

## BASEQUIM 030

# SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

La base **SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS BASEQUIM** se encuentra en el portal **Situaciones de Trabajo Peligrosas**. Está dedicada a situaciones de trabajo con exposición potencial a agentes químicos peligrosos. Está orientada a ofrecer información útil desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales que facilite la definición de las medidas preventivas adecuadas. Con este fin, para cada situación de trabajo descrita, se proporciona información sobre los agentes químicos que pueden estar presentes en la realización de la tarea, los daños para la salud derivados de la exposición a los agentes químicos considerados, los factores de riesgo y las medidas preventivas.

En la información preventiva que se proporciona para cada situación de trabajo, se tienen en cuenta únicamente los riesgos por exposición a agentes químicos peligrosos y por tanto las medidas preventivas que se indican sólo se refieren a estos riesgos. Asimismo debe tenerse en cuenta que, dependiendo de la actividad que se desarrolle en el lugar de trabajo, de su organización y de la distribución del local, la realización de tareas iguales o similares a las que se describen puede comportar riesgos de exposición a otros agentes químicos con origen en otras tareas diferentes que se realicen en el mismo local por la misma u otra persona o del propio lugar de trabajo y sus instalaciones.

En el caso de que un puesto de trabajo involucre (o comporte) la realización de otras tareas que podrían dar lugar a otras situaciones de trabajo peligrosas, este hecho se tendrá en cuenta en la evaluación de los riesgos y la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

La información contenida en esta página proviene de diversas fuentes. Un grupo de expertos en Prevención de Riesgos Laborales la ha seleccionado y ha considerado de utilidad su divulgación. Ni el INSST ni los autores de los contenidos pueden asumir ninguna responsabilidad derivada de la utilización que terceras personas puedan dar a la información aquí presentada.

La aplicación de estos contenidos a situaciones concretas de riesgo laboral debe ser evaluada previamente y llevada a cabo siempre por profesionales competentes en Prevención de Riesgos Laborales.

Uno de los objetivos de esta página es ayudar al cumplimiento de la legislación en Prevención de Riesgos Laborales. No obstante, a efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en cada ficha es conveniente tener en cuenta su fecha de edición: no debe presuponerse una automática conformidad de los contenidos con la legislación vigente en el momento en que se realice la consulta pues, aunque las fichas se redactan conforme a la normativa de aplicación en la fecha de su publicación, dicha normativa ha podido ser modificada. Este es el motivo por el que periódicamente los autores de las fichas revisarán y actualizarán su contenido.

### Participan:



Instituto Cantabro  
DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Nafarroako Osasun  
Publikoaren eta Lan  
Osasunaren Institutua



Instituto de Salud  
Pública y Laboral  
de Navarra

iSSGA  
INSTITUTO DE SEGURIDADE  
E SAÚDE LABORAL DE GALICIA



Comunidad  
de Madrid  
Instituto Regional de Seguridad  
y Salud en el Trabajo  
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,  
EMPLEO Y HACIENDA



OSALAN  
Laneko Segurtasun eta  
Osasunerako Euskal Erakundea  
Instituto Vasco de  
Seguridad y Salud Laborales

## SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS. BASEQUIM

### 030. Elaboración de productos alimenticios en panaderías y pastelerías artesanales: exposición a harina (2020)

#### DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

La elaboración de productos alimenticios en panaderías y pastelerías artesanales engloba diferentes tareas como son: recepción y almacenamiento de materias primas; pesaje y dosificación de ingredientes; mezclado (amasado y batido manual o automático); moldeado/formado (dividido, boleado, formado, laminado y rajado manual o automático) y tareas de limpieza.

La harina, principal materia prima en esta producción, se obtiene de la molturación fina de granos de cereal. La más empleada para la panificación y repostería es la harina de trigo, seguida de la de centeno, aunque también se utiliza la de otros cereales como cebada, avena y maíz.



Figura 1: Moldeado / formado

Según los productos a elaborar, puede ser necesario modificar o mejorar las características naturales de la harina, adicionando mejorantes como enzimas, gluten y otros aditivos. Los profesionales de esta actividad pueden optar por adquirir y utilizar harinas acondicionadas, que son mezclas comerciales de harina y distintos ingredientes.

El almacenamiento de la harina en los obradores artesanales puede ser a granel en silos o en sacos de papel de 25 kg.

La dosificación a las artesas se puede realizar:

- de forma automática desde los silos: mediante conexión con la tapa de la artesa o bien con un brazo articulado acabado en manga textil,
- manualmente: mediante el volcado directo de la harina desde los sacos.

Los demás ingredientes se adicionan manualmente, mediante el vaciado directo de envases o utilizando recipientes como jarras o palas volumétricas de panadero, que le permiten calcular la cantidad exacta a adicionar.

Los equipos de trabajo más característicos que se utilizan en los obradores son: amasadoras de espiral o de brazos, batidoras, divisoras de masas sin fermentar (hidráulica, automática y boleadora) y fermentadas (chapatera), formadoras y laminadoras.

