

Appplus⁺

¿Qué es un embalaje?

Es un elemento diseñado para guardar, proteger y preservar un producto durante su transporte. Debe mantener el producto intacto desde el punto de fabricación hasta el consumidor final.

En su diseño deberá tenerse en cuenta que:

Estará sometido a un **ciclo de distribución de transporte que comprenderá distintas fases:**

- Manipulación
- Almacenamiento
- Transporte

Además el **embalaje deberá facilitar:**

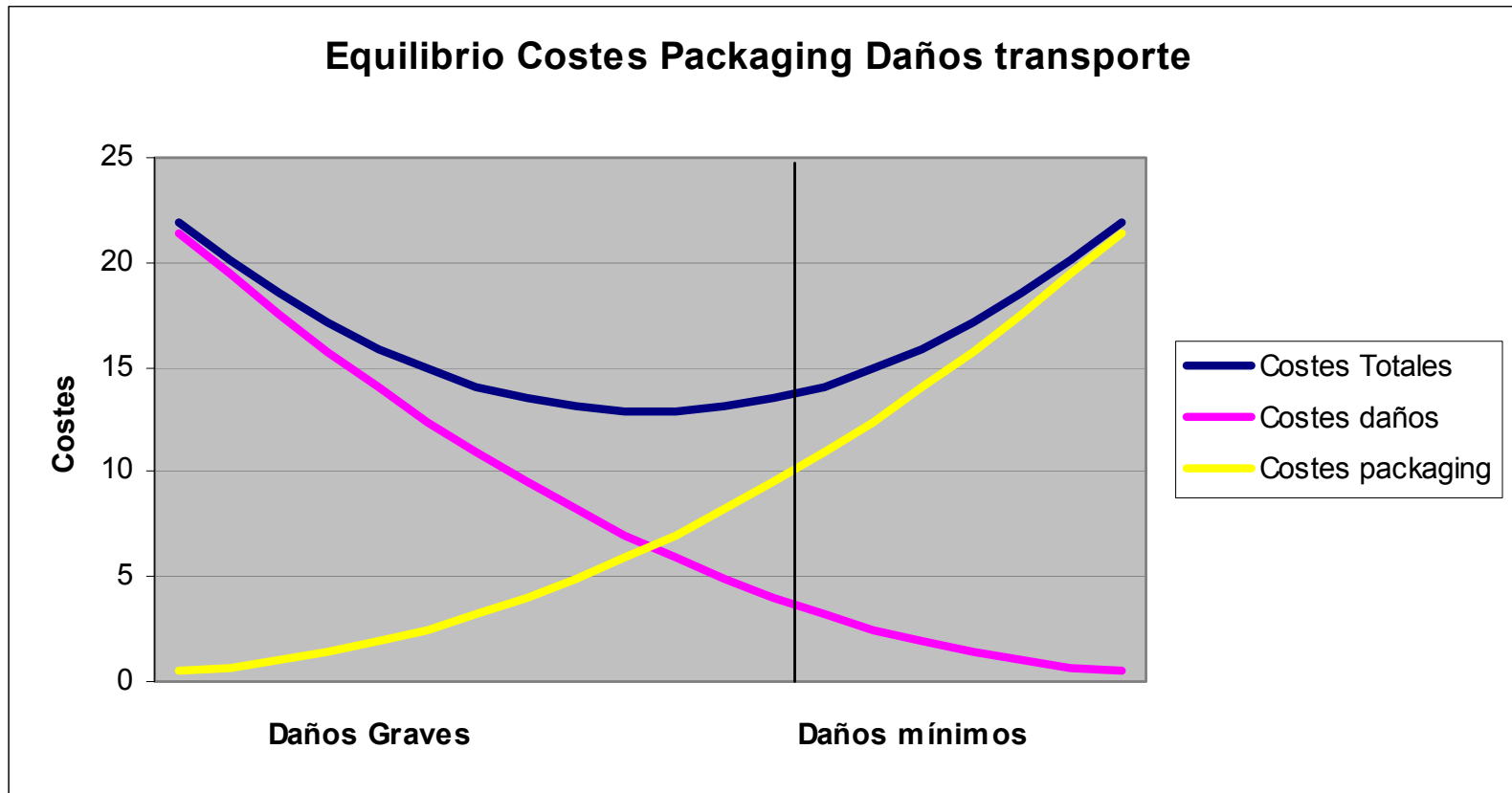
- La identificación de producto
- Su promoción
- Cualquier exigencia del consumidor

El **diseño de embalajes** comprende diversas y complejas acciones.

Se realiza en una serie de pasos o etapas que podrán variar en función del tipo de producto del que se trate.

El **método de las 6 etapas** describe un procedimiento básico para el desarrollo y el ensayo de un embalaje.

Objetivo



Etapas del método

1. (*) Definición del ambiente dinámico durante el transporte y requerimientos del producto embalado
2. Determinación de la fragilidad del producto
3. Modificación del diseño del producto
4. Elección del material de amortiguamiento
5. (*) Diseño del embalaje: el prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo: producto+embalaje

En productos de alto valor se aplican las seis etapas mientras que en productos más económicos únicamente se utilizan las etapas 1, 5 y 6 (*)

MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

1. Definición del ambiente dinámico

La caracterización del ambiente durante el transporte es fundamental.

De ello dependerá que todos los pasos posteriores se ajusten a las necesidades de este entorno de uso.

Factores ambientales que pueden dañar el producto:

- Lluvia
- Humedad
- Temperatura
- Compresión
- Choque
- Vibración
- Otros factores potenciales: Químicos, biológicos,...

El choque y la vibración son los que causan un mayor daño.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Métodos para la definición del ambiente de transporte dinámico (Choques y Vibraciones)

1. Adquisición en vehículo (datos reales)

- Obtención de datos mediante registros realizados en los vehículos de transporte.
- Se puede registrar todos los parámetros ambientales tales como choques, vibraciones, temperatura, humedad, etc.

2. Condiciones de ensayo modelizadas en normativa

- Se basan en medidas y estudios estadísticos ya realizados por organismos internacionales: Norma ASTM D-4169

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

- **Determinación de la altura de caída** según tabla normalizada.
 - Relaciona la altura de caída con el peso del embalaje.
 - altura de caída más probable. Cuanto más ligero sea el embalaje más alta es la altura de la que puede caer
- **Determinación de las condiciones de vibración** según condiciones del transporte normalizadas
 - Transporte por carretera
 - Transporte por ferrocarril
 - Transporte aéreo

