ⚡ Harina muy débil para no desarrollar excesivo gluten..
- ⚡ Recetas pobres de grasa (máx. 12%) y de azúcar (máx. 20%).
- ⚡ Cocción realizada en Hornos de malla

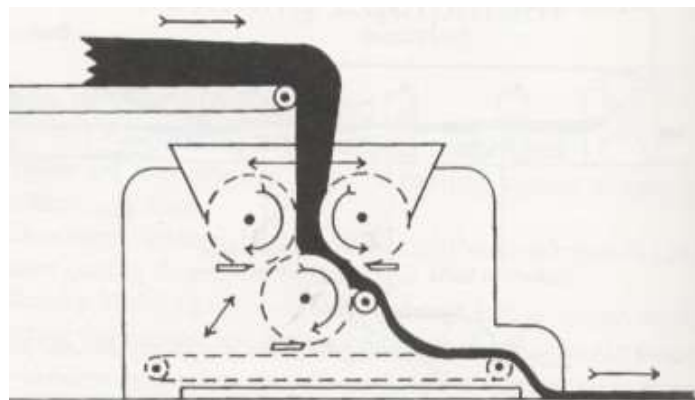


Esquema del proceso de producción de las galletas troqueladas

Laminadora de 3 rodillos: lámina



Laminadora de 3 rodillos



- Durante la laminación: **stress de la masa** = pérdida de la calidad visual de las galletas (forma y dimensiones irregulares, diseño no preciso)
- La experiencia enseña que la **relación entre el espesor inicial y el final debe ser como máximo de 2**.
- Sin embargo, normalmente se acepta una relación de 3 para evitar un número elevado de laminadoras.



Troquelador Alternativo

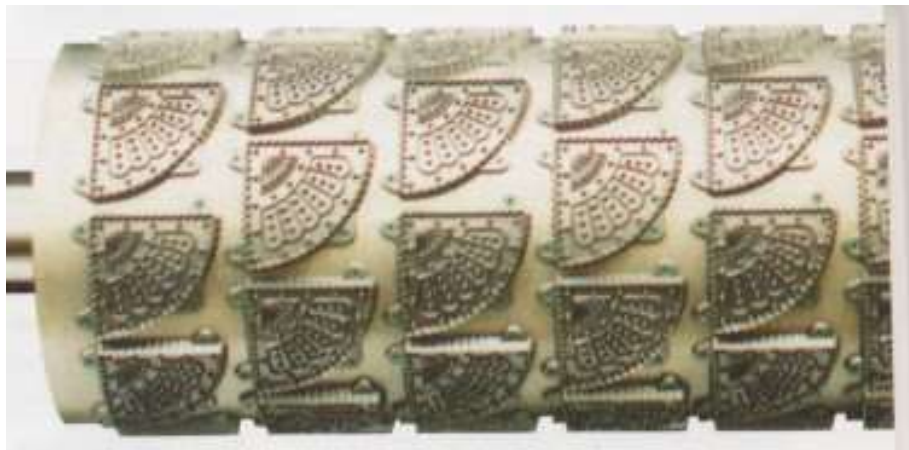
No adecuada a la alta productividad de las líneas modernas y muy ruidosa

Solución sencilla y relativamente reciente: cuando se ha dispuesto de troqueladoras rotativas metálicas revestidas con teflón o construidas con materiales plásticos con propiedades antiadherentes.

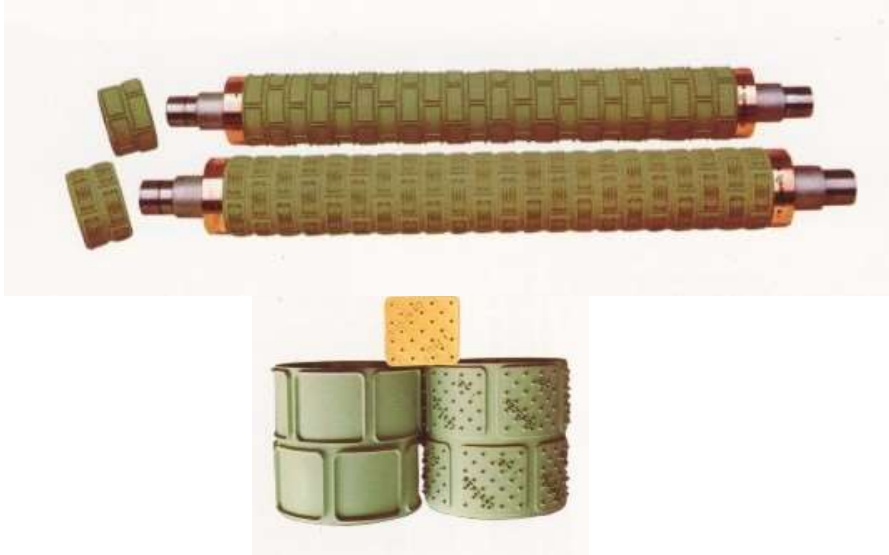
Otra solución: dos rodillos, uno «impresor» y otro cortador