- En las amasadoras y las batidoras se realiza una sola adición de harina. En general, es la primera materia prima que se añade a la artesa, recipiente en el que se realiza la mezcla. A continuación se vierten el agua y el resto de los ingredientes.
- Las laminadoras disponen de un dosificador automático de harina, que espolvorea de forma continua sobre la masa que se esté laminando. La persona que realiza esta tarea rellena el recipiente de harina, según las necesidades del trabajo, pero también espolvorea harina manualmente sobre la cinta de la máquina y la masa que se está laminando.
- En las divisoras y las formadoras no se suele emplear harina, a no ser que se espolvoree sobre la masa, antes de colocarla en el equipo de trabajo, o sobre las superficies en las que se apoyan las piezas de masa una vez divididas y conformadas.

El espolvoreado manual de harina adquiere una importancia especial en este tipo de empresas en las que es habitual la elaboración manual de determinados productos.

Por lo tanto, ya sea en procesos automáticos como en manuales, así como en tareas de limpieza, el personal de estas empresas pueden estar expuestos a harina por:

- Vía inhalatoria, pues es habitual la formación de suspensiones de partículas de harina en el aire (aerosol).
- Contacto directo con la piel tanto en amasados manuales como en espolvoreados y otras tareas.

Esta exposición a harina por vía inhalatoria, principal vía de entrada, y en contacto con la piel, puede causar daños para la salud de las personas trabajadoras.

## AGENTES QUÍMICOS

Durante las tareas descritas el personal puede estar expuesto al polvo de harina, que contiene tanto los componentes propios de la harina como los ingredientes necesarios para el proceso productivo.

### 1. Harina:

Los componentes principales de la harina son hidratos de carbono (almidón) y proteínas. Dependiendo del cereal y del tipo de harina (integral o refinada), pueden contener: entre 70-80% de almidón y 10-15% de proteínas. Las proteínas pueden ser de reserva (albúmina, globulina y prolaminas, como gliadina y glutenina) y de defensa (para inhibir amilasas o transferir lípidos, como la Tri a 14). Otros componentes son las enzimas ( $\alpha$  y  $\beta$ -amilasa), que tienen entre sus funciones la de romper el almidón. Varias de estas proteínas tienen un efecto negativo en la salud humana.

El resto de los componentes pueden ser vitaminas y nutrientes del tipo sodio, potasio, hierro, fósforo, etc.

### 2. Otros ingredientes:

Son componentes de las harinas acondicionadas o añadidos en el mismo obrador durante la elaboración de los productos. Los más utilizados son:

- Oxidantes: ácido ascórbico, glucosa oxidasa.
- Emulsionantes: lecitina.
- Enzimas:  $\alpha$  y  $\beta$ -amilasa (fúngicas o sintéticas).
- Levadura.
- Hidrolizados de gluten.
- Sorbitol.
- Citrato sódico.
- Sésamo.

La mayoría de estos **componentes** tienen un efecto negativo en la salud humana.

Por último, hay que indicar que durante los procesos de fermentación y cocción de la masa se pueden generar endotoxinas bacterianas y gases con efecto irritante que no son objeto de esta ficha.

## DAÑOS PARA LA SALUD

En esta ficha sólo se tratarán los riesgos derivados de la exposición por inhalación o contacto con la piel a harina y otros ingredientes citados en el apartado anterior.

La harina tiene efecto **sensibilizante**, es decir, puede ocasionar una reacción de hipersensibilidad por inhalación o contacto directo. Una vez el trabajador se ha sensibilizado, se produce una reacción desproporcionada del sistema inmunitario incluso cuando las exposiciones al alérgeno se den en concentraciones muy bajas.

La harina contiene múltiples alérgenos, presentes de forma natural en el trigo y otros cereales, como las proteínas gliadina, glutenina, Tri a 14, inhibidores de amilasas, como  $\alpha$  y  $\beta$ -amilasa. Otros ingredientes o aditivos que se utilizan en los obradores también son alérgenos, como las amilasas adicionadas (fúngicas o sintéticas), la levadura, la lecitina o el sésamo.

La exposición a harina y a estos alérgenos empleados en estos centros de trabajo puede provocar:

### En el sistema respiratorio:

**Asma:** enfermedad crónica caracterizada por una obstrucción respiratoria reversible, inflamación e hiperactividad de las vías respiratorias. Se presenta en forma de crisis o ataques durante los cuales se produce sensación de fatiga o ahogo (disnea) y pitidos o ruidos en el pecho (sibilancias).

En este tipo de asma se da un periodo de latencia entre la exposición y la aparición de los síntomas. En general, el asma se manifiesta en los dos primeros años de exposición a harina, pero hay casos en los que el periodo de latencia ha superado los 10 años.

**Rinitis:** inflamación de la mucosa nasal que se manifiesta con estornudos, picor nasal, congestión, mucosidad. Puede coincidir en el tiempo con la manifestación del asma laboral, pero en general lo antecede.

**Otros efectos:** cuadros irritativos inespecíficos, alveolitis, neumopatías.

### En la piel:

**Dermatitis:** inflamación de la piel. Las dermatitis pueden ser irritativas o alérgicas y se manifiestan especialmente en manos y antebrazos con síntomas como picor, enrojecimiento, sequedad, formación de grietas, costras, etc. La dermatitis alérgica es la más habitual entre los profesionales de las panaderías/pastelerías.

### En los ojos:

**Conjuntivitis:** inflamación de la conjuntiva ocular, que provoca picor, enrojecimiento de ojos, lagrimeo, sensación de cuerpo extraño en el ojo.