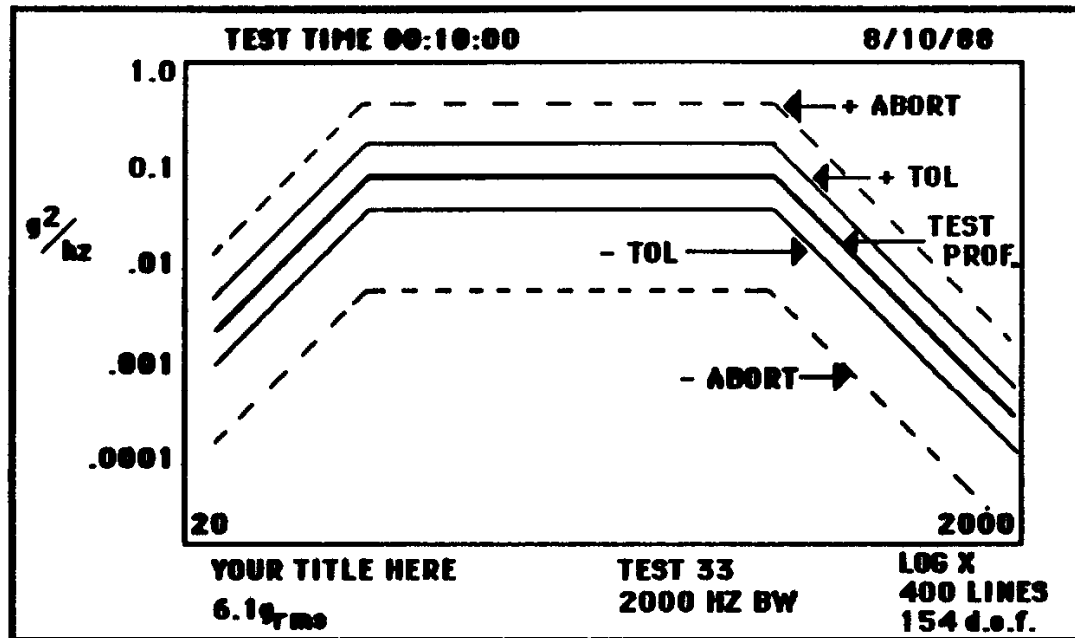
6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

1. Definición del ambiente dinámico

Perfil de vibración de transporte



TYPICAL STANDARD SPECTRUM

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Además de la definición del ambiente dinámico se necesitará **definir el máximo de características del producto**

1. Características físicas básicas: peso, dimensiones, forma, estado...
2. Fragilidad del producto (vía tablas normalizadas o ensayos en laboratorio)
3. Exigencias del consumidor
4. Material de envase y embalaje
5. Etc.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad al choque

El daño producido al producto por el choque proviene de unos esfuerzos extremos producidos por fuerzas inerciales.

Las fuerzas inerciales son directamente proporcionales a la aceleración

$$F = m \cdot a$$

Por lo tanto la fragilidad del producto puede caracterizarse por un máximo **nivel tolerable de aceleración, (m/s² o g's) que puede soportar un producto sin dañarse**

Cuanto más frágil es un producto más bajo es el nivel de g's que soporta.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad al choque

¿cuántos g's de aceleración soporta el producto?

- Cuando un embalaje golpea contra el suelo el nivel de aceleración en el exterior suele ser de centenares de g's.
- El material amortiguador utilizado en el embalaje tiene la misión de modificar ese nivel de aceleración reduciéndolo a niveles aceptables.
- En nivel de g's al que puede estar sometido un producto dependerá de:
 - La altura de caída que pueda llegar a sufrir (tablas estimativas de altura)
 - Características de la superficie de impacto
 - Protección que aporte un embalaje para disminuir el nivel de g's que sufra el producto.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad al choque

- Podemos determinar la **fragilidad de un producto** en laboratorio con el siguiente objetivo:
 - Comparar con la probabilidad de caída real que se puede encontrar durante el transporte.
 - Determinar qué **reducción de la aceleración** aporta un material amortiguador para evitar el daño en el producto.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio

- Someter el producto a una serie de choques.
- Estos choques se aplican comenzando desde un nivel bajo y aumentando gradualmente hasta encontrar el nivel más alto donde no se dañe el producto.
- Este nivel determina la **fragilidad del producto**
- Repetimos este método para varios puntos modificando distintos parámetro del choque:
 - Niveles de aceleración
 - Niveles de cambio de velocidad

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio

- Se realiza la caracterización de la fragilidad del producto para varios planos de la muestra. (Características distintas de la muestra según la cara de caída)
- La fragilidad es importante al plantear el **diseño de un embalaje**
- De ello dependerá que:
 - Diseñemos un **embalaje sobre dimensionado** si el embalaje protege innecesariamente el producto. (nivel des g's que llega al producto muy bajo)
 - Diseñemos un **embalaje insuficiente** si el embalaje permite que el producto sufra niveles de aceleración superiores a su límite de fragilidad en condiciones reales.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad al choque

- Existen tablas Standard con valores aproximados, separados por categorías

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

NIVELES DE ACELERACIÓN CRÍTICOS		
Extremadamente frágil	15-25 g	Equipos electrónicos de alta precisión
Muy fragil	25-40 g	Instrumental médico de precisión
Fragil	40-60 g	Electrónica industrial (PC, impresoras)
Fuerte	60-85 g	Equipos de TV
Más Fuerte	85-115 g	Muebles
Muy fuerte	115 g	Herramientas

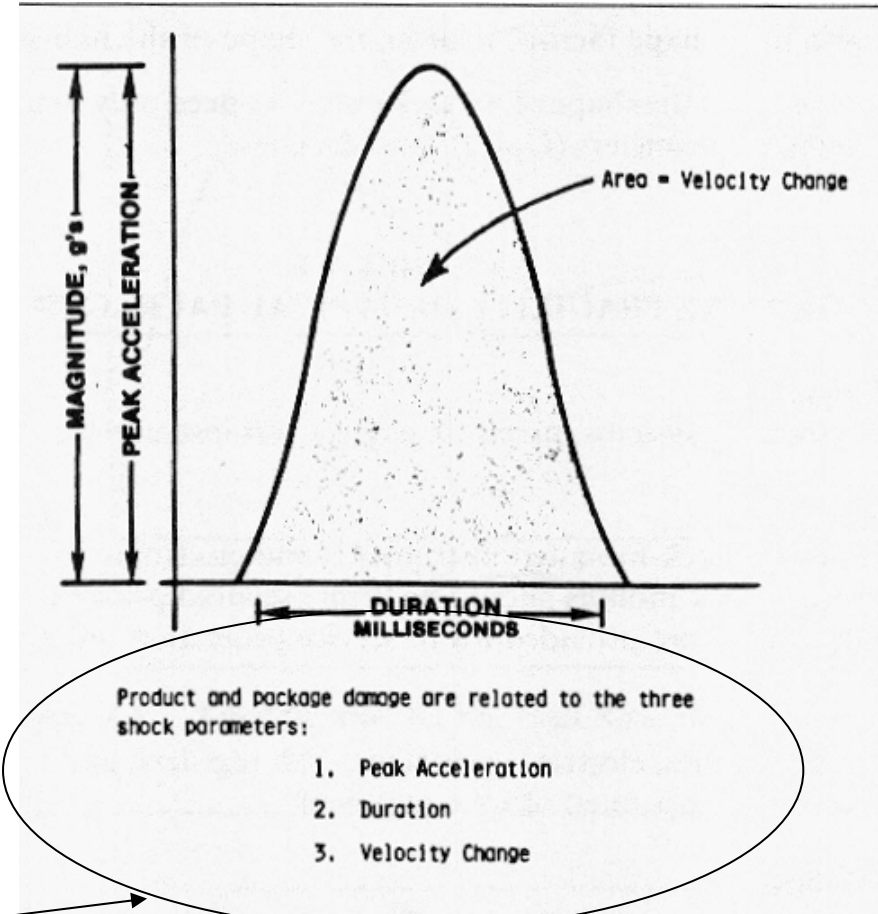
MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

2. Determinación de la fragilidad del producto

Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio

Un pulso de choque se caracteriza por una elevación seguida de un decaimiento de un valor constante de la aceleración en un corto periodo de tiempo.

