

# Control de Residuos Sólidos en la Industria Alimentaria

La caracterización de los residuos sólidos en la industria alimentaria es necesaria para evaluar su poder contaminante y su peligrosidad, establecer la posibilidad de valorización/aprovechamiento o su necesidad de gestión y eliminación final



Foto: Mavitec

La caracterización de los residuos sólidos en la industria alimentaria es necesaria para evaluar su poder contaminante y su peligrosidad, establecer la posibilidad de valorización/aprovechamiento o su necesidad de gestión y eliminación final, y finalmente para

evaluar la posibilidad de reducirlos en origen o reutilizarlos de modo interno.

Dentro de la industria alimentaria, los residuos se clasifican en peligrosos o inertes atendiendo a su composición física. Los parámetros que definen la

composición y la importancia del residuo son, entre otros:

- **Cantidad de residuo:** cantidad total, cantidad de cada componente (porcentaje)
- **Recogida:** frecuencia, método, tipo de eliminación.

## Purificadores de agua por medio de luz ultravioleta

Calidad, Confianza, Garantía y Servicio

Equipos desde 4 hasta 3,800 litros por minuto también contamos con:

- Portacartuchos
- Cartuchos Filtrantes
- Lámparas Germicida
- Filtros Multicapa
- Filtros Carbón Activado
- Suavizadores
- Desmineralizadores
- Ósmosis Inversa
- Generadores de Ozono
- Plantas Embotelladoras y mucho más...

**instapura**  
Agua purificada para siempre

Tel: (777) 380-0791  
info@instapura.com.mx  
Fax sin costo: 01800-202-3845  
Subida a Chalma 2044, Lomas Tetela  
62158, Cuernavaca, Mor. México  
[www.instapura.com.mx](http://www.instapura.com.mx)

**Somos Fabricantes**

- **Composición física:** porcentaje de materias que lo componen.
- **Propiedades fisico-químicas:** humedad, densidad, poder calorífico, granulometría.
- **Peligrosidad:** fermentabilidad, combustibilidad, irritabilidad, explosividad, toxicidad, biotoxicidad, nocividad, riesgo mutagénico, riesgo de lixiviación, etc.
- **Composición química:** materias volátiles y cenizas, lípidos, nitrógeno, proteínas, relación carbono/nitrógeno, azufre, pH, etc.

### Toma de Muestras

Una correcta toma de muestras es fundamental para una correcta caracterización. Para conocer la cantidad de residuos que genera cualquier empresa alimentaria, se recomienda realizar las siguientes actuaciones:

- Realizar un seguimiento de las rutas y horarios de limpieza, recolección y transporte interno de los residuos para identificar los puntos de generación y acumulación, con la finalidad de ubicar los lugares de toma de muestras.
- Dividir las secciones de la planta de producción y otras dependencias en áreas que sean fáciles de controlar y que contribuyan con una cantidad de basura de similar magnitud.
- Almacenar en un recipiente, previamente identificados, los residuos producidos en cada jornada por cada punto de generación.
- Realizar un número de muestras estadísticamente representativas que completen la variación diaria (de lunes a domingo) para la determinación de peso y densidad.
- Dejar el recipiente vacío y colocar la hora en la etiqueta en cada punto de generación identificado. Se debe verificar que en ese lugar no haya basura acumulada.
- Determinar el número de recipientes para ubicarlas en los puntos de generación.
- Identificar la muestra con: hora (entrega y recojo de la bolsa), día, año, mes y observaciones.
- Colocar separadamente los vidrios, plásticos duros o los residuos con

excesiva humedad dentro de una bolsa plástica adicional para protegerla de ruptura o derrame.

- Retirar los recipientes y colocar la hora de recogida cuando se realiza la limpieza y recolección de los residuos.
- Almacenar los recipientes en un lugar ya establecido donde no exista el riesgo de mezclarse y donde se pueda revisar la etiqueta debidamente rellenada.

### Metodología de Análisis y Medición

En este apartado se indican los métodos para analizar, medir y determinar el valor de algunos de los principales parámetros descritos anteriormente.

