

Caso práctico: El almacén regulador

1. ENCUADRE DEL CASO DENTRO DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN

Dentro del proceso continuo que supone la actividad logística, el almacén regulador ocupa un lugar primordial, como quedó establecido en el capítulo anterior en la fase 3, distribución.

Cadena logística:

1) Aprovisionamiento → 2) Fabricación → 3) Distribución (compras, etc.).

En el contexto general de la cadena logística, su ubicación es la siguiente, siguiendo en orden lógico la secuencia de operaciones.

2) Fabricación:

- Programa de fabricación: recursos, tiempos, planning.
- Almacén de materia prima.

3) Distribución:

- Almacén producto terminado:
 - Stock.
 - Almacén regulador.
 - Picking (preparación de pedidos).

- Transporte de larga distancia.
- Delegación:
 - Stock.
 - Almacén.
 - Preparación de pedidos.
- Transporte de reparto.

2. LA EMPRESA

2.1. Descripción

La empresa Ultramarinos, S.A., radicada en las inmediaciones de Barcelona, se dedica a la compra, envasado y distribución de productos de alimentación seca (deshidratada): legumbres, arroz, etc., y de alimentación fresca liofilizada: guisantes, coliflor, etc.

La materia prima llega por camión en trailers, cuando se ha comprado en España, o por barco cuando viene del extranjero (Argentina, EE UU, etc). La materia prima llega a granel por campañas, se selecciona, se clasifica y se deposita en silos, pilas, ... hasta el momento de envasado. Existe un almacén especial para la materia prima (en adelante MP).

La actividad productiva es el tratamiento y envasado. Esa MP a granel se envasa y el producto ya envasado pasa al almacén de producto terminado (en adelante PT). En este análisis no se tiene en cuenta la actividad productiva ya que el análisis comienza en la planta de PT donde se encuentra ubicado el almacén regulador.

Mensualmente se realiza un programa de envasado por calidades, marcas propias y marcas blancas según la demanda.

Las entradas al almacén de PT se realizan desde las líneas de envasado. Son siempre de varios palets de la misma referencia. Existen unas cantidades mínimas de envasado de producto con el fin de optimizar la actividad de las líneas de producción.

Las salidas del almacén de PT se dirigen a:

- 1) Delegaciones propias.
- 2) Distribuidores.
- 3) En algunos casos al cliente final (grandes superficies, ...).

2.2. El almacén

El almacén de PT se ha construido hace diez años y al principio funcionaba bien y con poco personal. Es un almacén de estanterías compactas, como se observa en los planos adjuntos (Figuras 2.1, 2.2 y 2.3).

A lo largo de los últimos diez años las toneladas vendidas han aumentado a un ritmo del 6% anual. Al mismo tiempo ha aumentado la gama de productos y han surgido nuevas presentaciones con segundas marcas y marcas blancas.

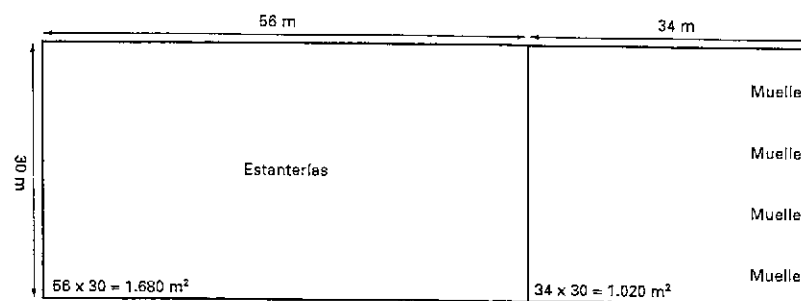


Figura 2.1. Vista general del almacén

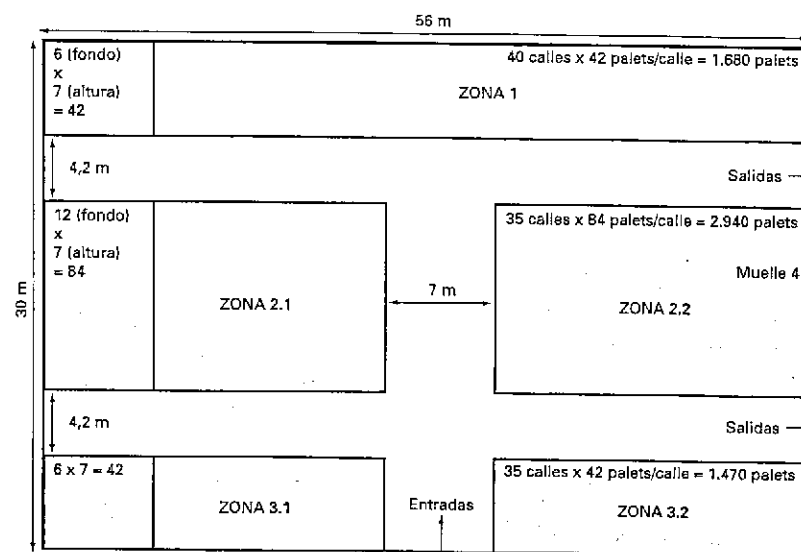


Figura 2.2. Distribución de las estanterías y calles en la zona de almacenamiento. Estanterías compactas

Nota:

Obsérvese con detenimiento el plano del almacén para captar todas las implicaciones de la problemática que se plantea.

Se presentan tres gráficos diferentes:

- visión general del almacén: dimensiones, zona de almacén y zona de muelles (Figura 2.1),
- distribución de calles y estanterías en la zona específica del almacén (Figura 2.2),
- descripción gráfica de las estanterías (Figura 2.3).