Las gráficas de choque se presentan en curvas de la aceleración en función del tiempo. El objetivo es caracterizar el choque para estimar el daño real que puede causar.



Esta sensibilidad está en función de los siguientes parámetros

Equipo: "Máquina de choque y fragilidad":

- Mesa de impacto que se eleva hasta una altura de caída, se libera dejándola caer por su propio peso sobre unos programadores.
- El Programador es el elemento que impacta y según sus características se obtiene un choque resultante.
- Permite realizar choques controlados y repetibles.
- Se utiliza tanto para embalajes como para productos.
- Se utilizan para el cálculo de la **curva de límite de daño**.

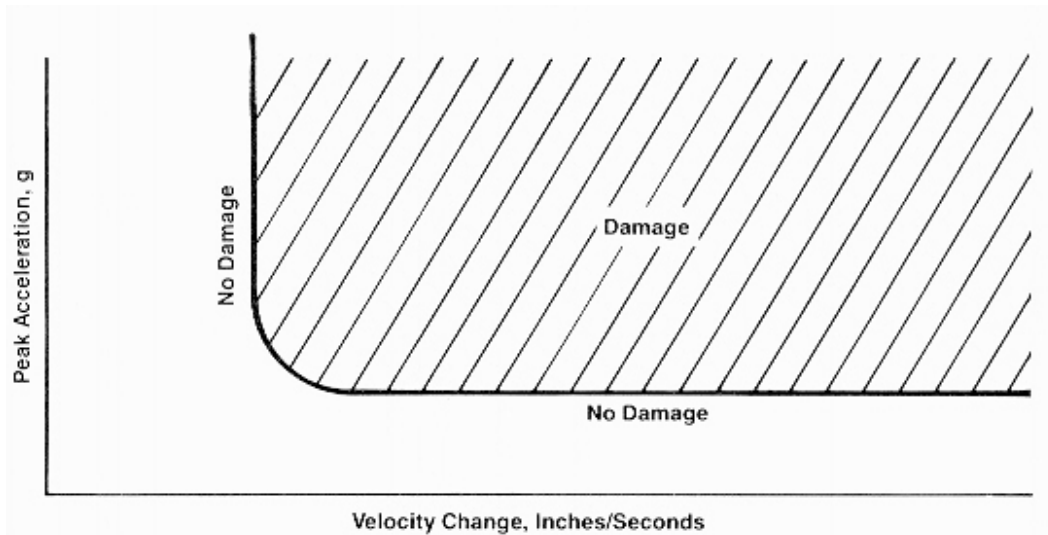
Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio



MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

2. Determinación de la fragilidad del producto

Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio (Curva límite de daño)



Es una gráfica con:

- Cambio de velocidad en el eje de abscisas
- Aceleración en el eje de ordenadas

Define dos áreas; aquella combinación aceleración-cambio de velocidad que provoca daño al producto/embalaje y aquella que no

Es una herramienta clave en el diseño de embalajes y en el desarrollo de productos

Dada su forma, para su determinación hay que obtener las denominadas aceleración y cambio de velocidad críticos

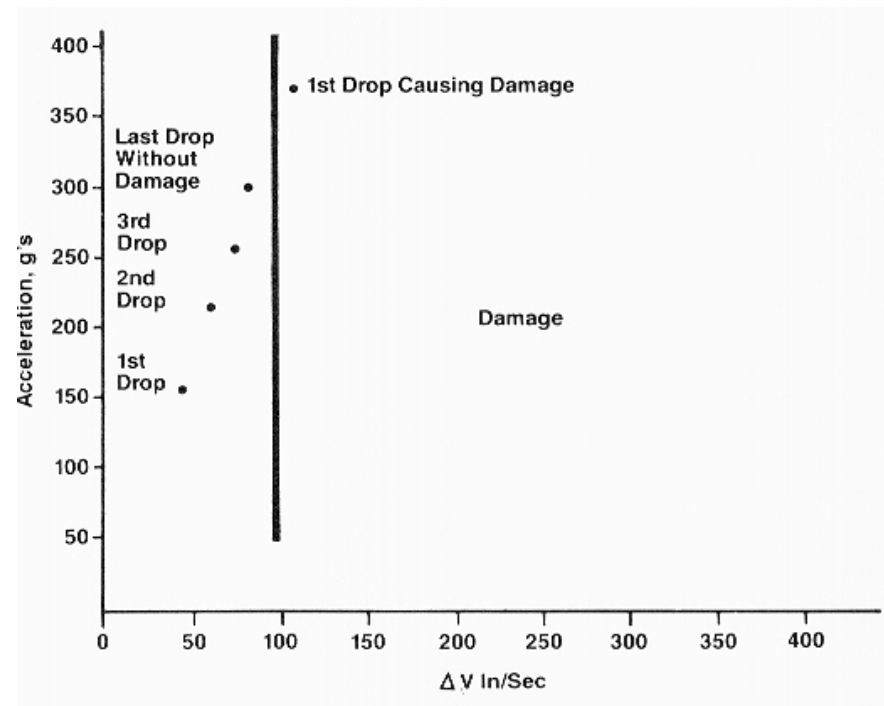
Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio (Curva límite de daño)

Fase 1

Obtención de la **velocidad crítica**

Se van realizando choques de corta duración (2 ms) e incrementando la velocidad del choque (área del pulso) hasta que se produce daño en el producto.

En este punto se establece la línea de la velocidad crítica.



MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

2. Determinación de la fragilidad del producto

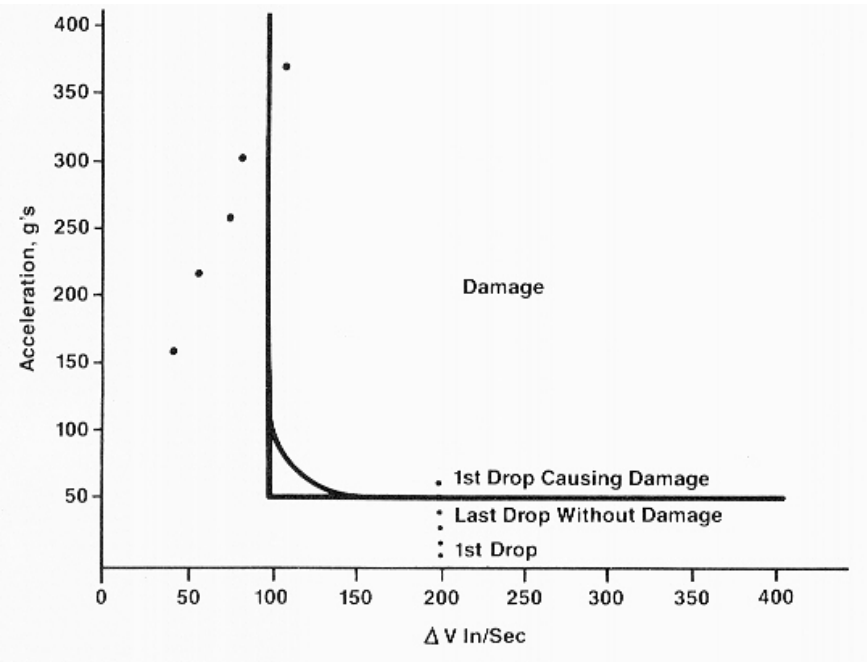
Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio (Curva límite de daño)

Fase 2:

Obtención de la **aceleración crítica** A_c

Realizamos choques manteniendo constante el cambio de velocidad del choque pero aumentando la aceleración hasta que produce daño en la muestra.