Algunas de las enfermedades causadas por la exposición a polvo de harina o de sustancias de origen vegetal (de alto peso molecular), tanto por inhalación como por contacto con la piel, están reconocidas como enfermedad profesional asociadas a la actividad de panadería. Son las siguientes: rinoconjuntivitis (4H010), asma ocupacional (4H020), neumonitis por hipersensibilidad o alveolitis alérgica extrínseca (4H030), síndrome de disfunción reactivo de la vía aérea (4H040), fibrosis intersticial difusa (4H050) o la neuropatía intersticial difusa (4H070).

## FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

Los factores de riesgo más importantes, que aumentan la probabilidad de que se materialicen los daños para la salud derivados de la exposición por inhalación o contacto con el polvo de harina, son:

- **Tipo de harina utilizado:**  
Uso de harinas sin acondicionar, que requieran la adición de mejorantes en el momento de preparar la masa.
- **Tipo de aditivos incorporados:**  
Elección de las sustancias mejorantes considerando exclusivamente criterios técnicos.
- **Pulverulencia/Capacidad pulvígena de la harina y otros ingredientes:**
  - Utilización de harinas con granulometrías que facilitan la formación de aerosoles en el ambiente; las harinas con granulometrías inferiores a 100 micras al ser finas y ligeras presentan mayor capacidad de pasar al ambiente.
  - Empleo de aditivos e ingredientes comercializados en forma de polvo, cuya manipulación puede generar aerosoles en la atmósfera de trabajo.
- **Utilización de equipos de trabajo abiertos:**  
Las vibraciones generadas durante el funcionamiento de amasadoras o enharinadores favorecen la dispersión del polvo.
- **Ausencia de extracciones localizadas:**  
Inexistencia de extracciones localizadas asociadas a los equipos de trabajo.
- **Ventilación inapropiada:**  
Ventilación general inadecuada, que provoque corrientes de aire próximas a las bocas de aspiración, alterando la eficacia de las extracciones localizadas e incluso agravando el riesgo de ATEX.
- **Factores organizativos y métodos de trabajo inadecuados:**
  - Distribución inapropiada de las zonas de trabajo:
    - Zona de recepción y almacén de materias primas próxima a los puestos de trabajo.
    - Presencia de sacos de harina permanentemente abiertos junto a los equipos de trabajo o las mesas.
  - Manipulación inadecuada durante el transporte y apertura o dosificación de sacos y envases de harina y otros ingredientes en polvo, como por ejemplo sacudidas bruscas para terminar de vaciarlos.
  - Espolvoreado manual de harina: acción repetida en las tareas manuales de amasado, moldeado y formado durante la elaboración del pan o del producto de repostería. También sobre los fragmentos de masa modificados por laminadoras, boleadoras y otros equipos de trabajo, para evitar que la masa se pegue a la superficie de trabajo. El lanzamiento manual de la harina y el golpe de la misma contra la superficie de trabajo genera una nube de polvo que supone uno de los momentos de mayor exposición.
  - Limpieza inadecuada de los locales, maquinaria y ropa de los trabajadores mediante el uso de escobas, cepillos o soplado de aire.
  - Distancia entre el punto de operación y la zona respiratoria del trabajador, variable según sea la estatura del trabajador y la posición de trabajo (altura de la mesa, dosificación de harina y otras materias primas a los equipos de trabajo).
- **Otros factores a considerar:**
  - Tiempo de exposición: exposiciones repetidas de corta duración (de 30 segundos a 4 minutos) a concentraciones muy elevadas de polvo de harina, de hasta 100 mg/m<sup>3</sup>, pueden influir en la sensibilización.
  - Susceptibilidad individual, como la atopia y patologías previas del trabajador.
  - Tabaquismo.
  - Lavado de manos en las tareas de panadería/repostería. La humedad puede constituir un riesgo de dermatitis en sí misma y agravar el asociado a la harina.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados los factores de riesgo, se deben tomar medidas para eliminar o reducir los riesgos. Estas medidas deben ser válidas para todo el polvo presente, sea cual sea su origen.

### MEDIDAS DE ELIMINACIÓN DEL RIESGO

No es posible plantear la eliminación total del riesgo de exposición a polvo de harina, pues no se puede suprimir dicha materia prima en el proceso productivo.

### MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO

#### Medidas sobre el proceso, el local y la organización

- **Relacionadas con la elección de la harina:**

En general, el producto alimenticio que se desea elaborar, ya sea pan o repostería, determina la elección de la harina. Sin embargo, siempre que sea posible, se recomienda adquirir harinas cuyas características minimicen la formación de aerosoles:

- Harinas con granulometrías elevadas. Las harinas panificables presentan, en general, una granulometría de entre 110 y 180 micras, mientras que las harinas micronizadas, empleadas para la elaboración de magdalenas y masas batidas, tienen un tamaño de grano de entre 40 y 80 micras, con una mayor capacidad de pasar al ambiente. Se deberá elegir para cada uso la granulometría más elevada que permita elaborar el producto deseado.

- Harinas "low-dust". Se elaboran mediante un proceso hidrotérmico o bien por adición de aceites. Pueden reducir hasta en un 85% la formación de aerosoles.

- Harinas acondicionadas. Minimizan la necesidad de añadir mejorantes en el momento de preparar la masa.