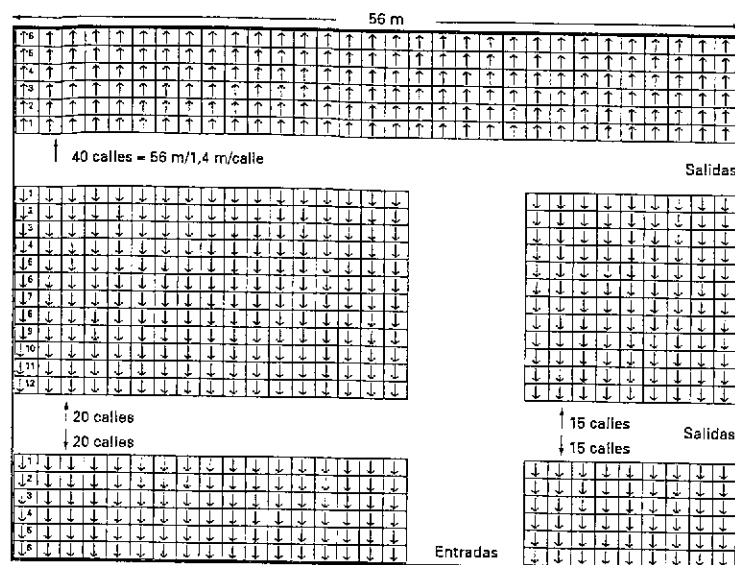


Figura 2.3. Plano del almacén: descripción gráfica de las estanterías

El aumento de referencias en el almacén de PT obliga a que en los huecos destinados a un solo producto sea necesario almacenar más de una referencia. Por ello, a la hora de extraer los palets, los carretilleros se encuentran con que deben realizar varias operaciones de extracción para alcanzar el palet deseado, lo que les obliga a depositar los palets en el pasillo hasta alcanzar el solicitado y volver a depositarlos en su sitio una vez que se ha extraído éste.

Esta situación hace que sea muy difícil cumplimentar los requisitos del FIFO, bien por la problemática anteriormente indicada o bien porque el vehículo de transporte no puede tener demoras. Semanalmente el jefe de almacén tiene que poner orden en el mismo, ya que se va desorganizando a lo largo de la semana. Para ello, establece un turno especial los sábados por la mañana (no hay expediciones de salida los fines de semana), lo cual exige bastantes horas extra de personal.

En cuanto al funcionamiento semanal de lunes a viernes, las dificultades que en los últimos años se están presentando en el almacén se han ido resolviendo mediante el aumento de plantilla y estableciendo unos turnos de 6 a 14 h y de 14 a 22 h que cubran el horario de producción.

En un mismo día se pueden fabricar dos lotes del mismo producto si se utiliza distinta MP.

En las estanterías el ordenador debe identificar las ubicaciones a nivel del lote (trazabilidad).

Mercancía paletizada ($1.200 \times 800 \times 1.450$). Europalet de 1,45 m de altura.

2.3. Flujos y movimientos

Entradas al almacén de materias primas

Entradas por camiones completos, flujos variables de 1 a 5 trailers al día (graneles, sacos, bacs, palets). Tráfico marítimo (1.000 T/Día): a la llegada del barco (entre 20 y 40 camiones por día).

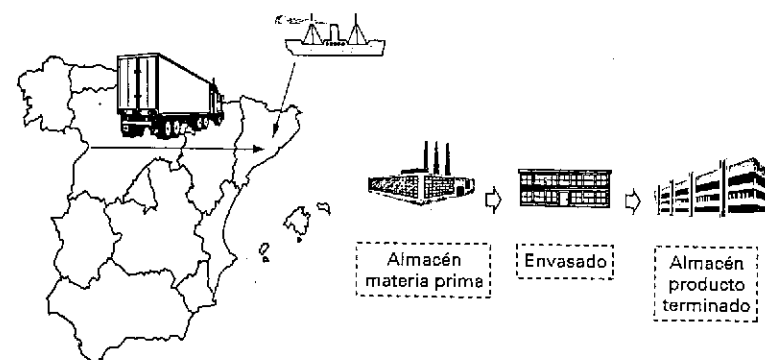


Figura 2.4. Entradas al almacén de materia prima

Entradas al almacén de PT

Desde las secciones de envasado se entregan al almacén por un sistema de rodillos todos los palets de PT una vez envasados. Los movimientos de entradas son constantes (según ritmo de envasado) y oscilan entre los 200 y 250 palets/día. Los carretilleros ubican la mercancía en los lugares asignados por el ordenador a cada lote de envasado y palet (calle y hueco).

Es preciso utilizar palets de buena calidad para evitar incidentes en las *drive-in*. Se recomienda contratar con un pool de palets porque la mayoría de los palets, van a terminar en las grandes cadenas de distribución que son puntos catalogados por los pool.

Salidas del almacén de PT

Día a día: 5-8 trailers.

Camión completo para un destino (delegación o cliente) con varias referencias (80%).

Camión con varios destinos (delegación o clientes pequeños) y cada destino con varias referencias (20%).

FIFO según la fecha de envasado.

DISTRIBUCIÓN DE LAS SALIDAS:

Destino	Tipo de vehículo	Composición pedido
Delegaciones.	Camión completo (trailer) con 2 entregas.	20-50 ref. por camión.
Distribuidores.	Camión completo (3 ejes) con 2-4 entregas.	20-50 ref. por entrega.
Grandes clientes.	Camión completo (2 ejes) con 2 entregas.	20-50 ref. por entrega.
Cliente Regional.	Reparto.	10-20 ref. por pedido.

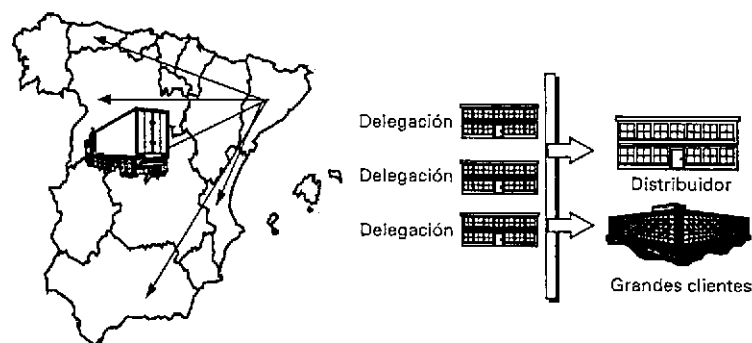


Figura 2.5. Salidas del almacén de PT

2.4. Planteamientos

El *Jefe de Expediciones* ha realizado el siguiente planteamiento:

- necesita más plantilla para reforzar el turno de tarde,
- desea disponer de carretillas más rápidas para cargar los trailers.