En este punto se establece la línea de la aceleración crítica.



2. Determinación de la fragilidad del producto

Fragilidad al choque: Metodología de ensayo en laboratorio (Curva límite de daño)

Resultado

Fragilidad al choque: Límites en los que sin protección se daña el producto

- Estos valores nos ayudaran posteriormente para evaluar si es necesario:
 - Rediseñar el producto para que soporte unos determinados niveles de choque.
 - Diseñar un embalaje de protección añadiendo material de amortiguamiento

Fragilidad a la vibración: Metodología de ensayo en laboratorio

- La vibración se produce siempre durante el transporte.
- En la realidad se caracteriza como una **vibración random** pero para analizar la fragilidad se utiliza la vibración sinusoidal.
- En el rango de frecuencia del transporte el mayor daño se produce a las **frecuencias críticas** y de resonancia del producto excitadas por el ambiente al que está sometido.
- Si estas frecuencias críticas del producto son excitadas durante un cierto tiempo por el ambiente pueden ser amplificadas hasta un nivel de amplitud que produzca daño.
- Se trata de determinar las frecuencias críticas y de resonancia que el producto puede tener en el rango de frecuencia del ambiente .

6 ETAPAS

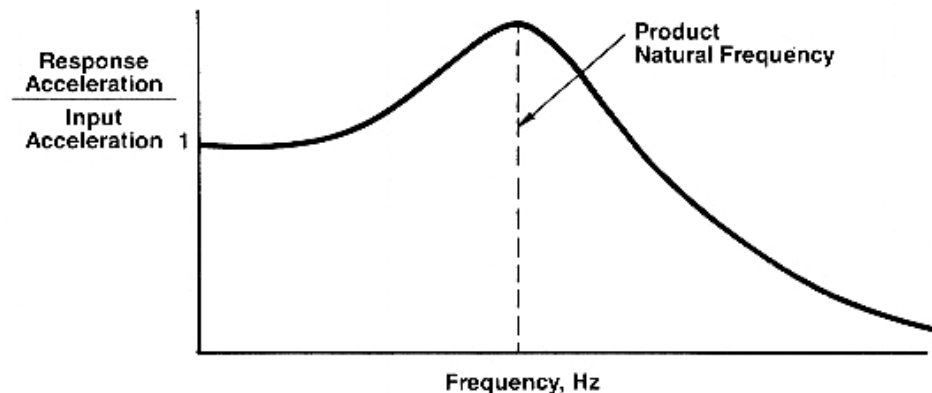
1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad a la vibración: Metodología de ensayo en laboratorio

- El ensayo se realiza en un vibrador donde se fija el producto sin embalaje.
- Se excita el producto mediante un barrido sinusoidal en el rango de frecuencia según las condiciones observadas en el paso 1 (5-250 Hz)
- Durante el barrido se efectúa la determinación de las frecuencias de resonancia y críticas del producto. ▶

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo



Fragilidad a la vibración: Metodología de ensayo en laboratorio

¿Cómo se determinan las frecuencias críticas?

- Mediante la instalación de acelerómetros sobre la muestra.
- El resultado son gráficas aceleración-frecuencia en las que se puede observar las frecuencias de resonancia del producto.
- Mediante métodos de observación visual, con luz estroboscopia y también escuchando ruidos anormales y traqueteos.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Fragilidad a la vibración: Metodología de ensayo en laboratorio

Frecuencias de resonancias detectadas

- Frecuencias críticas del producto
- Información que nos permite diseñar un embalaje que proteja al producto de las vibraciones del entorno dinámico.
- Evitar que las vibraciones que genera el medio de transporte utilizado lleguen al producto amplificando el nivel de vibración

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. **Det. de la fragilidad**
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

A partir de la fragilidad del producto+ambiente dinámico

Decidir:

- Aumentar o no la rigidez del producto.
 1. Pequeños cambios producen grandes mejoras
 2. Muchas veces la solución no está en el embalaje sino en el producto
- Diseñar un embalaje de protección añadiendo material de amortiguamiento
- Los objetivos a cumplir son:
 - Evitar que los posibles choques que sufra el producto no le afecten
 - Evitar que las posibles frecuencias de resonancia del producto se exciten.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. **Modif. del diseño**
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

4. Evaluación del material de amortiguamiento

Características

- La elección del material de amortiguamiento se realiza a partir de las curvas de amortiguamiento.
- El material de amortiguamiento actúa por deflexión.
- Una deflexión óptima implica una protección óptima. Depende del peso del producto al que protege
- Para un peso dado de producto,
 - Si el material de amortiguamiento es demasiado blando, se produce demasiada deflexión. El producto penetra en el material impactando contra la cara inferior o dañando el material.
 - Si el material de amortiguamiento es demasiado rígido, la deflexión es demasiado leve no amortiguando el impacto.

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. **Elec. amortiguamiento**
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Características

- En muchos casos las zonas óptimas para choque no coinciden con las de vibración y es necesaria una solución de compromiso.
- Es importante saber que la vibración es una condición ambiental que se va a producir siempre mientras que los choques pueden o no producirse.

6 ETAPAS

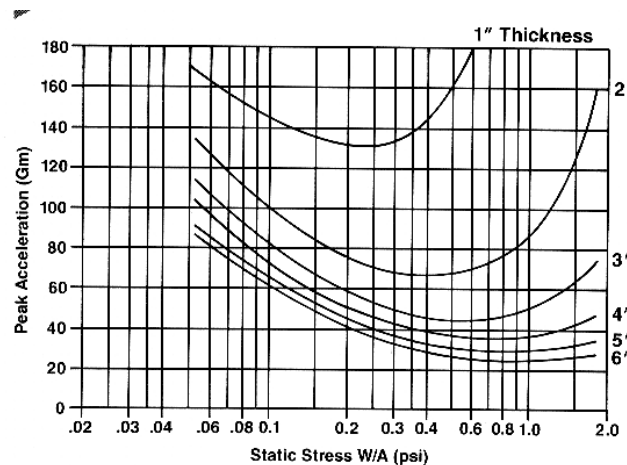
1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. **Elec. amortiguamiento**
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Las curvas de amortiguamiento se definen por:

- El nivel de aceleración que será transmitido al producto para varios espesores de material amortiguador
- Depende del peso del producto por unidad de superficie, Static Stress W/A , peso/área (eje de abcisas)

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo



Polyethylene, 2 pcf, 36" Drop Height Shock Cushion Curves

MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

4. Evaluación del material de amortiguamiento

El objetivo es escoger el material más apropiado teniendo en cuenta:

Ejemplo: Equipo de electrónica de consumo que por su peso puede caer de 36" (914 mm), aceleración crítica 40 g