- **Relacionadas con la elección de mejorantes e ingredientes:**

Se recomienda que para su elección no sólo se apliquen criterios productivos y/o económicos, sino que se consideren también criterios preventivos, eligiendo siempre aquellas sustancias que sean menos peligrosas para la salud de las personas que trabajan en la empresa. Por ejemplo: es preferible usar como oxidante el ácido ascórbico (irritante) antes que la glucosa oxidasa (sensibilizante).

Además, la utilización de ingredientes y aditivos en formas comerciales distintas a las pulverulentas reduciría el riesgo de exposición a dichos agentes. Por ejemplo:

- Se recomienda el uso de levadura líquida. En su defecto se puede optar por levadura fresca, en forma de pequeños cubos compactos y humectados. Si se usa en polvo seco, es preferible adquirir levadura activa, en forma de granos.

- Siempre que sea posible, se debe utilizar la forma líquida de enzimas y otros mejorantes.

- **Automatización del proceso:**

En la medida de lo posible se optará por una automatización del proceso, tanto del almacenamiento como de la dosificación de la harina, preferentemente mediante un sistema solidario asociado a la tapa de la artesa, evitando el uso de rejillas.

En caso de utilizar brazos articulados con mangas textiles, hay que asegurarse de que tengan la longitud suficiente para que el vertido se realice en el fondo de la artesa, minimizando la dispersión de la harina. Nunca se sacudirá la manga textil y se mantendrán en buen estado.

- **Utilización de extracciones localizadas:**

Para aquellas tareas en las que no sea posible la automatización, es recomendable el uso de extracciones localizadas en los puntos de mayor potencial de emisión de harina al ambiente, como por ejemplo:

- En la zona de preparación de ingredientes, junto a las básculas de saco y las balanzas de mesa.

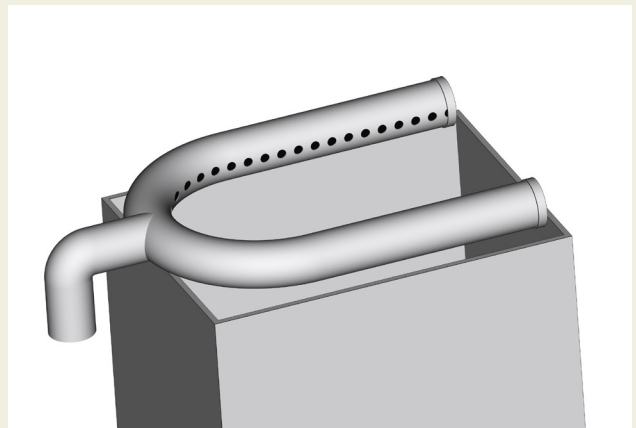
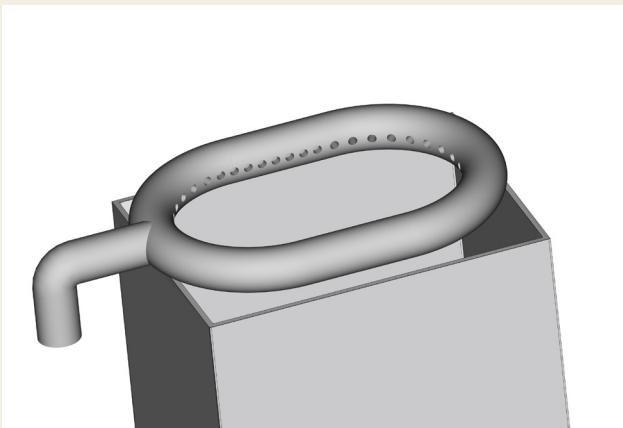
- Asociadas a los equipos de trabajo tales como mezcladoras o laminadoras.

Pueden ser brazos de extracción dirigibles, procedentes de instalaciones fijas o de unidades móviles, o campanas de extracción que cubran al máximo la zona de emisión de polvo.



Figuras 2 y 3: Brazos de extracción dirigibles

Otra opción es la utilización de una “tapa inmaterial”, modelo de extracción localizada perimetral respecto de la artesa. Se puede utilizar tanto en la dosificación a recipientes intermedios (con forma anular) como en la adición de harina en las amasadoras y batidoras automáticas (con forma de herradura).



Figuras 4 y 5: Tapa inmaterial: extracción localizada para dosificación a recipientes o mezcladoras

Los sistemas de extracción localizada se dimensionarán y diseñarán para el funcionamiento simultáneo con los equipos de trabajo, teniendo en cuenta la compatibilidad con la ventilación general, las características de los locales, la posición, etc. El tipo así como sus características técnicas (diámetro de boca de aspiración, longitud de tubo, caudal, velocidad de aspiración, etc.) dependen de múltiples factores. Por lo tanto, para garantizar la eficacia de estas instalaciones el empresario debe asesorarse con una empresa especializada en el diseño e instalación de extracciones localizadas, especialmente teniendo en cuenta el riesgo ATEX. Se informará y formará al personal sobre la importancia del uso correcto de las extracciones localizadas, insistiendo en cuestiones como:

- La colocación y orientación idóneas de los brazos de aspiración dirigibles.
- El funcionamiento de la instalación mientras se dosifiquen todas las materias primas, no sólo la harina.
- La correcta ubicación de la persona trabajadora, para que no interfiera con la boca de aspiración.