La *Dirección Comercial* está comprometida en un programa de mejora de servicio al cliente completando los pedidos en el 98% de las referencias y entregando en el día siguiente los pedidos de Cataluña recibidos antes de las 15 horas.

Gerencia está preocupada con el tema pues observa que los costos se están disparando y la tendencia no parece que vaya a cambiar. Por ello solicita a una Consultoría externa un análisis de la situación para plantear diversas alternativas.

Pero existe un fuerte condicionante. Esta empresa, Ultramarinos S.A., pertenece a un conglomerado empresarial que quiere desprenderse de las industrias de alimentación. Para obtener una buena venta, quiere sanear las empresas, pero invirtiendo la menor cantidad posible. Por ello, en las alternativas que la consultoría logística plantee debe limarse al máximo el volumen de inversión. La reestructura-

ción debe ir precedida de un análisis en profundidad y debe consistir fundamentalmente en medidas de tipo organizativo.

2.5. El stock

La empresa suministra la situación del stock para cada uno de sus artículos.

La cantidad suministrada es el stock medio, tanto en kilos como en palets. Este stock medio está tomado del promedio de las cantidades en inventario, referencia a referencia, a lo largo de los 12 meses del año.

Esta información aparece reflejada en un libro Excel, cuyo contenido se adjunta a continuación. El hecho de solicitar la información de esta manera, permite operar con ella de forma libre, puesto que Excel es una herramienta informática conocida.

Familia	Denominación	Palets	Kilos
49	aceituna negra	2	582
49	acelga troceada 40 mm	9	4.529
40	alcach. hta. nav. enter.	45	22.326
40	alcach. hta. nav. menes.	131	61.651
40	alcach. murc. troc.	34	16.615
70	alubia blanca	11	6.864
70	alubias clase 1	77	38.040
70	alubias clase 2	76	44.545
70	alubias clase 3	66	19.866
70	alubias de Ávila	43	12.845
70	alubias extra	116	55.618
70	alubias súper	90	38.780
25	arroz	13	6.404
25	arroz 5 delicias	12	6.300
25	arroz clase 1	26	8.974
25	arroz clase 2	25	15.539
25	arroz clase 3	22	10.260
25	arroz extra	40	18.315
25	arroz súper	39	23.236
10	azúcar clase 1	4	1.628
10	azúcar clase 2	4	1.001
10	azúcar clase 3	3	960
10	azúcar extra	6	3.286
10	azúcar súper	5	1.654
43	broccoli i.q.f. 5/7	4	997
43	broccoli i.q.f. 5/7	1	35

Tabla 2.1. Stock medio (Continúa)

Familia	Denominación	Palets	Kilos
43	broccoli i.q.f. 30/60 clasif	2	535
49	cardo troc. 80 mm	2	833
49	cebolla dados 10/10	3	791
49	champiñón laminado	2	665
43	col blanca 1/12	21	7.090
43	coles br. 25/35 mm	35	19.096
43	coliflor 10/20	35	15.060
43	coliflor 20/40	44	17.084
43	coliflor 20/40	39	15.714
43	coliflor 30/50	16	6.647
43	coliflor 30/50	3	1.263
43	coliflor 30/50	1	456
43	coliflor 40/60	1	197
43	coliflor 5/20	39	16.175
43	coliflor 50/60	9	4.019
48	ensaladilla coliflor	15	7.875
48	ensaladilla común	32	16.800
48	ensaladilla conser.	9	4.725
48	ensaladilla de pasta	19	9.975
48	ensaladilla jamón-gamba	13	6.825
48	ensaladilla maíz y pollo	20	10.200
48	ensaladilla oriental	72	37.800
49	espárrago tallo 40 mm	20	10.285
49	espárrago triguero	63	27.829
49	espárrago yema 40 mm	5	2.211
40	espinaca hoja miniporción	8	3.709
40	espinaca minipor. picada	1	230
55	garbanzos clase 2	227	81.748
55	garbanzos clase 3	152	79.800
55	garbanzos clase 1	258	163.624
55	garbanzos extra	337	199.410
55	garbanzos súper	273	177.888
75	guisante	59	37.230
75	guisante común	50	33.128
75	guisante común	32	31.108
75	guisante fino	111	71.860
75	guisante fino	26	15.783
75	guisante fino	2	1.182
75	guisante industrial	124	53.754
75	guisante industrial	116	77.608
75	guisante sup. 7,6-8,2	5	2.554
75	guisante superfino	124	39.298

Tabla 2.1. Stock medio (Continuación)

Familia	Denominación	Palets	Kilos
75	guisante superfino	5	3.040
41	habas cosechadas <14,5 mm	52	35.042
41	habas cosechadas 14,5/16,5	9	6.335
41	habas trill. 14,5/16,5 mm	11	7.613
41	habas trilladas <14,5 mm	11	6.899
41	habas trilladas 14,5/16,5	3	1.384
41	habas trilladas 14,5/16,6	1	590
41	habas trilladas 16,5/19	6	4.159
20	harina clase 1	9	3.840
20	harina clase 2	8	4.054
20	harina clase 3	7	2.479
20	harina extra	15	3.433
20	harina súper	10	7.547
41	jud. v. plana tr. 30 mm	75	41.727
41	jud. v. plana tr. 30 mm	23	11.685
41	jud. v. plana tr. 30 mm	2	722
41	jud. v. redon. tr. 10 mm	47	24.993
41	jud. v. redon. tr. irreg.	45	25.585
41	jud. v. redond. tr. 26 mm	102	59.364
41	jud. v. tr. sobreescal.	20	11.733
41	judía plana trozos peque 1	10	4.617
41	judía v. plana y patata	31	16.120
88	lentejas clase 1	52	26.505
88	lentejas clase 2	50	22.996
88	lentejas clase 3	46	17.393
88	lentejas súper	56	24.574
88	lentejas extra	62	25.795
48	menestra g	10	5.000
44	maíz clase 1	16	7.520
44	maíz dulce g. standar	1	100
44	maíz dulce gr. fancy	38	24.467
44	maíz extra	21	10.434
44	maíz súper	20	6.500
44	menestra especial	57	28.500
48	menestra compas	1	243
48	menestra común	21	10.500
48	menestra con alcachofa	38	18.950
48	menestra hta. navarra	31	14.720
48	menestra sin alcachofa	43	21.500
48	patata dados 9/9	9	5.312
49	pimiento d. entre 10/10	45	19.290
70	pochas	22	15.789