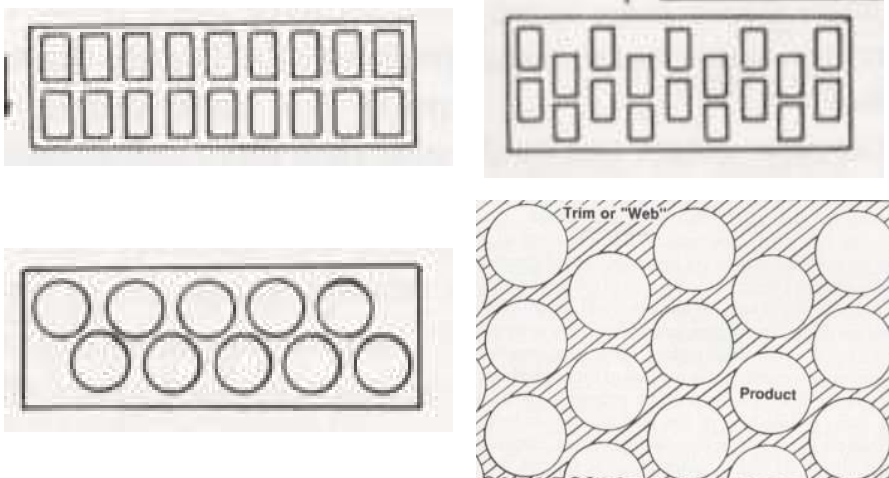
Troquelador rotativo único



Troquelador rotativo de dos rodillos



Ejemplos de disposición de las galletas





Galletas dulces sin formación de gluten

✍ La masa en estos casos puede considerarse formada por:

- ✍ **PARTE FLUIDA:** emulsión de grasa y la solución saturada de azúcar (agua+huevo+jarabe...)
- ✍ **PARTE INERTE:** gránulos de harina, azúcar no disuelto, otros componentes no solubles/disueltos

✍ Si relación **PARTE FLUIDA – INERTE** es:

| | |
|--------------|--------------------------------------|
| BAJA | Galletas ROTATIVAS |
| MEDIA | Galletas CORTADAS CON ALAMBRE |
| ALTA | Galletas TIRADAS CON JERINGA |

Galletas Rotativas

- ✍ La masa es compacta, con escasa parte fluida (emulsión grasa y solución concentrada de azúcar), heterogénea, no cohesionada, desmenuzable (-grasa y -azúcar)
- ✍ Sin embargo, debe tener capacidad de aglomeración si “se apretase con el puño”
- ✍ Este tipo de formado permite una variedad de formas y diseños muy amplia
- ✍ El horneado se realiza en hornos de malla



Metodología clásica: amasado en tres fases. Aún aconsejable

-Reduce al mínimo la posibilidad de formación de gluten (máx 28°C)

Primera fase: grasa + todos los ingredientes en polvo excepto la harina, la sal y el bicarbonato sódico. Amasar a elevada velocidad hasta obtener una crema.

Segunda fase: añadir todos los líquidos, donde se ha disuelto la sal

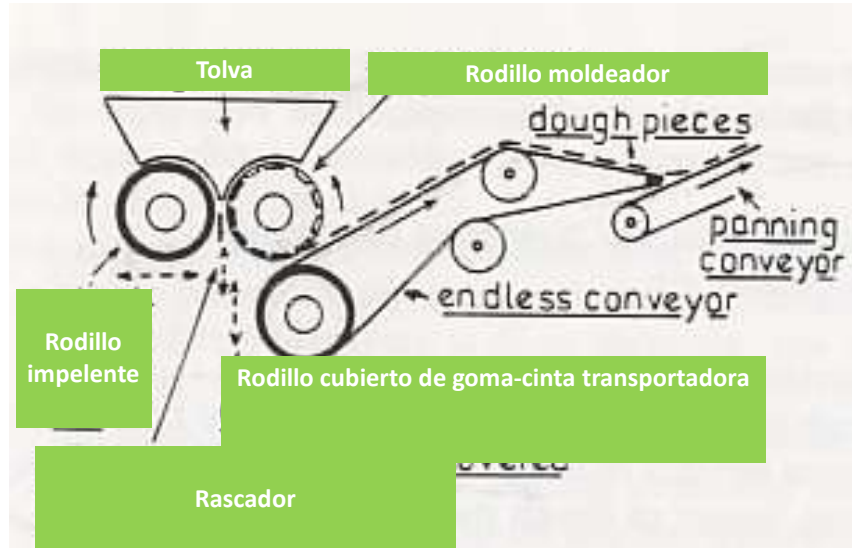
Tercera fase: añadir la harina y el bicarbonato de sodio. Amasar lo menos posible.

