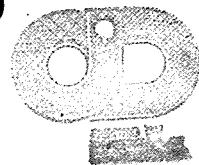


621.798.1
P144
H

128385

MANUAL DE ENVASADO DE ALIMENTOS



Autores:

14 JUN 1995

Franck A. Paine

B.Sc., C.Chem., F.R.S.C., F.I.F.S.T., F.Inst.Pkg., F.Inst.D.

Secretario General de la

International Association of Packaging Research Institutes

y

Profesor Adjunto de la

School of Packaging

Michigan State University

y

Heather Y. Paine

B.Sc., M.Sc., F.I.F.S.T., M.I.P.R.

Consultant Food Scientist

Traducido al español por

ANTONIO LOPEZ GOMEZ

Dr. Ingeniero Agrónomo y Profesor Titular de Universidad

Dpto. Tecnología de Alimentos – ETSIA Univ. de Lérida

y ETSIA de Pamplona

Publicado con la autorización del

Institute of Packaging



A. MADRID VICENTE, EDICIONES

Calle Almansa, 94 - 28040 MADRID (ESPAÑA-SPAIN) - Teléfono: 91 - 533 69 26 - Fax: 91 - 553 02 86

Contenidos

1	Introducción al envasado	13
	Historia	13
	Definiciones	15
	Necesidad del envasado	17
	Diseño del envasado adecuado	20
	Valoración del producto	20
	Los riesgos de la distribución	20
	Diseño correcto del envase y venta en el supermercado	22
	Requerimientos del marketing	26
	Envase y almacén self-service	26
	El envase y su publicidad	28
	El envase y el precio del producto	28
	Consideraciones sobre la selección de materiales para el envase y la maquinaria de envasado	29
	Coste	29
	Lugar del envase dentro de la complejidad del mercado	31
	Utilización de materiales	32
	Eficiencia de la maquinaria y de la línea	34
	Movimientos en la distribución	34
	Gestión	35
	Propiedades y formas de los materiales de envasado	35
	Clasificación de los procesos de elaboración de alimentos	38
	Referencias	44
2	Diseño del envase	45
	Introducción	45
	Papel de la gestión	45
	El envase y la comercialización moderna	46
	Atención al cliente y necesidades del consumidor	48
	Evitar las verdades a medias y considerar alternativas	49
	Tendencias	51
	Resumen de las necesidades del consumidor	51
	Función del grafismo en el envase	53
	Principales procesos de impresión	53
	Imprenta	53
	Flexografía	55
	Litografía	56
	Huecograbado	59
	Serigrafía	60
	Impresión por chorro de tinta	61
	Estampado en caliente y dorado	61
	Factores que afectan la elección de un proceso de impresión	63
	Referencias	64
3	Notas sobre los materiales para envases	65
	Envases a base de papel	65
	¿Qué es la madera?	65
	La pasta	65

Batido	66
Evaluación del papel	67
Tipos de cartón	69
Plásticos	74
Termofraguados	75
Termoplásticos	75
Poliésteres	80
Materiales flexibles de envasado a base de películas y láminas	80
Evaluación de materiales flexibles de envasado	82
Envases de vidrio	90
Propiedades de los envases de vidrio	90
Cierre de envases de vidrio	94
Envases metálicos: materiales básicos	95
Botes y cajas metálicas	97
Cierres	104
Materiales naturales	106
Entramado de madera	106
Paja	106
Ceras y betún	107
Alfarería	107
Textiles	107
Cestería de mimbre	107
Referencias	108
4 Maquinaria de envasado	109
Requerimientos de producción y de la línea de envasado	109
El perfil de propiedades o atributos	111
Embotellado	112
Alimentación de botellas	115
Limpieza de las botellas	115
Llenado de líquidos	116
Llenado de productos secos (materiales en polvo y granulados)	118
Registro estadístico -requisitos legales	122
Tapado de botellas y tarros	126
Etiquetado de botellas y tarros	128
Cajas para envases y sellado	128
Envoltura extensible o retráctil	128
Palletización	129
Operaciones de enlatado	129
Manejo y almacenamiento de latas vacías	130
Preparación del producto	131
Llenado	131
Cerrado	132
Procesado (tratamiento térmico)	133
Enfriamiento	137
Manejo y almacenamiento de botes llenos	138
Operaciones de envoltura	138
Bolsas: fabricación, llenado y cierre	142
Bolsas de papel	143
Bolsas de película plástica	143
Bolsas de malla abierta	144
Equipo de llenado y cerrado de bolsas	144
Envasado en bolsas en cajas (Bag-in-box packages)	145