2. Aceleración crítica, 40 g
(fragilidad producto)

1. Altura de caída, 36" (def. ambiente)



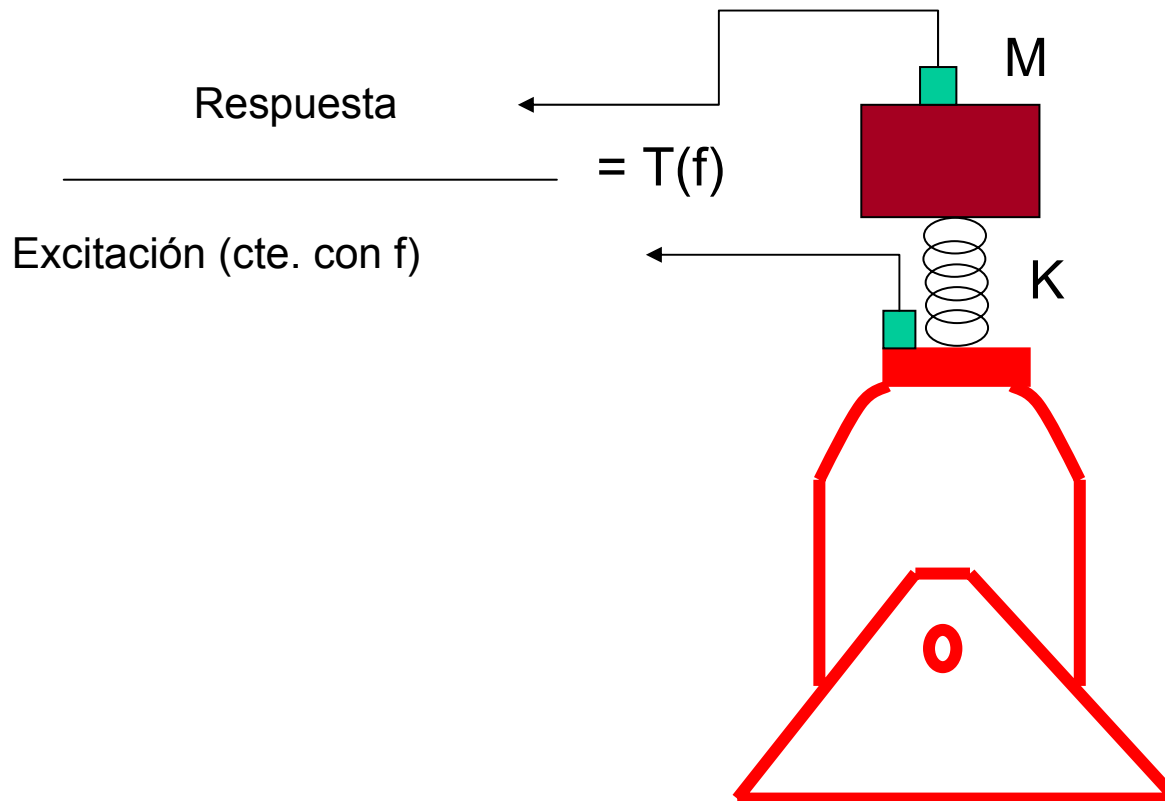
Polyethylene, 2 pcf, 36" Drop Height Shock Cushion Curves

4. Observar el espesor de material mínimo que protegerá, 4"

3. Carga estática relación peso superficie del producto

Para las cargas estáticas en las que la curva de amortiguamiento caiga por debajo de la A_c , el material será efectivo. No así para el resto.

¿Cómo amortiguar la vibración? Efecto masa-muelle



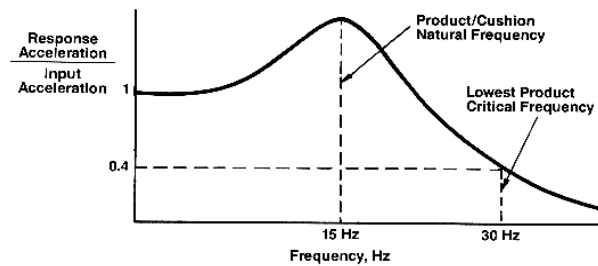
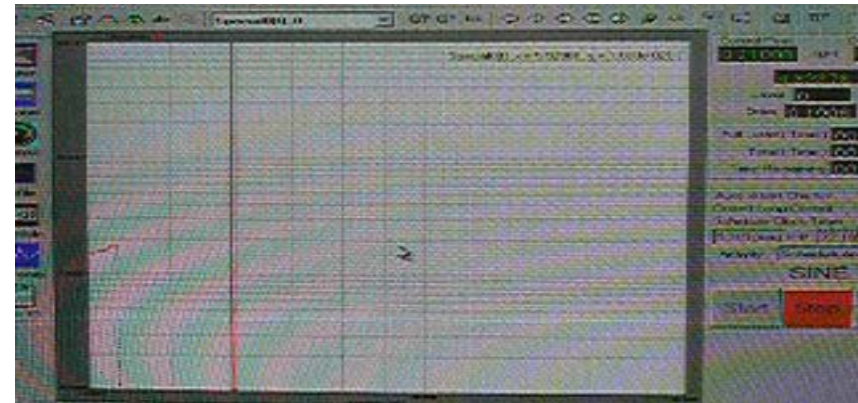
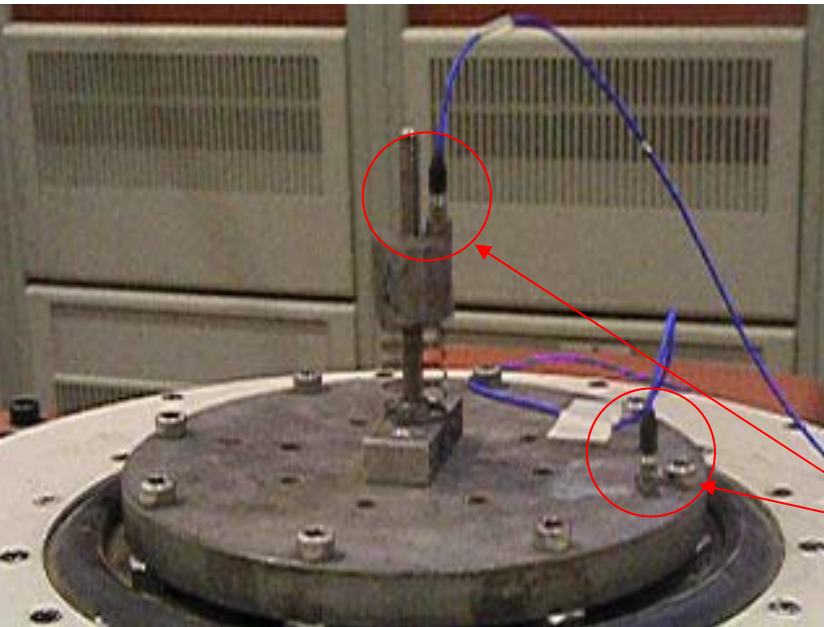
6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. **Elec. amortiguamiento**
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