Metodología de amasado "all-in": todos los ingredientes a la vez.
Fase de amasado muy rápida

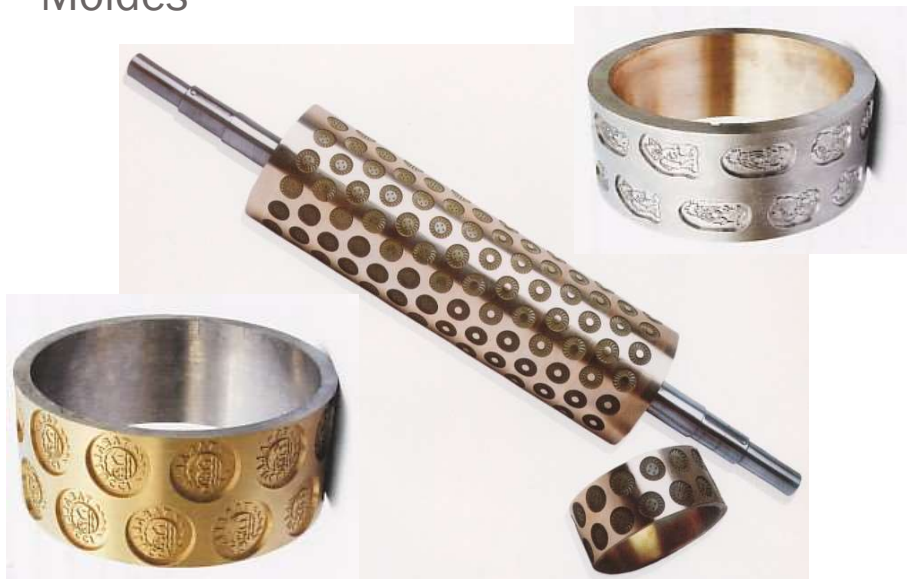
Masa formada



Esquema funcionamiento de la rotativa



Moldes



Galletas Cortadas con Alambre



- ✍ Masa cohesionada pero consistente (no desmenuzable):
+grasa, +azúcar

una buena masa debe poder ser cortada con el alambre sin ensuciarlo y poder ser después depositada sobre la cinta del horno sin problemas

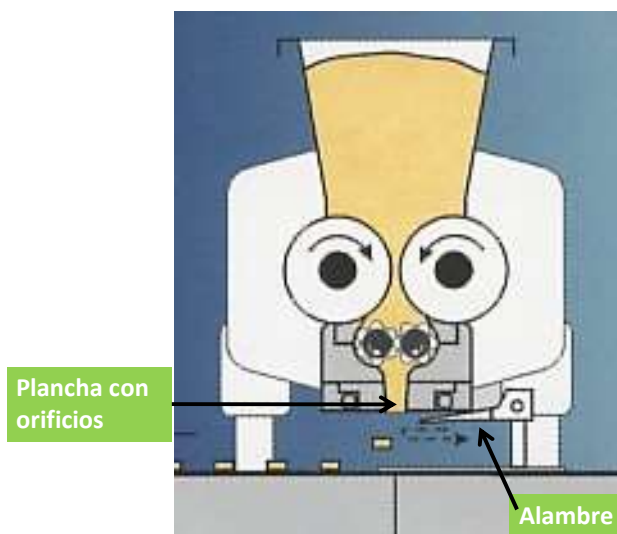
- ✍ El amasado es similar al de las galletas rotativas, con la diferencia de que en este caso podría existir una cuarta fase si la receta incluyera la adición de un inerte (gotas o trozos de chocolate, fruta seca, etc.)

- ✍ Debido a la consistencia de la masa, el horneado debe realizarse con hornos de bandas de acero.

- ✍ Distintas formas pero sin diseño superficie.