Tabla 2.1. Stock medio (Continuación)

Familia	Denominación	Palets	Kilos
49	puerro con patata	11	5.610
49	setas	9	2.790
49	verdura sopa clásica	10	4.555
49	zanahorias baby	1	120
49	zanahorias dados 10/10	1	682

Tabla 2.1. Stock medio (Continuación)

• Estanterías drive-in y drive-through

Son similares en cuanto que la carretilla entra por el interior de las mismas y los palets —en este caso europalets— se orientan por el lado ancho (1,20 m) hacia el exterior.

Se diferencian en el hecho de que en las primeras la carretilla entra y sale por el mismo punto y, en consecuencia, es difícil respetar el FIFO, porque sólo puede almacenarse una referencia; en las segundas pueden almacenarse una o dos referencias. Si se almacena una, será más fácil guardar el FIFO (por un extremo se producen las entradas y por el otro las salidas); si se almacenan dos referencias, al ser calles de menos profundidad, se pueden guardar más referencias (el doble) pero menor cantidad de cada una. En cada caso hay que analizar los pros y contras de una u otra solución.

NOTAS

• Necesidades de almacenamiento

Se efectúa el cálculo a partir del stock medio y no del máximo, pues no todas las puntas de stock máximo son coincidentes. Hay cierta estacionalidad en los productos, estacionalidad no coincidente. Las legumbres se comen más en el invierno y la verdura fresca más en el verano. Cuando la empresa no tiene espacio disponible, recurre temporalmente a almacenes externos.

El stock medio se toma, para cada producto, a partir de su situación a fin de mes durante un período amplio, por ejemplo 1 año. No sirve tomar sólo “una foto” (un único mes) pues puede no corresponder a la realidad.

• FIFO

En la alimentación y con un proceso de fabricación por lotes es obligatorio utilizar el FIFO.

• Métodos organizativos en el almacén (o de ubicación de productos en las estanterías)

Ubicación a hueco fijo:

Exige asignar calles fijas a cada referencia. Ello conlleva que la capacidad del almacén está menos aprovechada que en el sistema de hueco variable. Tiene la ventaja de que si las referencias no son excesivas, el operario memoriza las ubicaciones. También permite ajustar la altura del hueco a las características del producto.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Metodología de análisis

En base a los datos suministrados hay que determinar los problemas relativos al almacenaje y buscar la solución, bajo las siguientes restricciones:

- Mínima inversión.
- A base de mejoras organizativas.
- Los programas de fabricación son un dato (para este caso), no una variable sobre la que se pueda influir.

3.2. Necesidades *versus* capacidades

Un método operativo de análisis consiste en enfrentar las capacidades actuales de almacenamiento (dadas en el plano del almacén) y las necesidades de stockaje, suministradas en la relación de stock medio de las referencias.

De la confrontación entre ambas surgen las vías de solución.

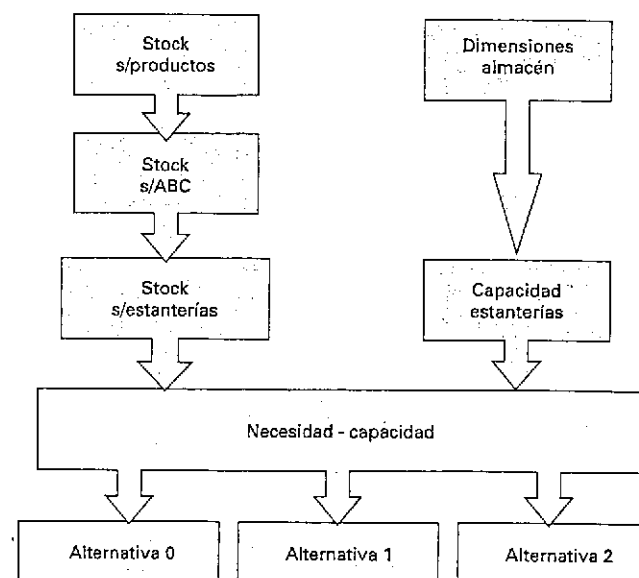


Figura 2.6. Necesidades y capacidades

A) Capacidad y características del almacén:

Medición de capacidad en *palets*.

Estanterías	Capacidad/calle	Nº calles	Capacidad total
Zona 1	42	40	1.680
Zona 2	84	35	2.940
Zona 3	42	35	1.470
TOTAL		110	6.090

Tabla 2.2. Capacidad en palets

B) Necesidades de almacenamiento:

Medición de capacidad en *palets*, no en kilos. Las referencias tienen diferente densidad y, por lo tanto, la variable de control en un almacén de palets no es el kilo, es el propio palet.

Efectuamos un *doble análisis*:

- Por familias.
- Por ABC (ley de Pareto).

3.3. Análisis por familias

Equivale a decir por grupos, por familias, ... la clasificación con la que opera la empresa, puesto que si existe será por alguna razón. Este primer tipo de análisis es siempre conveniente efectuarlo, pues *a priori* no se sabe si suministrará información pertinente o no.

Puesto que la información está en un libro Excel (Tabla 2.1), el análisis por familias lo efectuamos dando los siguientes pasos:

- en la barra de «Menu», elegir la opción «Datos»,
- se clasifica por familia (en ascendente),
- dentro de la familia por número de palets,
- se totalizan (barra de menú → datos; función → subtotal; por cada cambio en familia, operación → suma) kilos y palets,
- se cuentan (menú → datos; función → subtotal; por cada cambio en familia, operación → cuenta) el número de referencias.

El resultado se muestra en la Tabla 2.3.