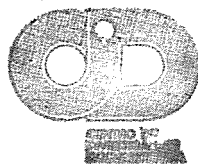
Encajado	145
Cajas para productos líquidos	146
Cajas para productos sólidos	147
Sistemas de encajado	151
Máquinas de formado, llenado y sellado	153
Máquinas verticales de formado-llenado-sellado (f.f.s.)	154
Máquinas f.f.s. verticales para envases con cabezal	158
Máquinas horizontales f.f.s.	160
Máquinas de envasado para envases saco f.f.s. horizontal	165
Envases f.f.s. termoformados	168
Etiquetado	171
Compra, instalación y operación de la etiquetadora	174
Manejo del recipiente	174
Sellado de cajas standard, sellado de cajas de envoltura ceñida y montado de bandejas	174
Sellado de cajas standard	174
Sistemas de aplicación de adhesivos	174
Sellado de cajas de envoltura ceñida	175
Montado de bandejas	176
Organización de las líneas de envasado	177
Para ampliar más sobre el tema	178
5 Envasado/embalado para distribución	179
Introducción	179
Funciones de embalaje de envío	180
Niveles primario, secundario y terciario de envasado	181
Comportamiento de la caja de cartón	182
Propiedades del cartón que afectan el comportamiento frente al apilado	187
Métodos de formación de unidades de carga/transporte	193
Envoltura de película	195
Adhesivos de estabilización del pallet	196
Métodos y materiales para embalar con tiras o bandas	197
Referencias	198
6 Indices de deterioro y desecho	199
Biodeterioro	199
Efectos de la temperatura sobre la senescencia	199
Desarrollo microbiano	200
Deterioro y envenenamiento de alimentos	204
Mohos y levaduras	205
Prevención del crecimiento de bacterias y mohos	206
Infección por insectos	206
Roedores y pájaros	206
Deterioro abiótico	207
El papel del agua en los alimentos	207
Isotermas de sorción	208
Referencias	215
7 Alimentos frescos y refrigerados: carne, aves, pescados, productos lácteos y huevos	217
Carne	217
Preparación de la carne	218
Enfriamiento y almacenamiento refrigerado	218

Cortado y deshuesado	218
Deterioro de la carne fresca y refrigerada	219
Transporte refrigerado a detallistas	221
Envasado para venta al por mayor	221
Venta al detalle	223
Envasado de carne al vacío	224
Envasado en atmósfera modificada	226
Aves	228
Preparación y deterioro	228
Envasado	229
Envasado de aves en atmósfera modificada	229
Pescados y mariscos	229
Barcos factoría	229
Procesadores de pescado	229
Manejo y transporte	230
Enfriamiento	230
Cultivos de pescado (acuicultura)	231
Venta al detalle	231
Deterioro del pescado fresco y refrigerado	233
Preenvasado	233
Envasado de pescado fresco en atmósfera modificada	233
Envasado al vacío de pescado fresco	234
Leche	234
Calidad y composición	235
Efecto de la temperatura en el crecimiento de bacterias	236
Pasteurización	236
Deterioro característico de la leche pasteurizada	236
Envasado	237
Botellas retornables	237
Otros productos lácteos	238
Mantequilla	238
Protección requerida	239
Productos lácteos para untar	240
Huevos	240
Requerimientos de envasado	240
Crema	240
Recomendaciones para envasadores, fabricantes, distribuidores y consumidores	240
Referencias	241
8 Frutas y verduras frescas (incluyendo hierbas, especias y frutos secos)	243
Frutas y verduras	243
Variabilidad	243
Proceso de crecimiento, respiración y maduración	243
Temperatura	247
Composición de la atmósfera	249
Condiciones bacteriológicas	252
Manipulación	253
Transporte	253
Envasado	253
Preenvasado de frutas y verduras	254
Envasado en atmósfera modificada	254

Verduras y ensaladas preparadas	257
Hierbas frescas y especias	257
Frutos secos y semillas	258
Referencias	258
9 Alimentos congelados	260
Congelación	260
Métodos comerciales de congelación	261
Almacenamiento y distribución	262
Protección necesaria para alimentos congelados	262
Tipos de envases	263
Carne y aves congeladas	264
Quemaduras por congelación	265
El proceso de congelación	266
Métodos de congelación comerciales	266
Aves congeladas	266
Pescado congelado	267
Efecto de la congelación en el pescado	267
Métodos de congelación	268
Almacenamiento	268
Envasado de pescado congelado	268
Productos del pescado congelado	269
Frutas y verduras congelados	269
Otros productos congelados	270
Helados	271
Productos cocinados congelados	272
Recomendaciones para envasadores, distribuidores, detallistas y consumidores	273
Tendencias futuras	273
Referencias	275
10 Alimentos procesados por calor (incluye alimentos irradiados, etc.)	277
Procesado por calor	277
Esterilización comercial	277
Factores que afectan a la resistencia de los microorganismos a las altas temperaturas	277
Factores que afectan la velocidad de penetración de calor	278
Pasteurización	280
Blanqueado (escaldado)	281
Problemas generales de deterioro en alimentos enlatados	281
Envases de plástico de alta barrera	286
Step-can	287
Letpak	287
Procesado aséptico	288
Enlatado aséptico	290
Envasado aséptico utilizando materiales flexibles	290
Procesado aséptico de leche y productos lácteos	292
Procesado aséptico de zumos de frutas y verduras	294
Problemas con partículas	295
Sous vide (a vacío)	296
Envasado de alimentos para microondas	297
Materiales de envases	298