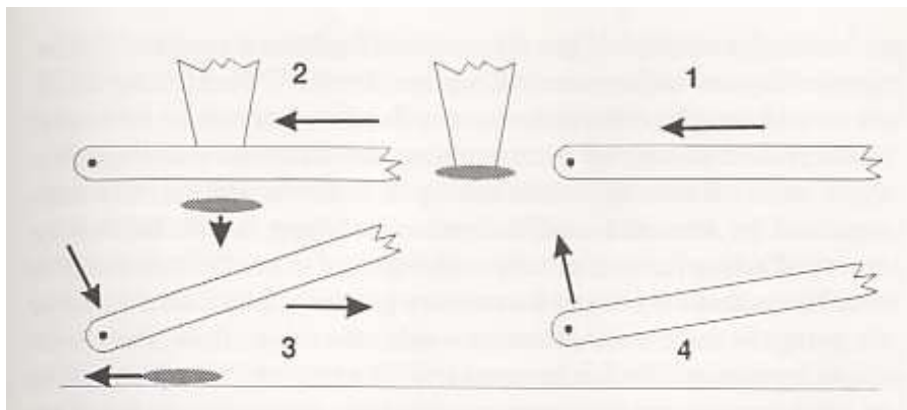
Representación esquemática de un cortador con alambre



Soporte con alambres y plancha con orificios



Movimiento soporte de alambres



Problemas en la producción

Relacionados con:

✍ **Control del peso**

Diferencias entre filas y también entre galletas de la misma fila, debido a la consistencia inadecuada de la masa o de imperfecta puesta a punto de la máquina.

✍ **Control de la forma**

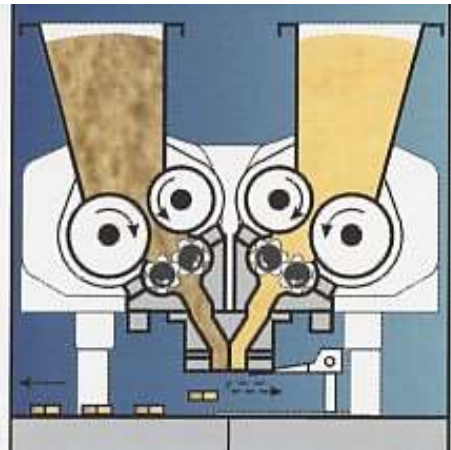
El esfuerzo que el alambre ejercita sobre la masa tiende a crear una distorsión que da lugar a galletas más o menos deformadas (redondas –óvalos).

Este problema puede reducirse actuando sobre las dimensiones de las boquillas.



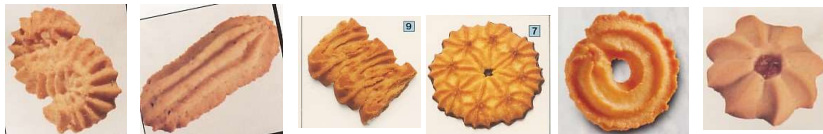
Mismo funcionamiento, pero SIN CORTE (SIN ALAMBRE): LINEAS CONTINUAS DE MASA
Corte antes / después del horneado

Se pueden obtener también productos con 2 tipos de masas distintas, o con masa “rellena” (barras con fruta)



Galletas Tiradas con Jeringa

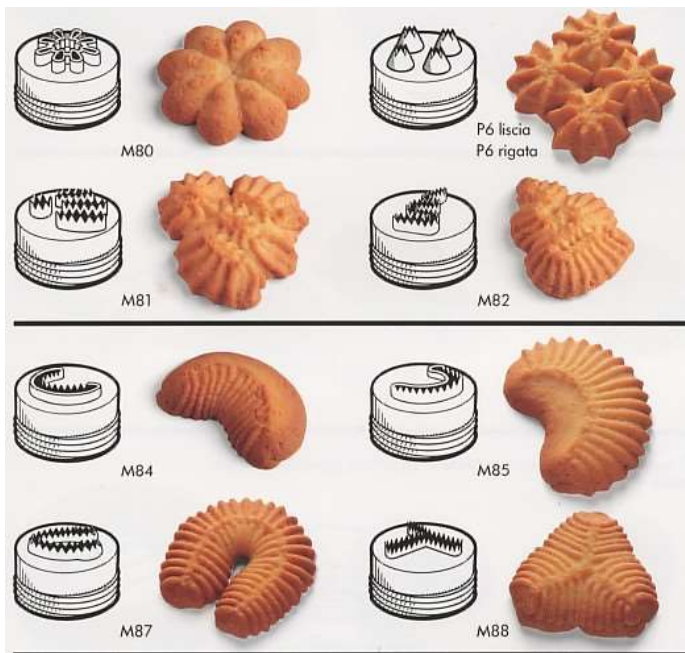
- ✍ Masas más fluidas que las empleadas con el corte con alambre.
- ✍ En función de la consistencia de la masa, se emplean dos tipos de formadoras:
 - ✍ a rulos, para masas más consistentes. Normalmente este tipo de masa tiene un contenido mayor de grasa.