Código familia	Nº referencias	Denominación	Kgs.	Palets
10	5	azúcar	8.529	22
20	5	harina	21.353	49
25	7	arroz	89.028	177
40	5	alcachofas	104.531	219
41	16	judías verdes	258.561	448
43	11	coliflor	104.368	250
44	5	maíz	39.021	96
48	14	menestra	193.613	381
49	15	varios	86.084	192
55	5	garbanzos	702.470	1.247
70	8	alubias	232.347	501
75	11	guisantes	366.455	654
88	5	lentejas	117.263	266
	115	total	2.333.630	4.502

Tabla 2.3. Análisis del stock por familias

El análisis por familias no aporta en este caso información básica para el estudio, excepto que indica el tema de la estacionalidad (legumbres, verduras en lata) y estacionalidad compensada, de forma que sirve para reafirmar la postura de efectuar los cálculos para necesidades de stockaje en base al stock medio.

Siempre conviene efectuar este tipo de análisis porque supone una aproximación al problema y casi nunca se sabe, de antemano, si este dato será imprescindible o no.

3.4. Análisis ABC

La problemática del stock de un almacén *no se manifiesta con la misma intensidad en todas las referencias*.

NOTAS DE TEORÍA

• Ley de Pareto o del ABC

Esta ley, contrastada experimentalmente, se denomina también del 70-15. Indica que el 15% de las referencias constituyen el 70% del stock (referencias A), el siguiente 20% de las referencias constituye el 20% del stock (referencias B) y el último 65% de referencias constituye el 10% del stock (estos porcentajes pueden variar en función de la gama de productos, pero se cumplen en general, tanto si se habla de stock como de ventas). Traducido fuera de porcentajes indica que unos pocos productos estrella copan las mayores necesidades de almacenamiento, mientras que una larga «cola» de referencias C apenas si ocupa espacio en el almacén.

• Variantes en la ley del ABC

Para este tipo de problemas resulta conveniente fraccionar el colectivo en cuatro grupos (cuartiles en terminología estadística) o en cinco (quintiles). Es una manera alternativa y clara de medir en grupos homogéneos, según necesidad de almacenamiento, la situación de la empresa.

El análisis ABC permite detectar si un pequeño número de referencias (20%) acapara una cantidad elevada del stock (80%) y viceversa.

El procedimiento empleado consiste en:

A partir del stock medio, presentado en una hoja Excel (Tabla 2.1):

- En la barra de «Menú», elegir la opción «Datos».

- Ordenación de los artículos de mayor a menor según el nivel de stock.
- Agrupación por lotes que representen cada uno aproximadamente el 25% del total. (según la variable nº de palets).
- Al grupo más representativo se denomina categoría A y al menos representativo categoría D.
- se totalizan (menú → datos; función → subtotal; por cada cambio en categoría, operación → suma) kilos y palets.
- se cuentan (menú → datos; función → subtotal; por cada cambio en categoría, operación → cuenta) el nº de referencias.

Se presenta a continuación la ordenación de productos por este criterio y a continuación una tabla resumen (Tablas 2.4 y 2.5).

Familia	Denominación	Palets	Kilos	Suma palets	% acumul.	Categ.
55	garbanzos extra	337	199.410	337	7,49	A
55	garbanzos súper	273	177.888	610	13,55	A
55	garbanzos clase 1	258	163.624	868	19,28	A
55	garbanzos clase 2	227	81.748	1.095	24,32	A
4		1.095	622.670			Total A Cuenta A
55	garbanzos clase 3	152	79.800	1.247	27,70	B
40	alcach. hat. nav. menes.	131	61.651	1.378	30,61	B
75	guisante industrial	124	53.754	1.502	33,36	B
75	guisante superfino	124	39.298	1.626	36,12	B
70	alubias extra	116	55.618	1.742	38,69	B
75	guisante industrial	116	77.608	1.858	41,27	B
75	guisante fino	111	71.860	1.969	43,74	B
41	jud. v. redond. tr. 26 mm	102	59.364	2.071	46,00	B
70	alubias súper	90	38.780	2.161	48,00	B
70	alubias clase 1	77	38.040	2.238	49,71	B
10		1.143	575.77			Total B Cuenta B
70	alubias clase 2	76	44.545	2.314	51,40	C
41	jud. v. planta tr. 30 mm	75	31.727	2.389	53,07	C
48	ensaladilla oriental	72	37.800	2.461	54,66	C

Tabla 2.4. Análisis ABC del stock (Continúa)

Familia	Denominación	Palets	Kilos	Suma palets	% acumul.	Categ.
70	alubias clase 3	66	19.866	2.527	56,13	C
49	espárrago triguero	63	27.829	2.590	57,53	C
88	lentejas extr	62	25.795	2.652	58,91	C
75	guisante	59	37.230	2.711	60,22	C
48	menestra especial	57	28.500	2.768	61,48	C
88	lentejas súper	56	24.574	2.824	62,73	C
41	habas cosech. <14,5 mm	52	35.042	2.876	63,88	C
88	lentejas clase 1	52	26.505	2.928	65,04	C
75	guisante común	50	33.128	2.978	66,15	C
88	lentejas clase 2	50	22.996	3.028	67,26	C
41	jud. v. redon. tr. 10 mm	47	24.993	3.075	68,30	C
88	lentejas clase 3	46	17.393	3.121	69,32	C
40	alcach. hta. nav. enter.	45	22.326	3.166	70,32	C
41	jud. v. redon. tr. irreg.	45	25.585	3.211	71,32	C
49	pimiento d. entre 10/10	45	10.290	3.256	72,32	C
43	coliflor 20/40	44	17.084	3.300	73,30	C
70	alubias de Ávila	43	12.845	3.343	74,26	C
20		1.105	545.053			Total C Cuenta C
48	menestra sin alcachofa	43	21.500	3.386	75,21	D
25	arroz extra	40	18.315	3.426	76,10	D
25	arroz súper	39	23.236	3.465	76,97	D
43	coliflor 20/40	39	15.714	3.504	77,83	D
43	coliflor 5/20	39	16.175	3.543	78,70	D
44	maíz dulce gr. fancy	38	24.467	3.581	79,54	D
48	menestra con alcachofa	38	18.950	3.619	80,39	D
43	coles br. 25/35 mm	35	19.096	3.654	81,16	D
43	coliflor 10/20	35	15.060	3.689	81,94	D
40	alcach. murc. troc.	34	16.615	3.723	82,70	D
48	ensaladilla común	32	16.800	3.755	83,41	D
75	guisante común	32	31.018	3.787	84,12	D
41	judía v. plana y patata	31	16.120	3.838	84,81	D
48	menestra hta. navarra	31	14.720	3.849	85,50	D
25	arroz clase 1	26	8.974	3.875	86,07	D
75	guisante fino	26	15.783	3.901	86,65	D
25	arroz clase 2	25	15.539	3.926	87,21	D
41	jud. v. plana tr. 30 mm	23	11.685	3.949	87,72	D
25	arroz clase 3	22	10.260	3.971	88,21	D
70	pochas	22	15.789	3.993	88,69	D
43	col blanca 1/12	21	7.090	4.014	89,16	D
44	maíz extra	21	10.434	4.035	89,63	D
48	menestra común	21	10.500	4.056	90,09	D
48	ensaladilla maíz y pollo	20	10.200	4.076	90,54	D
49	espárrago tallo 40 mm	20	10.285	4.096	90,98	D