- **Utilización de Limpiadores/Filtradores de aire:**

Se trata de un equipamiento complementario a las extracciones localizadas. El limpiador contribuye a mejorar la atmósfera de trabajo reteniendo el polvo fino que queda en suspensión porque no ha podido ser capturado por las instalaciones de aspiración localizada. Consiste en un sistema de Filtro HEPA, protegido por un prefiltro previo.

- **Ventilación general:**

Como complemento a la extracción localizada, el local dispondrá de un sistema de ventilación general que permita la renovación del aire y reducir la posible concentración ambiental residual.

Se deberán tener en cuenta los condicionantes de cada caso para la renovación mínima de aire.

En estos locales de trabajo la ventilación natural puede no ser suficiente y la ventilación forzada debe diseñarse también para controlar la temperatura del local (zona de horno o zona de reposo de la masa) evitando corrientes de aire que puedan influir en el proceso de panificación.

Una opción para conseguir condiciones de velocidad de aire compatibles con el proceso de panificación es la instalación de sistemas de ATC (*Aero Textile Concept*), que utilizan conductos y difusores textiles, y de esta forma consiguen la renovación de aire con velocidades de emisión débiles (0,1-1,9 m/s). No son permeables en toda su superficie y la eyección del aire se hace a través de bandas de tejido poroso sobre zonas concretas, lo que permite una difusión sin apenas corrientes de aire sobre las masas, etc. La entrada de aire debe cumplir con la renovación de aire mínima exigida para el local.

- **Mantenimiento preventivo de los sistemas de extracción localizada y ventilación:**

Se debe establecer un plan de mantenimiento que permita garantizar la eficacia tanto del sistema de extracción localizada como de la ventilación general, respetando las instrucciones de los fabricantes de ambas instalaciones.

Se deberían realizar controles periódicos de los equipos de ventilación como las inspecciones visuales, que permiten detectar signos externos de daño como campanas deformadas o conductos rotos o con acumulación de polvo en codos o conexiones.

Es recomendable comprobar el funcionamiento correcto de los equipos midiendo parámetros como velocidad de captura o caudal y comparando los resultados con los valores de diseño.

Se debe realizar un registro documental de los mantenimientos desarrollados.

Así mismo, y aunque no es objeto de los riesgos contemplados en esta ficha, es necesario indicar la gran importancia de establecer un programa de mantenimiento periódico de los equipos de trabajo y las condiciones de la instalación eléctrica.

- **Procedimientos de trabajo seguros/correctos:**

A continuación se indican recomendaciones para minimizar el riesgo en distintas tareas:

Almacenamiento, transporte y manipulación de sacos de harina:

- Establecer una zona independiente para la recepción y almacenamiento de materias primas, próxima a la entrada al obrador, a fin de evitar el trasiego de sacos por la zona de producción.

- Transportar los sacos con medios auxiliares como carros y carretillas. La manipulación manual de estas cargas (sobre la espalda, al hombro o al pecho) puede suponer una exposición importante a polvo de harina en caso de rotura del saco durante su transporte.

- Comprobar el estado de los sacos antes de su movilización. Los sacos de papel son el envase más empleado para la comercialización de la harina y es frecuente que las paredes de los sacos se rasguen o que los cierres, cosidos o adheridos, presenten roturas por las que fugue el polvo de harina.

- Almacenar los sacos en apilamientos ordenados y estables. Evitar que los apilamientos alcancen alturas excesivas que provoquen el desmoronamiento de los sacos.



Preparación / Pesaje de ingredientes:

- Establecer una zona específica, en la que se localicen las básculas, balanzas y recipientes volumétricos para el cálculo de cantidades a utilizar.
- Antes de iniciar la preparación de los ingredientes, elegir el recipiente más conveniente para realizar una operación segura; por ejemplo:
  - En caso de realizar un amasado manual, siempre precedido de un tamizado de la harina, dosificar la harina directamente a un tamiz volumétrico para evitar el trasiego de un recipiente a otro, siempre que la cantidad a utilizar lo permita.
  - No elegir recipientes muy elevados que generen la necesidad de pasar la pala de panadero (cuchara volumétrica) llena de harina por encima de los hombros, pues entonces el aerosol se generará justo en el área de respiración del trabajador.
- Se recomienda colocar el saco de forma estable, lo más próximo al punto de pesaje.
- El saco se debe abrir por las zonas del cierre industrial, de manera cuidadosa y empleando tijeras, nunca rasgando con cuchillos o utensilios similares.
- Emplear la pala volumétrica de panadero para dosificar lentamente la cantidad que se desea pesar, evitando movimientos bruscos o derrames. Nunca se debe vaciar la pala de panadero elevando el brazo por encima de la cabeza.

Una vez concluida la preparación de los ingredientes:

- Si el saco se ha vaciado, doblarlo con cuidado; no se debe sacudir ni pisar para terminar de vaciarlo.
- Si el saco todavía contiene harina, cerrarlo con cuidado plegando las paredes del envase y, si es necesario que permanezca en el área de pesado, apartarlo de la zona de tránsito y colocarlo de forma estable, por ejemplo sobre palé y apoyado contra una pared. Se debe extremar la precaución cuando se transporten sacos de harina abiertos.
- Mantener la zona de pesaje en perfectas condiciones de orden y limpieza.