4. Evaluación del material de amortiguamiento

¿Como amortiguar la vibración? Efecto masa-muelle



MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

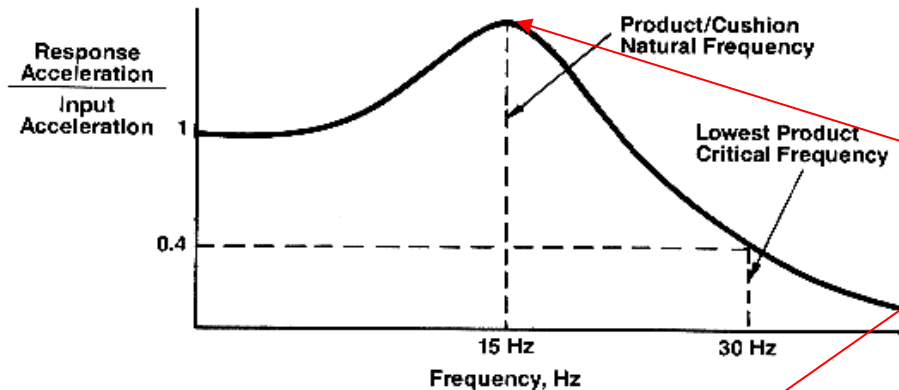
4. Evaluación del material de amortiguamiento

Vibración

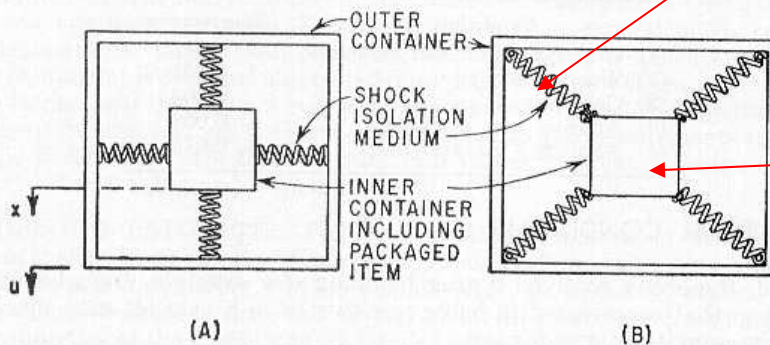
El embalaje debe ser un sistema masa-muelle que amortigüe la vibración en la zona donde se presentan las frecuencias de resonancia de la muestra

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo



Frecuencia de resonancia del material amortiguador



Zona donde deben presentarse las resonancias de la muestra

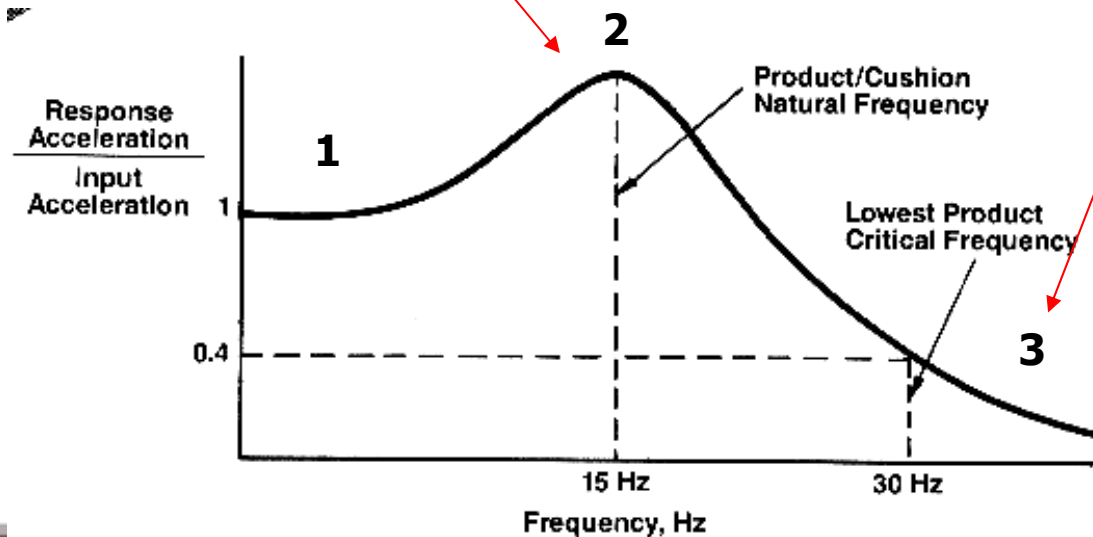
Vibración

- Esta gráfica muestra la frecuencia natural de un sistema producto/material de amortiguamiento.
- La frecuencia de resonancia del sistema producto/material amortiguador debe ser inferior a las frecuencias críticas del producto

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Frecuencia de resonancia del material amortiguador

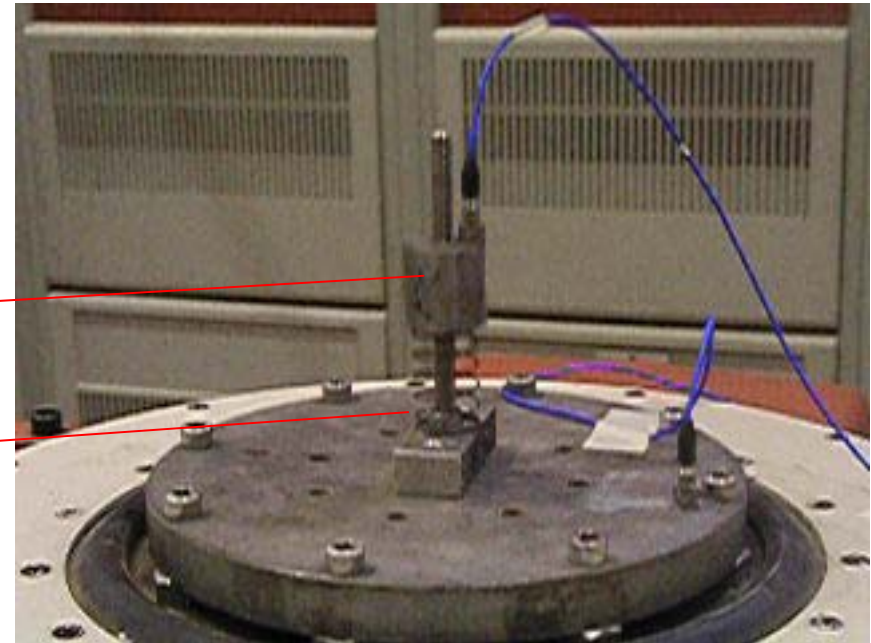
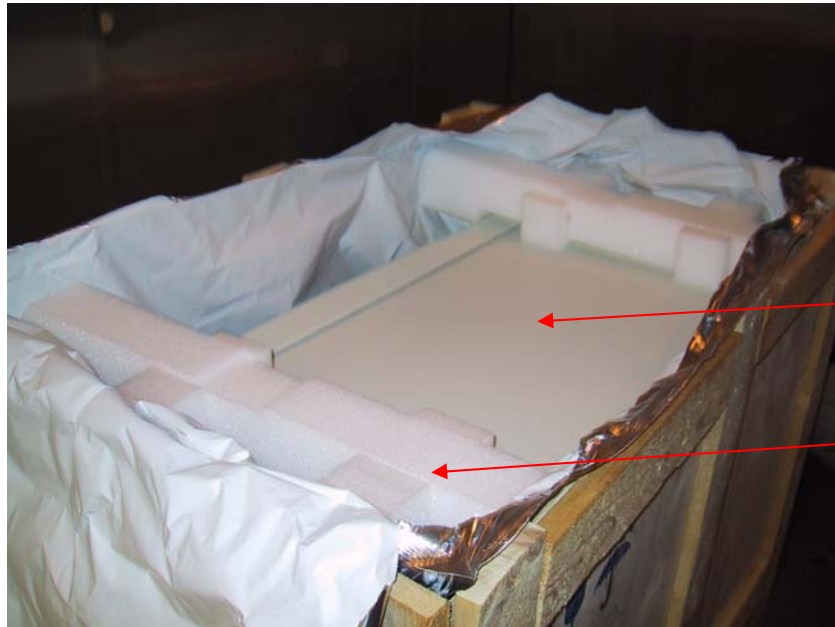