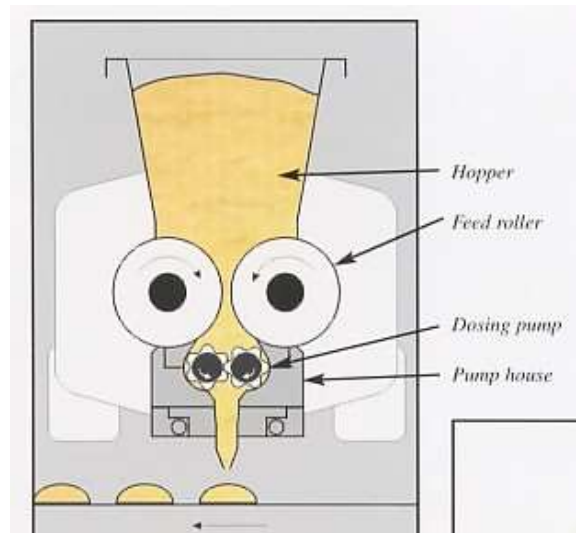
- ✍ a pistones, para aquellas más fluidas, debido al uso de líquidos (huevos, clara de huevo, leche, etc.).



Diversos tipos de boquillas



Formadora a rulos para masas más consistentes (A rulos)



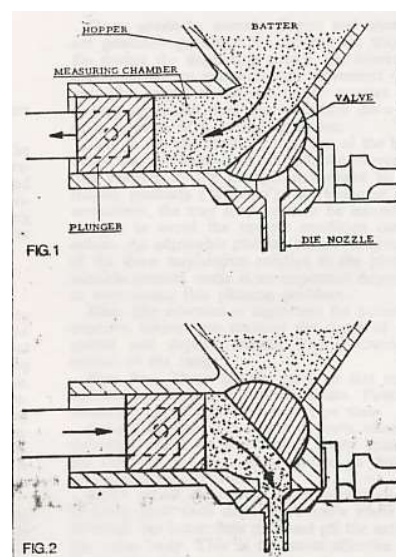
Formadora a pistones para masas más fluidas (a pistones)

Combinación del movimiento de 2 partes, un **pistón y una válvula giratoria**.

Fase de aspiración del pistón: la válvula gira de manera que se ponga en contacto con la tolva de alimentación de la masa.

El peso de las galletas se puede regular con el recorrido del pistón de aspiración.

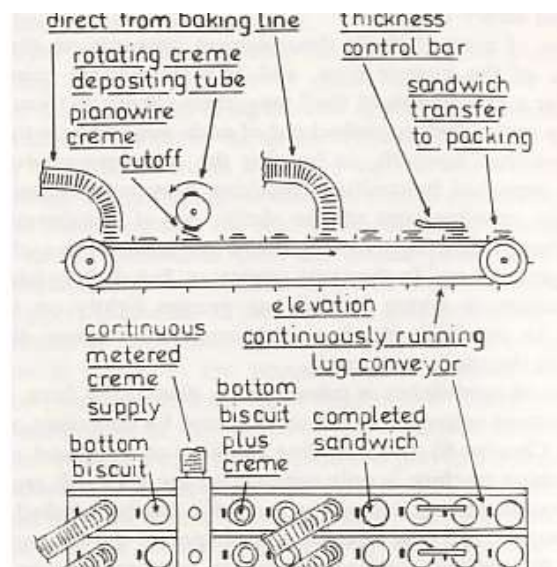
Fase de compresión: la válvula es girada de tal manera que la masa sea forzada a salir por las boquillas situadas sobre la plancha de la base de la formadora



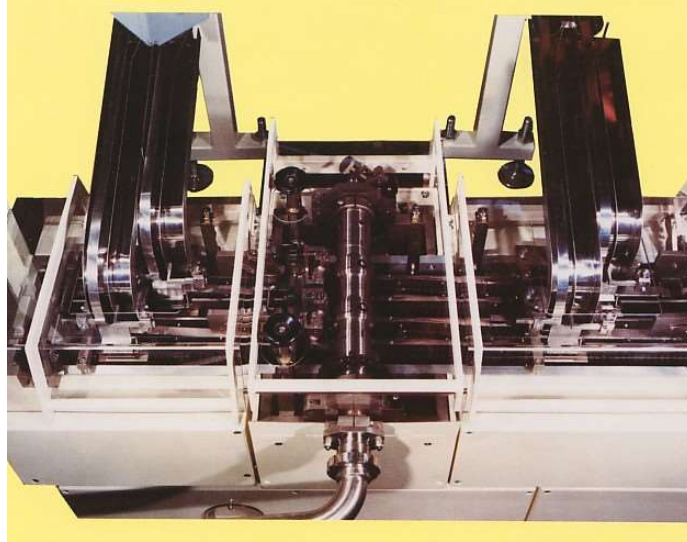
Galletas rellenas – “sandwich”



Esquema de rellenadora tipo Peters



Rellenadora tipo Peters



GALLETAS SALADAS: Crackers

2.2.2. «Cracker» y de aperitivo: Están elaboradas con harina y grasas comestibles, generalmente sin azúcar, cuyas masas según sus características se pueden someter a una adecuada fermentación para conseguir su tradicional ligereza.