Tabla 2.4. Análisis ABC del stock (Continuación)

Familia	Denominación	Palets	Kilos	Suma palets	% acumul.	Categ.
41	jud. v. tr. sobreescal.	20	11.733	4.116	91,43	D
44	maíz súper	20	6.500	4.136	91,87	D
48	ensaladilla de pasta	19	9.975	4.155	92,29	D
43	coliflor 30/50	16	6.647	4.171	92,65	D
44	maíz clase 1	16	7.520	4.187	93,00	D
48	ensaladilla coliflor	15	7.875	4.202	93,34	D
20	harina extra	15	3.433	4.217	93,67	D
25	arroz	13	6.404	4.230	93,96	D
48	ensaladilla jamón-gamba	13	6.825	4.243	94,25	D
25	arroz 5 delicias	12	6.300	4.255	94,51	D
70	alubia blanca	11	6.864	4.266	94,76	D
41	habas trill. 14,5/16,5 mm	11	7.613	4.277	95,00	D
41	habas trilladas <14,5 mm	11	6.899	4.288	95,25	D
49	puerro con patata	11	5.610	4.299	95,49	D
20	harina súper	10	7.547	4.309	95,71	D
41	judía plana trozos peque1	10	4.617	4.319	95,94	D
48	menestra g	10	5.000	4.329	96,16	D
49	verdura sopla clásica	10	4.555	4.339	96,38	D
49	acelga troceada 40 mm	9	4.529	4.348	96,58	D
43	coliflor 50/60	9	4.019	4.357	96,78	D
48	ensaladilla conser.	9	4.725	4.366	96,98	D
41	habas cosechadas 14,5/16,5	9	6.335	4.375	97,18	D
20	harina clase 1	9	3.840	4.384	97,38	D
49	patata dados 9/9	9	5.312	4.393	97,58	D
49	setas	9	2.790	4.402	97,78	D
40	espinaca hoja miniporción	8	3.709	4.410	97,96	D
20	harina clase 2	8	4.054	4.418	98,13	D
20	harina clase 3	7	2.479	4.425	98,29	D
10	azúcar extra	6	3.286	4.431	98,42	D
41	habas trilladas 16,5/19	6	4.159	4.437	98,56	D
10	azúcar súper	5	1.654	4.442	98,67	D
49	espárrago yema 40 mm	5	2.211	4.447	98,78	D
75	guisante sup. 7,6-8,2	5	2.554	4.452	98,89	D
75	guisante superfino	5	3.040	4.457	99,00	D
10	azúcar clase 1	4	1.628	4.461	99,09	D
10	azúcar clase 2	4	1.001	4.465	99,18	D
43	broccoli i.q.f. 5/7	4	997	4.469	99,27	D
10	azúcar clase 3	3	960	4.472	99,33	D
49	cebolla dados 10/10	3	791	4.475	99,40	D
43	coliflor 30/50	3	1.263	4.478	99,47	D
75	guisante fino	2	1.182	4.491	99,76	D
41	habas trilladas 14,5/16,5	3	1.384	4.481	99,53	D
49	aceituna negra	2	582	4.483	99,58	D
43	broccoli i.q.f. 30/60 clasif	2	535	4.485	99,62	D

Tabla 2.4. Análisis ABC del stock (Continuación)

Familia	Denominación	Palets	Kilos	Suma palets	% acumul.	Categ.
49	cardo troc. 80 mm	2	833	4.487	99,67	D
49	champiñón laminado	2	665	4.489	99,71	D
41	jud. v. plana tr. 30 mm	2	722	4.493	99,80	D
43	broccoli i.q.f. 5/7	1	35	4.494	99,81	D
43	coliflor 30/50	1	456	4.495	99,84	D
43	coliflor 40/60	1	197	4.496	99,87	D
40	espinaca minopor. picada	1	230	4.497	99,89	D
41	habas trilladas 14,5/16,6	1	590	4.498	99,91	D
44	maíz dulce g. standar	1	110	4.499	99,93	D
48	menestra compas	1	243	4.500	99,96	D
49	zanahorias baby	1	120	4.501	99,98	D
49	zanahorias dados 10/10	1	682	4.502	100,00	D
81		1.159	590.134			Total D
115		4.502	2.333.630			Cuenta D
						TOTAL
						Cuenta general

Tabla 2.4. Análisis ABC del stock (Continuación)

Tabla resumen:

Grupo	Nº referencias	Kgs.	Nº palets	Rango palets
A	0-25%	4	622.670	1.095
B	25-50%	10	575.773	1.143
C	50-75%	20	545.053	1.105
D	75-100%	81	590.134	1.159
TOTAL	115	2.333.630	4.502	

Tabla 2.5. Resumen análisis ABC del stock

El 30% de los productos (34 referencias) representan el 75% del stock (3.343 palets). El nivel del stock por referencia varía desde el grupo A, que se mueve en una banda de entre 227 y 337 palets, al del grupo D, que se mueve entre 1 y 43 palets.