Zona donde deben presentarse las resonancias de la muestra detectadas en el paso 2

Zona 1: ni amplifica ni atenúa
Zona 2: amplifica
Zona 3: atenúa

MÉTODO DE LAS 6 ETAPAS

4. Evaluación del material de amortiguamiento



Materiales de embalaje

■ CARTÓN ONDULADO

- Material utilizado ampliamente en el sector de packaging como material para cajas de embalaje.
- Otras aplicaciones como material amortiguante (nido de abeja, papel aplicado en volumen)

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) **Diseño del prototipo**
6. (*) Ensayo del prototipo



Materiales de embalaje

POLIESTIRENO EXPANDIDO

- Material hecho de bolitas polimerizadas expandidas con pentano y aire.
- Material molteado muy utilizado como protector. Producción en serie.
- Su comportamiento amortiguante depende de su densidad y espesor.
- Material con un comportamiento excelente contra el choque pero de menor eficacia como amortiguante a la vibración

6 ETAPAS

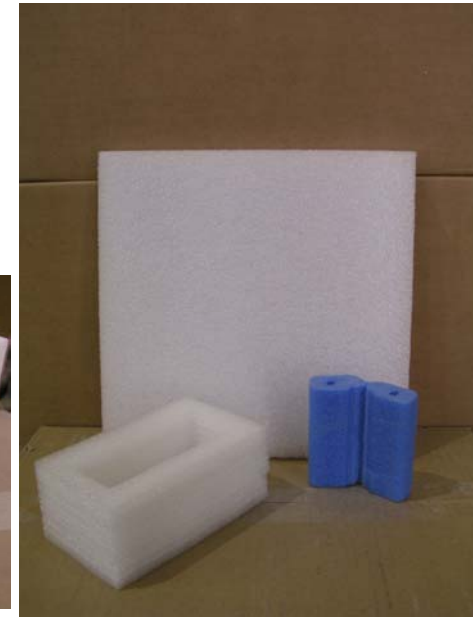
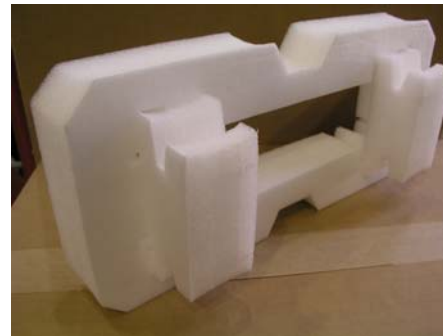
1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) **Diseño del prototipo**
6. (*) Ensayo del prototipo



Materiales de embalaje

■ POLIETILENO EXPANDIDO

- Material muy utilizado en packaging como protector y amortiguante. Productos electrónicos
- Excelente rendimiento como amortiguante a la vibración.
- Menor rendimiento contra los choques
- Material producido en serie



6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) **Diseño del prototipo**
6. (*) Ensayo del prototipo

- **Construcción del prototipo** teniendo en cuenta la información recopilada en los pasos 1, 2, 3 y 4.

- 1. Información sobre el ambiente dinámico y características del embalaje**
- 2. Determinación de los límites de fragilidad del producto**
- 3. Modificación del diseño del producto**
- 4. Elección del tipo de protección del producto.**

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) **Diseño del prototipo**
6. (*) Ensayo del prototipo

- Condiciones a tener en cuenta en el diseño del prototipo:
 - **Esfuerzo de compresión** en función de como se transportan y almacenan los embalajes
 - **Número de productos por embalaje**
 - Protección de las superficies del producto para **evitar el rayado**
 - Protección **contra las cargas electrostáticas**
 - **Métodos de cierre**
 - El **coste** de los materiales
 - **Aspectos ambientales** aparte del choque y la vibración (temperatura, humedad, apilamiento...) y otros no ambientales (reciclado, marketing...).
 - Aspectos sobre el **reciclaje**

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) **Diseño del prototipo**
6. (*) Ensayo del prototipo

Ensayo del prototipo

Aplicar un plan de ensayos que incluya la mayor cantidad de fenómenos dinámicos que puedan surgir durante el transporte

- **MANIPULACION**
- **ALMACENAMIENTO**
- **TRANSPORTE**

6 ETAPAS

1. (*) Def. ambiente dinámico
2. Det. de la fragilidad
3. Modif. del diseño
4. Elec. amortiguamiento
5. (*) Diseño del prototipo
6. (*) Ensayo del prototipo

Aplicación de sistemáticas de ensayo normalizadas, ASTM 4169, ISTA, MIL-STD

**Deberemos también cumplir los requisitos que establece la
Legislación vigente para cada producto.**

Legislación contacto alimentario

Resumen Legislación aplicable

Los envases deberán cumplir los requisitos establecidos en la legislación para cada caso.

Ensayo de materiales diversos

Legislación aplicable, Cerámicas, vidrios, materiales metálicos, papel y pasta, Metales varios

Materiales poliméricos

Legislación aplicable

Explicación diferencias migración global y específica

Legislación americana

Filosofía FDA.

PROBLEMA CONTACTO ENVASE –ALIMENTO CONCEPTOS GENERALES

Migración: traspaso de componentes de un producto a otro

Existencia de migración entre productos del envase al alimento.

Alimentos secos: menor transferencia

Alimentos húmedos: mayor transferencia

ENSAYOS MATERIALES DIVERSOS- no poliméricos

REAL DECRETO 1935/2004, CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES, PARA USO ALIMENTARIO, DISTINTOS DE LOS POLIMERICOS.

Ley general que pretende establecer una relación de materiales autorizados para poder estar en contacto con alimentos, entre los que se encuentran por ejemplo:

- metales nobles, tales como aluminio, aceros inoxidables, zinc, estaño, cobre,ETC
vidrio y cerámica, mármol, metales recubiertos de esmaltes cerámicos...
- compuestos celulósicos, tales como papel y cartón o películas de celulosa
maderas, corcho, cueros, fibras vegetales...

El RD también indica las condiciones de etiquetado para productos de uso alimentario, así como los símbolos que deben aplicarse

EXPERIMENTAL Identificación del material por técnicas diversas (IR, FRX, ICP, AA..) para comprobar si se encuentra entre los mencionados.