FORMULACIÓN

HARINA
GRASAS COMESTIBLES
AGUA Y LEVADURA
SAL

- Con formación de gluten (masa elástica):
 - CRACKERS
 - TOSTADAS Y COLINES



El nacimiento de los Crackers

• Los crackers fueron inventados a mediados del siglo XIX en Irlanda por la empresa Jacob's biscuits (**Cream crackers**) y se difundieron rápidamente en la vecina Gran Bretaña (Jacob's in Aintree - Liverpool).



• En 1898, en USA, a raíz de la fusión con la National Biscuit Company (NABISCO), se comercializaron los primeros **Soda Crackers** con la marca Uneeda Biscuit, que tenían una forma característica y eran ligeros y "hojaldrados".

Adolphus Green



• En 1930 la NABISCO lanzó en el mercado americano una nueva generación de Savoury Crackers: los **RITZ**.



Categorías de crackers

Los crackers pueden dividirse en 2 grandes categorías:

Crackers fermentados

Fermentación natural



Crackers químicos/enzimáticos

Levadura química y enzimas



Levadura química y metabisulfito sódico

Sandwiches

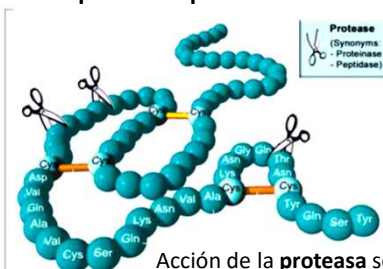
Aromatizados



Crackers químicos/enzimáticos



- ✍ Sustitución del metabisulfito sódico (SMB) por **enzimas proteolíticas** para mejorar la reología de la masa y la friabilidad del producto.
- ✍ Su acción se basa en ambos casos en la capacidad de romper las cadenas proteicas, reduciendo así la cohesividad y elasticidad de la glutenina: agentes reductores de la elasticidad.
- ✍ Peor control de las enzimas pues su acción está ligada al tiempo de actividad, y como sólo se inactivan en el horno, exige un respeto total del tiempo de proceso. También control de la cantidad añadida.



Acción de la **proteasa** sobre el gluten

EL SMB divide los enlaces de disulfuro entre cadenas y dentro de las cadenas del gluten.

- Barato y fácil de usar
- Destruye vitamina B1
- inhibe reacción de tostado

Ventajas del uso de proteasa en la elaboración de crackers

- La extensión será más uniforme (masas más extensibles).
- La reducción del grosor de la hoja de masa puede realizarse de forma más rápida y reproducible.
- Los periodos de relajación para la hoja de masa pueden reducirse o incluso omitirse.
- Los trozos de masa mantendrán la forma dada mediante el corte.
- Se evitan la contracción y la curvatura en el horno, así como la formación de grietas.

| Componente (kg) | Sin enzimas | Con enzimas |
|-------------------------|------------------|------------------|
| Harina | 100 | 100 |
| Grasa | 50 | 50 |
| Azúcar | 50 | 50 |
| Sal | 0,2 | 0,2 |
| Agua | 10 | 10 |
| Alphamalt BK 5020 | - | 0,05 |
| Largo/Ancho (mm) | 62,3/59,6 | 63,6/63,3 |

Crackers fermentados

- Existen 2 tipos de crackers:

- ✗ el **cream cracker**
- ✗ el **soda cracker**

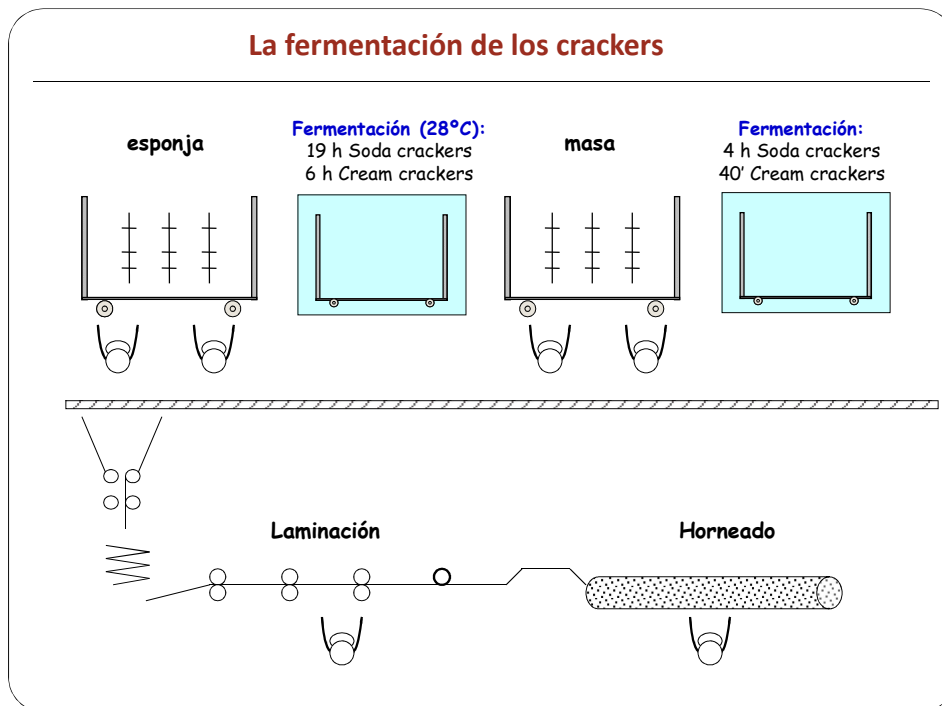
- Diferencias:

- ✗ el **cream** tiene actualmente fermentaciones mucho más cortas.
- ✗ el **soda** tiene pH básico (bicarbonato de sodio).
- ✗ el **cream** tiene una estructura más hojaldrada, debido al empleo de una capa de harina y grasa entre los pliegues.
- ✗ el **soda** se cubre de aceite (nebulización) a la salida del horno.



Se usa amasadora con aspas verticales, con depósito extraíble, **de manera que éste sea también el depósito de fermentación**

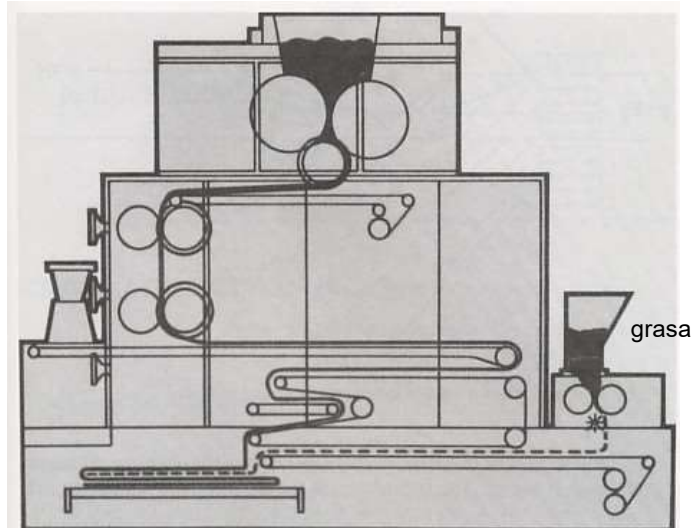




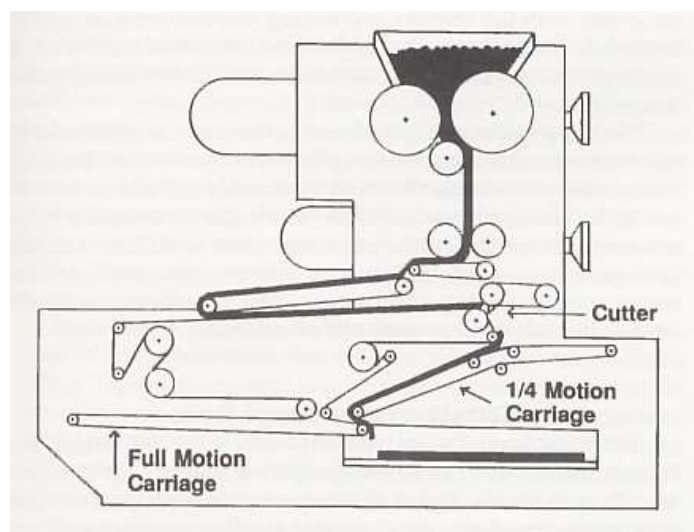
Formación del hojaldre

- ✘ El formado es similar al de las galletas troqueladas, con la diferencia de que para los crackers es necesaria la formación de una estructura en hojaldre.
- ✘ Para ahorrar espacio, se usan casi siempre grupos de laminadoras verticales con la formadora del hojaldre a la salida.
- ✘ Además de crear una estructura hojaldrada, esta operación tiene también el objetivo de reducir las tensiones en la masa inducidas durante la laminación (relajar la masa).
- ✘ Se suelen dar unas 5 vueltas y se deja reposar unos 15 minutos.
- ✘ Diferencia Cream y Soda Crackers: forma de aplicar grasa.