El ABC de stock además de establecer diferencias entre los grupos que conforman el stock del almacén, indica las *necesidades de almacenamiento* que tiene la compañía.

Si las ventas son regulares y el stock mantiene esa regularidad, con los datos de un mes será suficiente para establecer el número de huecos que debemos adjudicar a cada referencia.

Si las entradas o salidas del almacén tienen carácter estacional se debe calcular el stock máximo y el mínimo que se produce en esa referencia para establecer la dimensión adecuada.

Si existe estacionalidad se debe calcular en qué productos se produce y en qué fechas y ver si existen productos complementarios en fechas de manera que el nivel de ocupación, del almacén sea elevado.

Si el análisis de necesidades no es correcto el almacén diseñado puede ser:

- Insuficiente para las necesidades de los productos a almacenar (alto nivel de ocupación), con lo que se encarecerá considerablemente la mano de obra por las manipulaciones internas.
- Excesivo (bajo nivel de ocupación), con lo que se encarecerá el coste de la inversión y los recorridos y la operatividad del almacén será menor.

3.5. Problemas detectados

	Necesidades	Capacidades
Estanterías		110
Referencias	115	
Nº palets	4.502	6.090
Estanterías (drive-in)		35 de 84 palets → 2.940 palets 75 de 42 palets → 3.150 palets
Rango necesidades de almacenaje	Grupo A → 227 a 337 palets Grupo D → 1 a 43 palets	

Tabla 2.6. Resumen necesidades-capacidades

- Las referencias A y B necesitan más de una calle y las referencias C y D tienen de sobra con las calles actuales. De hecho suponen un desaprovechamiento de espacio pues la capacidad de las calles excede grandemente el volumen de stock de dichas referencias.
- El hecho de almacenar en estanterías de almacenamiento masivo (drive-in) más de una referencia por calle significa elevar innecesariamente el número de manipulaciones de los carretilleros (para sacar un palet de una referencia hay que sacar los que están delante de él y dejarlos en el pasillo o en otras estanterías) por lo que el personal debe hacer un número mayor de manipulaciones.
- En el sector de alimentación, productos de carácter perecedero, el FIFO debe respetarse, porque de lo contrario los costes de obsolescencia y caducidad de los productos se elevarían. El almacén actual dificulta que las normas del FIFO se puedan cumplir correctamente.
- El contraste global entre necesidades y capacidades (4.502 *versus* 6.090 palets) arroja un índice de ocupación de 74 %. Para un almacén de estanterías

compactas como el de este caso puede subirse hasta el 85-87 %. Piense que un almacén no puede estar ocupado al 100%, pues no habría forma de maniobrar. Es necesario dejar un margen de holgura que permita: a) cubrir las fluctuaciones normales del stock, b) facilitar las manipulaciones (estiba y desestiba), fundamentalmente cara al picking, y c) un crecimiento de la empresa referido a un horizonte de 2 a 5 años (aunque en este punto cabe pensar que siempre surgen nuevos medios técnicos: carretillas especiales, estanterías glide-rail y DIS, etc., que facilitan el trabajo y permiten optimizar los índices de ocupación).

Este almacén fue diseñado para:

- almacenamiento masivo de pocas referencias,
- mucha cantidad de cada una de ellas.

Con el paso del tiempo la compañía ha cambiado en dos aspectos vitales para el almacén:

- los niveles de stock por referencia han bajado debido a la mejora de productividad de las plantas de envasado,
- la compañía ha aumentado el número de referencias,
- las normas de caducidad en el sector de alimentación son más rigurosas,
- la mejora de los sistemas de transporte y de información (informática) exigen y posibilitan entregas más pequeñas, más frecuentes y en plazo más rápido.

Esto lleva a la conclusión de que este almacén debe adaptarse a los nuevos requisitos de la demanda para mantener la operatividad a costes competitivos.

Como principales problemas detectados en el análisis cabe nombrar:

- más referencias que calles,
- agravado por el hecho de que algunas referencias necesitan más de una calle,
- en alimentación es necesario respetar el FIFO y en estanterías compactas este hecho exige tener dos calles por referencia (en una calle se dan las entradas y de otra se efectúan las salidas), lo cual agrava el problema de carencia de calles,
- las calles tienen un tamaño (84 y 42 palets) totalmente descompensado con las necesidades de almacenamiento de las referencias de los grupos C y D. Ello obliga a colocar varias referencias por estantería, lo cual acarrea multitud de manipulaciones inútiles,
- por otra parte, la capacidad de almacenamiento, comparada con las necesidades —en términos globales de número de palets: 6.090 contra 4.502—, no es mala. El nivel de ocupación es mejorable.

3.6. Conclusiones

- Hay que aumentar el número de calles.
- Hay que diversificar el tamaño de las calles adecuándolo a las necesidades de almacenamiento de las referencias.
- Todo ello con la mínima pérdida de capacidad.

4. PRIMER PLANTEAMIENTO: ALTERNATIVA 1

4.1. En qué consiste

La alternativa 1 considera actuar sobre las zonas 2.1. y 2.2. (ver Figuras 2.2 y 2.3) para aumentar el número de referencias en stock, sin disminuir la capacidad de almacenamiento.

La solución consiste en almacenar en cada calle (o nicho) de 12 (profundidad) $\times$ 7 (altura), no una sola referencia sino 2, es decir, $10 \times 7 = 70$ palets por un lado y $2 \times 7 = 14$ palets por otro (ver Figura 2.7).