ENSAYOS MATERIALES DIVERSOS- no poliméricos

Ley general que pretende establecer una relación de materiales autorizados para poder estar en contacto con alimentos, entre los que se encuentran por ejemplo:

ACEROS

Se trabaja con Norma NF A 36-711 y se determina:

Composición química del acero

Contenido en plomo, cadmio, arsénico, cobalto

Migración con acético 3%. Cromo, níquel, cinc, plomo, cadmio, cobre

ACEROS INOXIDABLES

Se trabaja con Norma NF A 36-711 y se determina:

Composición química del acero inoxidable

Contenido en plomo, cadmio, arsénico, cobalto

Migración con acético 3%. Cromo, níquel, cinc, plomo, cadmio, cobre

ACEROS INOXIDABLES CON RECUBRIMIENTO METALICO

Composición química del acero y acero inoxidable

Recubrimiento metálico:

Elementos indeseables en la composición: plomo, cadmio y arsénico
Migración con acético 3%. Cromo, níquel, cinc, plomo, cadmio, cobre

ACEROS INOXIDABLES CON RECUBRIMIENTO ORGANICO (TEFLON)

Composición química del acero y acero inoxidable

Recubrimiento orgánico

Elementos indeseables en la composición: plomo, cadmio y arsénico
Migración global, de materiales poliméricos.

NF 36714/DIRECTIVAS 82/711/CEE Y85/572/CE, RD 866/2008

ACEROS –ACERO INOXIDABLE CON RECUBRIMIENTO ORGÁNICO. SEGÚN FICHA FRANCESA

Composición química sin recubrimiento
Migración según legislación poliméricos.

ALUMINIOS Y ALEACIONES DE ALUMINIO

ALUMINIOS Y ALEACIONES DE ALUMINIO CON RECUBRIMIENTO DE UN UNICO USO DE LARGO CONTACTO O DE USO REPETIDO Y CORTA DURACION DE CONTACTO.

Composición química ORDER 27/08/87. UNE EN 601 y UNE EN 602

Migración según legislación poliméricos.

FUNDICIONES

Composición química
Aleaciones de hierro (Fe, C)
Contenido en plomo ≤ 0.05 %

FUNDICIONES CON RECUBRIMIENTO METALICO

Aleación madre: aleaciones de hierro (Fe,C)

Contenido en plomo ≤ 0.05 %

Recubrimiento composición:

Plomo $\leq 0,05$ %

Cadmio $\leq 0,010$ %

Arsénico $\leq 0,030$ %

Recubrimiento migración:

Niquel $\leq 0,5$ ppm

Cromo ≤ 5 ppm

ZINC

Composición química

Contenido en Zinc

Zn $> 98,85\%$

Pb $\leq 0,05\%$

Cd $\leq 0,03\%$

Migración específica Zn 10 ppm

MATERIALES POLIMÉRICOS

REAL DECRETO 118/2003, de 31 de enero, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.

Recordar la complejidad de un material polimérico:

Resina, carga inorgánica, aditivos (Estabilizantes luz, temperatura...) ,
plastificantes (por ejemplo PVC rígido)...

Aditivos alimentarios fabricados por pocas empresas (CIBA, BASF...)

Plastificantes, algunos muy tóxicos (ftalatos, legislados infantiles)

Ministerio de la Presidencia (BOE número 41 de 17/2/2009)

Real Decreto 103/2009, de 6 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.

Este Real Decreto incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2008/39/CE, introduciendo diversos cambios en el artículo 8 y en los anexos del Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo.

El Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, incorporaba la Directiva 2002/72/CE, de la Comisión, de 6 de agosto de 2002.

- **MATERIALES POLIMÉRICOS. Detalle de la información comentada, previo a comentario normas ensayo**

La Directiva establece restricciones tanto para la migración global como para la migración específica.

La migración global , es un valor que nos permite determinar qué cantidad de sustancias migran del envase al alimento, pero no pretender identificar qué tipo de componentes son los que migran

(es como saber que tenemos fiebre pero no sabemos porqué)

El valor de migración global está limitado a 10 miligramos por decímetro cuadrado, siendo de 60 miligramos por Kg de producto alimenticio en casos tales como los envases rellenables o similares.

La migración específica si nos aporta en cambio una mayor información toxicológica del producto, ya que, regula valores máximos de migración para componentes diversos que estarán en la composición del material problema, limitando la cantidad máxima de migración que podrán presentar.

Se establece una restricción en relación con los monómeros y sustancias de partida que están permitidas en la utilización de estos materiales.

Existen 4 simulantes, conocidos como simulantes A, B, C y D.

A : agua destilada o agua de calidad equivalente. Este simulante se aplica para alimentos de base acuosa, sean alimentos acuosos o alimentos acuosos y grasos.

B: ácido acético, al 3 %. Se aplica a alimentos ácidos, o alimentos ácidos y alcohólicos, o ácidos y grasos, o ácidos, alcohólicos y grasos.

C: etanol al 10 %.y se aplica a alimentos y bebidas alcohólicas, a alimentos ácidos y alcohólicos, alimentos acuosos, alcohólicos y grasos, y a alimentos ácidos, alcohólicos y grasos.

D: aceite de oliva rectificado, u otro simulante de alimento graso alternativo. Puede sustituirse por una mezcla sintética de triglicéridos o de aceite de girasol o aceite de maiz con especificaciones normalizadas.

En caso de no poder realizar los ensayos con estos productos por razones técnicas relacionadas con el método de análisis, pueden emplearse unos productos alternativos, tales como el isooctano y el etanol.

A nivel práctico la legislación se aplica en base a las normas **EN 1186**, las cuales detallan los distintos métodos de ensayo que podemos aplicar, tales como , la inmersión, célula o bolsa

En relación con las migraciones específicas debe tenerse más información sobre la composición.

Ministerio de Sanidad y Política Social (BOE número 243 de 8/10/2009)
Real Decreto 1465/2009, de 18 de septiembre, por el que se establecen las normas de identidad y pureza de los colorantes utilizados en los productos alimenticios.

Este real decreto tiene por objeto **aprobar las normas de identidad y pureza**

Migración específica orgánica

Cromatógrafos de gases (con detectores diversos, tales como FID, ECD, etc)

2 Cromatográficos de gases acoplados a espectrometría de masas

1 Cromatografo de líquido (HPLC) con detector de fotodiodo, conductividad y refractometría

Estas técnicas nos permiten la identificación y cuantificación de componentes orgánicos presentes en productos de consumo.



INFORMACION INTERES ADITIVOS

El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) es un comité científico internacional de expertos administrado conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

http://www.fao.org/ag/agn/agns/jecfa_index_es.asp

Ha venido reuniéndose desde 1956, inicialmente para evaluar la inocuidad de los aditivos alimentarios. Su labor también incluye la evaluación de los contaminantes, las sustancias tóxicas naturales y los residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos.

<http://jecfa.ilsa.org/> web sumario información toxicologica

Comité Científico para la Alimentación Humana (CCAH)

<http://www.aesa.msc.es/aesa/>

LEGISLACION AMERICANA FDA –FOOD AND DRUG ADMINISTRATION DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES

Distinta filosofía respecto a legislación europea, claramente orientado a aplicación (por ejemplo suavizantes para corcho).

Divide entre partes y subpartes.

Complicada en uso y aplicación (libros), pero actualmente en internet.

No sólo atañe a materiales en contacto con alimentos, sino que también incluye la filosofía de las farmacopeas (Europea, Española...), es decir, trata sobre productos sanitarios (por ejemplo viables de inyectables....)

<http://www.gpoaccess.gov/cfr/retrieve.html>

**Muchas Gracias
Cristina Esteban**