Laminadora vertical para **cream crackers**:
capa harina+capa grasa en los pliegues



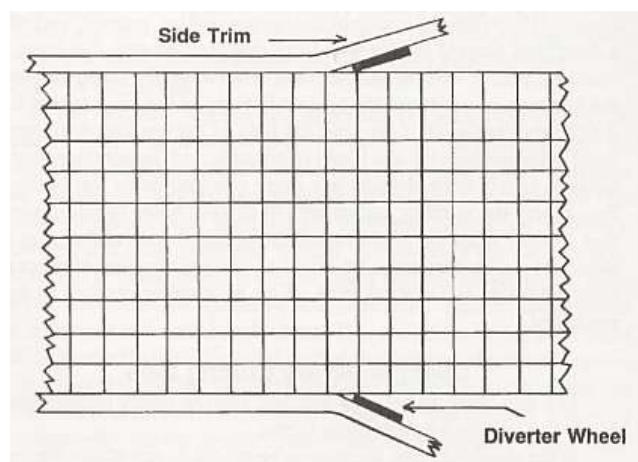
Laminadora vertical para **soda crackers**: se cubren de aceite a la salida del horno



Masa hojaldrada a la salida de la laminadora



En el troquelado de los crackers **no hay restos entre unidades** (como en las galletas) sino sólo recortes de bordes exteriores. El corte se hace solamente en sentido transversal, pues en el sentido longitudinal se realizan únicamente las incisiones



Salida del molde rotatorio, con recuperación de los bordes



Horneado y Envasado

HORNEADO

Rápido
Altas temperaturas
Hornos de malla

A la salida del horno, las líneas de crackers son, sucesivamente:

- **apiladas (giro 90°),**
- **fraccionadas:** formación de rectángulos de 2 piezas,
- **ensadas**

ENVASADO ESTANDARIZADO

Paquetes con 4 crackers dobles (porciones).



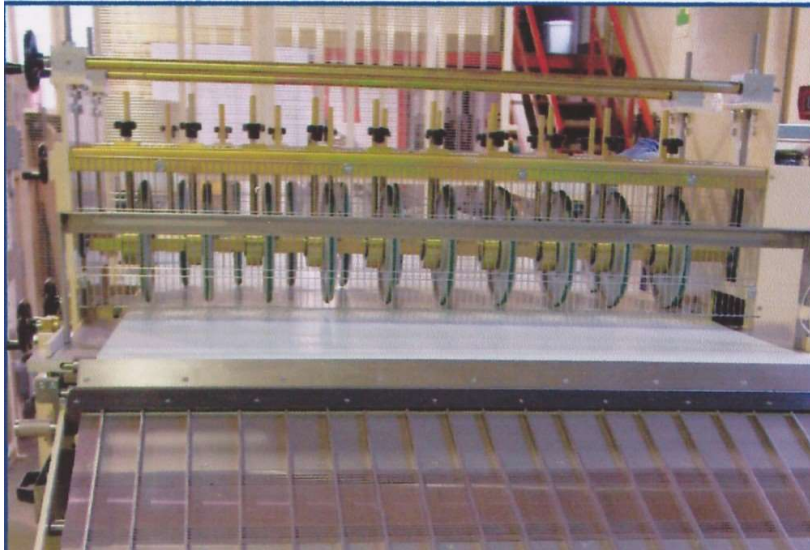
Apilamiento de las filas de crackers



Fraccionamiento de las líneas-formación de pares



Vista del fraccionamiento



Canalización de los crackers



Inicio del envasado



Otros videos sobre elaboración industrial de galletas

Cómo se hacen las galletitas Aventura y galletitas Crackets

<http://www.youtube.com/watch?v=2gJs5EMtGe4>

Como se hacen galletas La flor burgalesa

<http://www.youtube.com/watch?v=HVG4M4n6AtY>

Cómo se hacen los barquillos rellenos La flor burgalesa

<http://www.youtube.com/watch?v=dYz91uhuyXM>

Fabricación galletas Trias

<http://www.youtube.com/watch?v=VRNA-IdNvXQ>