Dosificación de materias primas:- Mezclado manual:*- Tamizado de la harina:*

Es la primera acción en el mezclado manual de ingredientes.

Tanto si se dosifica la harina desde un tamiz volumétrico como si se vierte del recipiente en el que se ha pesado a un tamiz, los movimientos de agitación para el cribado deben ser suaves y lentos. Siempre se debe colocar el tamiz lo más próximo que se pueda a la superficie de trabajo y nunca cerca del área de respiración.

*- Espolvoreado manual de harina:*

Para evitar que la masa se pegue a la superficie de trabajo se pueden plantear alternativas al espolvoreado manual, teniendo en cuenta que esta operación es una de las que supone mayor exposición a harina:

1. En general se recomienda utilizar mesas de trabajo fabricadas con materiales antiadherentes o bien aplicar revestimientos antiadherentes a las zonas en contacto con la masa. Los materiales utilizados son: polímeros halógenos; fluoropolímeros (teflón o skandia); matrices metálicas; matrices cerámicas y nuevos productos como MAM (monocauchos mecánicamente ensamblados), materiales cuasicristalinos o productos biomiméticos
2. Amasado sobre superficies cubiertas con papel vegetal o papel de horno, que evita la adherencia de la masa.
3. Pulverización de aceite vegetal.
4. Harinas especiales para el espolvoreado: harina encapsulada (recubierta de grasa vegetal), harina "redonda" o "de paso" (tamaño de grano "grande"), harina de arroz (muy utilizada en la elaboración de masas de pizza).

No obstante, si se opta por el espolvoreado tradicional, es preferible dosificar la harina con un pequeño tamiz a corta distancia de la zona de trabajo y, si se desea realizar el espolvoreado con la mano, se recomienda:

- distribuirlo sin proyectarlo desde una altura elevada;
- utilizar el mínimo de harina posible;
- evitar corrientes de aire.

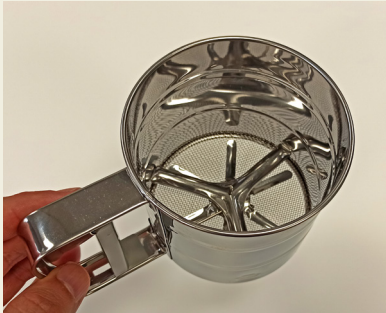


Figura 6: Dosificador



Figura 7: Espolvoreado con tamiz

#### - Mezclado automático:

- Dosificación de la harina:

Para vaciar el saco de harina en la artesa se recomienda emplear un carro elevador que permita colocar el saco a la altura correcta para la adición.

Se debe utilizar mezcladora con tapa y rejilla. La adición de harina en las mezcladoras automáticas se debe realizar con una velocidad lenta del útil móvil (espiral, brazos, etc).

El saco se debe abrir con cuidado, tal y como se ha indicado en apartados anteriores. A continuación, se acerca a la boca de la artesa, manteniendo los pliegues de la apertura del saco unidos/próximos entre sí hasta que, introducido en el recipiente extremando la precaución para evitar atrapamientos, alcance una cierta profundidad que limite la expansión del aerosol. Se debe vaciar el saco lentamente, manteniendo las manos sobre él para asegurar una dosificación progresiva. Cuando quede poca cantidad de harina en el interior del saco, este se irá enrollando suavemente, desde el fondo, para facilitar la extracción completa de la materia prima.

Si la dosificación se realiza desde un recipiente intermedio, en vez de realizarla desde un saco, el proceso es como se ha descrito para el vaciado de saco pero con la dificultad añadida de que, al tratarse de un recipiente rígido con una apertura de boca no regulable,- es más fácil que se forme polvo en suspensión durante la caída de la harina a la mezcladora. Por eso esta tarea se debe realizar de forma lenta y suave, con pequeñas agitaciones del recipiente que permitan que la harina caiga de forma continua y no de golpe.



Figura 8: Mezcladora con protección

- **Limpieza de los locales: Limpieza de las máquinas, superficies y suelos del obrador:**

Se debe realizar una limpieza eficaz del polvo depositado.

Las máquinas, las mesas de trabajo y otras superficies, así como el propio local, se limpiarán mediante herramientas de uso como espátulas y un sistema de aspiración adecuado para el polvo (nunca por barrido, cepillado o soplado), ya sea mediante una toma del sistema general de extracción o mediante un equipo móvil de aspiración.

Si se utiliza un aspirador industrial sobre máquinas, este se elegirá entre la gama de equipos profesionales que se adapte a las panaderías-pastelerías artesanales. Deberá ser de Clase M o H (M para riesgo medio, H para riesgo alto). El control de los filtros se realizará según las instrucciones del fabricante.

Tras las tareas de aspiración se puede finalizar la limpieza empleando sistemas húmedos (trapos para las superficies de trabajo, fregona para los suelos).

Se establecerá un programa periódico de limpieza para mantener una adecuada descontaminación.

Se recomienda limpiar al menos una vez al día, para evitar la acumulación de capas o depósitos de polvo, especialmente en lugares de difícil acceso en máquinas.

- **SEÑALIZACIÓN**

Se recomienda colocar carteles informativos que alerten del peligro que supone para la salud de las personas la exposición a harina, ya sea por vía inhalatoria, ya sea por contacto dérmico.