Materiales activos para microondas (susceptores y receptores)	298
Irradiación	300
Métodos de irradiación	301
Aplicaciones	302
Luz ultravioleta	305
Ultrasonidos	305
Técnicas de alta presión	305
Referencias	306
11 Alimentos secos y sensibles a la humedad	308
Reducción del agua disponible	308
Métodos de secado	308
Niveles de humedad en alimentos deshidratados y sensibles a la humedad	310
Consideraciones generales sobre el deterioro de alimentos deshidratados	311
Eliminadores de oxígeno	311
Sistemas de envasado activo	312
Requerimientos del envasado para distintos niveles de humedad	313
Referencias	325
12 Otros alimentos procesados	327
Conservación por medios químicos	327
Clases de conservantes químicos	327
Productos químicos inorgánicos	327
Ácidos orgánicos y sus sales	327
Antioxidantes	328
Antibióticos	328
Alimentos curados y ahumados	329
Curado con nitrito y nitrato	329
Color y procesado de curado	329
Deterioro por bacterias	331
Pescados curados	332
Ahumado	332
Alimentos fermentados	333
Queso	334
Yogurt	337
Productos cárnicos y del pescado fermentados	339
Vinagres, adobos, salsas y aliños	340
Otros productos fermentados	342
Grasas y aceites	343
Mecanismos de deterioro	343
Requerimientos de envasado	344
Referencias	345
13 Zumos, refrescos y bebidas alcohólicas	347
Zumos y bebidas de frutas	347
Componentes y características	348
Deterioro y prevención	349
Requerimientos de envasado	351
Cervezas	354
Deterioro	354
Materiales de envasado	355

Sidra	355
Vino	356
Requerimientos de envasado	357
Licores destilados	357
Referencias	358
14 Desarrollo de envases para alimentos	359
Ciclo de vida del producto	359
Planificación del cambio	362
Consideraciones básicas sobre el desarrollo de envases	362
Desarrollo estructural del envase	363
Coordinación del envasado	365
Gráficos	366
Ingeniería de la línea de envasado	366
Coste de desarrollo	366
Desarrollo de un envase alimentario para exportación	367
Referencias	368
15 Economía del envasado primario	369
Comparación de costes	369
Economía del envase primario de vidrio	373
Factores que afectan al coste	373
Economía de los botes y del enlatado	377
Economía en la fabricación de latas	377
Forma ideal del envase económico	378
Aprovechamiento óptimo del material disponible	379
Concepto del envase total	380
Coste de los envases de hojalata para alimentos de todo el mundo	380
Enlatado de alimentos a nivel mundial	381
Producción a media escala	382
Economía de las cajas de cartón	386
Selección del cartón: consideraciones económicas	387
Selección del cartón para contener, por compatibilidad y protección	389
Selección de cartones para un buen funcionamiento de una línea de embalaje	390
Selección del cartón para apariencia y calidad de impresión	392
Economía de envasado con materiales flexibles	394
Economía de envases de plástico moldeados	397
Moldeados por inyección	399
Termoformado	400
Moldeado por compresión	400
Referencias	400
16 Utilización eficiente de materiales barrera	401
Transmisión de gases y vapores a través de materiales barrera	401
Teoría	403
Factores variables asociados con las medidas de permeabilidad	407
Estimación del tipo de barrera que se requiere	413
Protección de productos sensibles a la humedad	416
Envases barrera y su relación con el cambio de humedad en alimentos	418
Medida de velocidad de transmisión de gas	424



Medición de la transmisión de vapor de agua	427
Plagas	428
Infección por insectos	428
Ratas y ratones	431
Compatibilidad de los alimentos con su envase	432
Volátiles	432
No volátiles	433
Referencias	434
17 Especificación y control de calidad	436
¿Qué es la calidad?	437
Control de calidad	438
Control de la secuencia del proceso	439
La medida como valoración de la calidad	439
Medidas utilizadas para aspectos de calidad	442
Muestreo	444
Factores que afectan la calidad en el envase	446
Realización del envase	446
Medida de la calidad y control de las cajas de cartón	446
Control de calidad en una fábrica de recipientes de vidrio	453
Comprobaciones de calidad en cajas de cartón ondulado	458
Seguridad en la calidad	464
Referencias	469
Lecturas recomendadas	469
18 Evaluación y prueba de embalajes de transporte	470
Métodos de evaluación	470
Riesgos en el tránsito	471
Sistemas de distribución	471
Obtención de datos de los riesgos de tránsito	471
Efecto del mediamambiente sobre los embalajes	473
Impactos	473
Compresiones	475
Riesgo de vibración	476
Equipos de prueba de paquetes	477
Tests mecánicos	477
Test climático	478
Métodos de utilización de tests	479
Programas de realización de tests	480
Referencias	482
Apéndices	483
Apéndice 1 Legislación europea sobre envasado	483
Apéndice 2 Legislación en USA	497
Índice	499