#### 1.- Cantidad de residuo

##### Determinación de la cantidad en peso

Se preparan dos recipientes de 50 y 100 litros y se pesan en una balanza. Existen dos formas de hallar el peso y el volumen de la basura:

a) Se colocan los residuos en el recipiente sin hacer presión y se sacude de manera que se llenen los espacios vacíos en el mismo. Se pesa y luego por diferencia se obtiene el peso neto de los residuos. Este procedimiento se realiza para cada fuente de generación.

b) Se pesa el recipiente de transporte con los residuos sin abrirlo directamente en la balanza y por diferencia se obtiene el peso neto de los residuos.

NOTA: Se debe pesar toda la basura generada en el punto establecido, en el caso de existir botellas de suero u otro material previamente separado (reciclado), éste debe ser pesado e inventariado. Puede pesarse separado del resto de la basura, pero este valor se suma al peso del punto de generación de donde procede.

##### Determinación de la cantidad en volumen

Se coloca la bolsa con residuos dentro de un recipiente de diámetro o perímetro conocidos sin hacer presión y se sacude de manera que se llenen los espacios vacíos, luego se mide la altura que alcanzarán los residuos dentro del recipiente para calcular así el volumen.

#### 2.- Composición física

- El objetivo es conocer los componentes físicos de los residuos sólidos generados en la actividad industrial y el método consiste en separar los componentes de la basura y clasificarlos.
- La clasificación la hacen dos personas situadas una frente a la otra con una mesa en medio donde está el recipiente con la basura muestra. Se deberá separar manualmente la basura y colocarla en distintas bandejas según su categoría.
- Se pesan las bandejas con cada componente.
- Las bandejas deberán estar identificadas de acuerdo al tipo de residuo (origen vegetal o animal, metales, vidrio, lodos depuración, aceites de maquinarias, toner, etc.).
- Se resta el peso obtenido menos el peso del recipiente que lo contiene, determinando así el peso de cada componente.
- Se suman los pesos y se confronta con el peso del recipiente del cual se sacaron los residuos. De esta manera, se pueden calcular los porcentajes de cada tipo de residuos para cualquier punto de generación.
- Se obtiene el porcentaje de cada componente teniendo los datos del peso total y el peso de cada tipo de residuos.

Se necesita efectuar todo el trabajo de campo con la mayor rapidez posible, ya que durante la operación la basura va perdiendo humedad. En consecuencia, cuanto menor tiempo se tarde en esta tarea, mayor será la exactitud.

#### 3.- Propiedades fisico-químicas

Los principales parámetros físico-químicos a determinar son densidad, humedad, granulometría y poder calórico.

Preparación de la muestra para los análisis fisicoquímicos:

- Se junta los residuos clasificados, según lo explicado en el apartado anterior, de todos los puntos muestreados dentro de la planta.
- Se corta los trozos de residuos de mayor tamaño hasta que queden de 5 x 5 cm, o menos.

**LA DIFUSIÓN DE SU INFORMACIÓN  
ES MUY IMPORTANTE**  
**Intégrese al medio más completo de la Industria**

# DEIA

**DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES  
PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**FORME PARTE DE ÉL**



**Contacto:**

**Teresa Fandiño**  
Gerente Unidad de Negocios Área Técnica



**(55) 5480-7881**



**teresa.fandino@plmlatina.com**



**PLM®**

- El material que puede ser reciclado deberá separarse y no triturarse.
- Se homogeniza la muestra, mezclándola toda.
- Se divide la muestra en cuatro partes y se escoge dos opuestas para formar otra muestra respectiva más pequeña. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de un kilogramo de basura o menos.
- Es conveniente separar algunos productos inertes como plásticos, gomas, caucho, vidrio, metales, cerámica, piedras y cualquier otro que no absorba humedad.
- Con la muestra de un kilogramo se realizan los análisis.
- Esta muestra se coloca en un recipiente hermético y se lleva de inmediato al laboratorio.
- El resto de los residuos que quede de lo separado para los análisis se desecha de inmediato, preferentemente en bolsas cerradas.