- **MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL**

Es importante el cuidado de las manos para reducir los posibles daños por la vía dérmica.

Es recomendable:

- Aspirar (no sacudir ni soplar) la ropa antes de quitársela.
- Lavarse la cara y las manos después de las tareas en las que se utiliza harina y secarse perfectamente.
- Ducharse tras finalizar la jornada antes de salir del trabajo.
- Disponer de doble taquilla para guardar por separado la ropa de calle y la de trabajo.

- **MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Utilización de equipos de protección individual (EPI)**

El empresario o empresaria, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, deberá determinar los EPI adecuados para las diferentes tareas de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la normativa. Estos deben disponer de marcado CE con los pictogramas que indiquen la protección ofrecida y el folleto informativo al menos en español.

Una vez preseleccionados los EPI, es necesario comprobar que la elección de los mismos es correcta para el desarrollo de las tareas. Esta fase requiere la consulta y participación del personal de la empresa.

La persona trabajadora deberá utilizar los EPI según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos y después de recibir la formación oportuna con relación a:

- Riesgo frente al que les protege el EPI, y efectos que sobre su salud produce y forma de presentación de dichos efectos. Esto permite entender las razones por las que deben utilizar el EPI.
- Modo de funcionamiento del equipo: cómo se asegura su función protectora y el nivel de protección que proporciona.
- Limitaciones que el EPI presenta, es decir, de qué no protege, con el fin de que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones frente a las que el equipo no ofrece garantías.
- Colocación correcta del EPI y aspectos que pueden alterar la protección.
- Utilización, mantenimiento y limpieza del EPI: es importante saber detectar los signos de deterioro que disminuyan su capacidad protectora y hagan necesaria su sustitución.

Toda la información anterior, impartida mediante sesiones teóricas y prácticas de entrenamiento, contribuirá a un correcto uso de los EPI.

Los EPI adecuados en condiciones normales de uso son:

#### - **Protección respiratoria**

En situaciones de exposición excepcionales o de carácter puntual (mientras se instalan o reparan los equipos de extracción y ventilación, en operaciones de mantenimiento, limpieza de equipos) puede ser necesaria la protección respiratoria.

También puede ser necesaria, incluso de forma simultánea a la utilización de extracciones localizadas, en los casos en los que se haya manifestado un cuadro de rinitis, pues estos síntomas suelen anteceder a la aparición del asma.

El EPI respiratorio recomendado es mascarilla autofiltrante frente a partículas sólidas tipo FFP2 o FFP3 dependiendo del resultado de la evaluación de riesgos.

Es necesario asegurarse de que la protección respiratoria se ajusta adecuadamente a cada persona, realizando comprobaciones de ajuste antes de su uso. El vello facial espeso puede impedir un adecuado sellado del EPI respiratorio por lo que se debería evitar en estos trabajadores.

Debe sustituirse regularmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en el caso de marcado NR sólo se deben utilizar durante una jornada de trabajo.

#### - **Guantes de protección**

Dependiendo de la tarea puede ser adecuado el uso de guantes para evitar la dermatitis alérgica.

#### - **Protección ocular**

Si la evaluación de riesgos indicara que es necesario el uso de protección ocular en determinadas tareas, el tipo de gafas adecuado sería de montura integral con oculares para polvo fino (campo de uso 5).

### **Protección de las trabajadoras embarazadas o en período de lactancia natural**

Para el establecimiento de las medidas preventivas para las trabajadoras embarazadas o en período de lactancia natural, se deben seguir las disposiciones del **Real Decreto 298/2009** y las recomendaciones del documento "**Directrices para la Evaluación de Riesgos y Protección de la Maternidad en el Trabajo**" del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En concreto, se deben adoptar las medidas de higiene adecuadas para evitar una exposición indirecta del lactante al polvo de harina depositado en ropa, piel o pelo de la trabajadora.

## **EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN**

Una vez implementadas las medidas preventivas, se debe llevar a cabo una evaluación del riesgo por exposición a harina, basada en mediciones que permitan la comparación de las exposiciones personales con el valor límite ambiental aplicable. Esta evaluación puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas y también servirá para precisar la elección de los EPI.

La toma de muestras y la determinación de la concentración de harina se realizarán preferentemente siguiendo el método:

**MTA/MA-014/11** Determinación de materia particulada (fracciones inhalable, torácica y respirable) en aire - Método gravimétrico, del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

Para medir la exposición por inhalación de agentes químicos se deberá tener en cuenta la estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional.

Una vez que la exposición esté suficientemente controlada, se efectuará un seguimiento para garantizar que se mantiene una adecuada prevención y protección. Es recomendable que incluya el control periódico de los parámetros de los sistemas de extracción de las cabinas, de la correcta utilización de los medios de protección personal (respiratoria, guantes y gafas) y de las medidas de higiene personal.

Cuando, de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición, sea necesario establecer un programa de

mediciones periódicas, estas se realizarán de forma que puedan ser comparables y permitan establecer tendencias y evaluar la eficacia de las medidas de control. Para ello se fijarán los parámetros de la tarea concreta que se está realizando (por ejemplo: ingredientes, equipos de trabajo, medidas de control, etc.) y otras variables como tipo de medición (personal o ambiental).