Como este tipo de residuos es muy difícil de homogenizar por las características de su contenido, se puede preparar una muestra de cada componente y determinar su humedad, poder calórico, sólidos volátiles, cenizas, etc. por separado y luego hallar el valor del total de forma teórica a partir del porcentaje de existencia del componente dentro de una muestra compuesta.

#### Densidad

Principio: La diferencia entre el peso y el volumen de los residuos nos indican su densidad.

Aplicación: Alta dada la sencillez del método.

#### Humedad

Principio: Previa eliminación de componentes volátiles, se obtiene la humedad por diferencia de peso antes y después de secado de los residuos en horno.

Aplicación: Alta dada la sencillez del método.

#### Sólidos volátiles y cenizas

Principio: Se obtienen mediante diferencia de pesadas antes y después de secar e incinerar la muestra.

Aplicación: Alta dada la sencillez del método

#### Poder calórico

##### *Método Teórico*

Principio: Se utilizan tablas de poder calórico por tipo de material contenido en el conjunto de residuos (p.e. Papel y Cartón: 4000 kcal/Kg, etc.), por lo que previo secado, cuantificando las fracciones de cada material básico, se puede obtener el poder calórico haciendo la media ponderada de los poderes calóricos parciales.

Aplicación: Alta, dada la sencillez del método. No obstante es poco preciso y sirve sólo para muestras con componentes fácilmente identificables.

##### *Método analítico*

Principio: Utilizando un calorímetro (aparato donde se miden los incrementos de temperatura durante la combustión) se puede medir el poder calórico de cualquier tipo de muestra. Aplicación: Aunque el método es más complejo, sirve para todo tipo de muestra.

#### **4.- Peligrosidad**

*Nota del Editor: Para este punto en específico es muy importante remitirse a las leyes y reglamentos vigentes en cada País. La información a continuación hace referencia al caso español.* Según la Orden de 13 de Octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos (BOE no 270 de 10 de noviembre de 1989), se establecen unos métodos analíticos oficiales mediante los cuales se determina la condición y grado de peligrosidad de un residuo.

#### Punto de inflamación

##### *Método en vaso cerrado*

Principio: El punto de inflamación es la temperatura, a la cual el líquido de ensayo desprende vapores

en un recipiente cerrado en condiciones definidas y en unas cantidades que produzcan una mezcla vapor/aire inflamable en dicho recipiente. Aplicación: Este método es aplicable a las sustancias líquidas, en su forma comercial, cuyos vapores pueden ser inflamados por fuentes de ignición

#### Biotoxicidad

##### *Método estándar de lixiviación*

Principio: la extracción de las sustancias solubles contenidas en un residuo sólido o pastoso. Los lixiviados obtenidos permiten conocer, analíticamente, la concentración de las sustancias tóxicas que contienen y la determinación de su toxicidad mediante los bioensayos homologados explicados a continuación:

##### 1. Bioensayo de luminiscencia.

Este bioensayo corresponde al ensayo de luminiscencia de la bacteria *Photobacterium phosphoreum* y de acuerdo con el mismo se considera que un residuo es tóxico si los lixiviados presentan una EC50 (quince minutos, 15 °C) inferior o igual a 3.000 mg/litro.

##### 2. Toxicidad aguda en Dafnias.

En el presente ensayo, la toxicidad aguda viene expresada por la concentración media efectiva (CE50) de inmovilización, es decir, la concentración (en valor inicial) que inhibe la movilidad del 50 por 100 de las dafnias de un lote sometido al ensayo durante un período de exposición de veinticuatro horas. Este ensayo está regulado por la Directiva 84/449/CEE sobre la inhibición de la movilidad de la *Daphnia magna straus*. De conformidad con el mismo se considera que un residuo es tóxico si los lixiviados presentan una CL50 inferior o igual a 750 mg/litro.

#### **Fuente:**

Alimentatec  
Junio 2008.