## FORMACIÓN E INFORMACIÓN

La empresa deberá garantizar que:

- Las personas trabajadoras y sus representantes reciban información sobre:
  - Los riesgos específicos del puesto de trabajo y las medidas de protección y prevención aplicadas.
  - Las conclusiones de las evaluaciones cuantitativas o cualitativas.
  - Los resultados, no nominativos, de la vigilancia sanitaria específica.
- Cada persona reciba una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia de prevención del riesgo químico, en concreto en relación con:
  - Daños para la salud asociados a las sustancias o mezclas a las que puedan estar expuestos. En particular se formará al personal para que puedan reconocer los primeros síntomas de los daños para la salud, por ejemplo la dermatitis, con objeto de que puedan ponerlo en conocimiento del personal sanitario del Servicio de Prevención.
  - Medidas implementadas frente al riesgo químico y su eficacia con el fin de hacer un uso correcto tanto de las protecciones colectivas (cerramientos, extracciones localizadas, etc.) como de los EPI prestando especial atención a las pruebas de ajuste del EPI respiratorio previas al uso.

La información y formación se impartirá tanto en el momento de la contratación como cuando se produzcan cambios en las condiciones de trabajo o en las funciones, por ejemplo, cuando se pase de realizar tareas de panadería a tareas de repostería, pues estas suponen un proceso de elaboración más manual y, en general, se utilizan harinas más finas.

Es recomendable la elaboración y la puesta a disposición de los trabajadores de “instrucciones de trabajo” y “protocolos de actuación” para situaciones y aspectos como el transporte/manipulación de sacos y otros envases de materias primas en forma de polvo, las tareas de dosificación de harina, el uso de protección respiratoria y la limpieza de las instalaciones.

En todos los casos la organización y el desarrollo de las medidas preventivas han de ser consultadas con el personal de la empresa y/o sus representantes.

## VIGILANCIA DE LA SALUD

El personal de la empresa debe tener garantizada la vigilancia periódica y específica de su estado de salud.

El personal habitualmente expuesto a las enfermedades profesionales indicadas en el apartado de daños para la salud está obligado a una vigilancia específica de su salud.

Existen guías de actuación para la vigilancia específica como son el “**Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica. Asma laboral**” y el “**Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica. Dermatitis Laborales**” indicados para prevenir el asma laboral y las patologías cutáneas que se producen en el medio laboral debido al uso de harinas.

Para que el programa de vigilancia de la salud se ajuste a los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, el empresario o empresaria deben facilitar información de estos riesgos a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### LEGISLACIÓN

Real Decreto 677/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad para las harinas, las sémolas y otros productos de la molienda de cereales.

### PUBLICACIONES

- Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Flour Dust. SCOEL/SUM/123. December 2008.
- Prévention des allergies respiratoires professionnelles en boulangerie-pâtisserie «Le souffle des boulangers, un enjeu de santé au travail». Documents pour le Médecin du Travail N° 90 2e trimestre 2002. Institut national de recherche et de sécurité. (INRS).
- Prévention des risques liés aux émissions de poussières de farine (asthme, rhinites, allergies respiratoires) en boulangerie artisanale. Octobre 2008. Institut national de recherche et de sécurité. (INRS).
- Etudes et recherches. Rapport R-693. Caractérisation des poussières dans les boulangeries artisanales. 2011. Institut de recherche Robert-Sauvé en sante et en sécurité du travail. (IRSST).
- Estudio sobre exposición a polvo de harina en la industria panadera y actividades afines del País Vasco. Septiembre 2009. OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.
- Atmósferas explosivas en obradores y similares.
- HSE A Baker's Dozen 13 Essential for health & safety in bakeries.

### FUENTES WEB

<https://www.youtube.com/watch?v=ZQ3cPVjLwP0>

[volver a: agentes químicos](#)

## Anexo 1. Agentes químicos más importantes en tareas desarrolladas en panaderías y pastelerías artesanales

NOTA: Los VLA y VLB están tomados del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2019

Agente químico	Nº CAS	VLA-ED		VLA-EC		Notas de los LEP (1)	Indicador biológico VLB Momento de muestreo	Frasas H (2)	Estado físico (3). Forma de presentación	Propiedades físicas (4)
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>					
Harina	-	-	4	-	-	d, Sen	-	-	Sólido, polvo	
Lecitina	8002-43-59	-	-	-	-	-	-	H335 (sin armonizar)	Sólido, polvo	
$\alpha$ -amilasa	9000-90-2	-	-	-	-	-	-	H334 (armonizado ECHA)	Sólido, polvo	
$\beta$ -amilasa	9000-91-3	-	-	-	-	-	-	H334 (sin armonizar)	Sólido, polvo	
Ascórbico	50-81-7	-	-	-	-	-	-	H315 y 319 (sin armonizar)		
E471	123-94-9	-	-	-	-	-	-	Sin notificar		
Hidrolizado gluten	-	-	-	-	-	-	-	Sólo 1 registro		

1) d: Véase UNE EN 481: Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles.

Sen: Sensibilizante.

(2) Frase que describe la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa (Reglamento (CE) N° 1272/2008)

(3) A temperatura ambiente

(4) P.M: Peso molecular. P.e.: Punto de ebullición. D.r.: Densidad relativa .....(Incluir los que sean necesarios)