Se trata, en definitiva, de una medida de tipo exclusivamente organizativo: contemplar dichas estanterías compactas no como *drive-in* (entrada y salida por el mis-

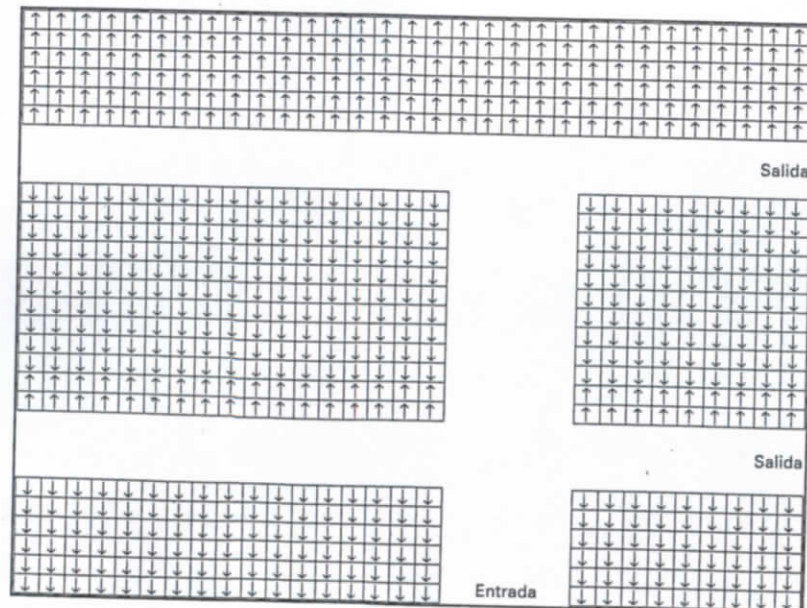


Figura 2.7. Plano almacén (alternativa 1)

mo sitio) sino *drive-through* (entrada y salida por dos sitios diferentes). Así, la misma calle de 12 de profundidad se divide en dos calles de profundidad respectiva de 10 y 2 palets.

Esta alternativa:

- no reduce la capacidad de almacenamiento de palets,
- aumenta el número de calles,
- empieza a adecuar el tamaño de las calles al nivel de stockaje de las referencias (grupos C y D).

Estanterías	Capacidad/calle	Nº calles	Capacidad total
Zona 1	42	40	1.680
Zona 2	70	35	2.450
» »	14	35	490
Zona 3	42	35	1.470
TOTAL		145	6.090

Tabla 2.7. Cuadro resumen Alternativa 1

Observe el nuevo esquema del almacén en la Figura 2.7.

4.2. Conclusiones alternativa 1

La alternativa 1 supone cambiar parcialmente la distribución actual.

El número de calles aumenta a 145. De esta forma, y sin haber perdido capacidad de almacenamiento, disminuye el número de calles que tienen más de una referencia en la misma calle. Por ello aumenta el orden y disminuye el número de manipulaciones.

Sin embargo, subsisten todavía los dos problemas iniciales, aunque de forma más atenuada:

- Sigue habiendo cierta desproporción entre el tamaño de determinadas calles (tamaño mínimo de calle, 14 palets) y el stock de determinadas referencias del grupo D (1, 2, 6 palets).
- Las referencias del grupo A y algunas del grupo B necesitan más de una calle.

Para respetar el FIFO y no tener excesivas manipulaciones, en un almacén de estanterías compactas es necesario asignar dos calles por referencia (en la medida de lo posible).

La alternativa 1 es una solución intermedia que no requiere inversión alguna, pero sí un cambio en la distribución/organización del almacén.

Llegados a este punto surgen diversas cuestiones:

- ¿Por qué se ha reorganizado la calle de 12 de profundidad en dos partes de 10 y 2?
- ¿Por qué no se ha dividido en dos partes de 9 y 3; o de 11 y 1? Puesto que la logística no es una ciencia exacta y muchas veces hay que proceder mediante aproximaciones sucesivas hay que efectuar las siguientes consideraciones:
 - Esta acción sobre la zona 2.2. hubiera podido tomarse sobre la zona 2.1. De hecho, en las pruebas que se hicieron, también se contrastó esta hipótesis, pero se desechó porque pareció excesiva la reducción de capacidad de almacenamiento.
 - El uso de una herramienta informática como es el Excel ha permitido generar diversas hipótesis, eligiendo por eliminación la más idónea.

5.2. Cálculos numéricos

Estantería compacta

Ubicación	Medidas x hueco	Nº calles	Nº palets/calle	Nº palets/total
Zona 1	1.400 x 900	40	6 x 7 = 42	1.680
Zona 2.1.1	1.400 x 900	20	10 x 7 = 70	1.400
Zona 2.1.2	1.400 x 900	20	2 x 7 = 14	280
Zona 2.2.1.1	1.400 x 900	15	2 x 7 = 14	210
Zona 2.2.1.2	1.400 x 900	15	2 x 7 = 14	210
Zona 2.2.2.1	1.400 x 900	15	2 x 7 = 14	210
Zona 2.2.2.2	1.400 x 900	15	2 x 7 = 14	210
Zona 3.1	1.400 x 900	20	6 x 7 = 14	840
Zona 3.2	1.400 x 900	15	6 x 7 = 14	630
Total compactas		175		5.670

Tabla 2.8. Alternativa 2: estanterías compactas

Estantería convencional

Ubicación	Medidas x hueco	Nº calles	Nº palets/calle	Nº palets/total
Zonas 2.1	1.400 x 900	12 x 7 = 84	1	84
Zonas 2.2	1.400 x 900	(4 + 4) x 7 = 56	1	56
Tot. convencional		140		140
Total general	175 calles y 140 huecos simples			5.810

Tabla 2.9. Alternativa 2: estanterías convencionales

Número de calles/capacidad

Capacidad/calle (en palets)	70	42	14	1
Nº calles	20	75	80	140

Tabla 2.10. Alternativa 2: resumen capacidades

Con este planeamiento *se logran los siguientes objetivos*:

- Se reduce la capacidad de almacenamiento pero el índice ocupación sigue siendo aceptable (no sobrepasa el límite razonable de manejo). Calculándolo ($\% \rightarrow 4.502/5.810$) = 77,5%.
- El número de calles ha aumentado sensiblemente: 175.
- Se ha diversificado su tamaño: 70-42-14, con lo cual se adaptan mejor a las necesidades de stockaje de las referencias.
- Además se han creado 140 nichos para colocación individual de palets (estanterías convencionales).

Observaciones

No hay que olvidar que una de las restricciones consiste —en este caso— en invertir lo mínimo. La reorganización del almacén debe hacerse con medidas de tipo organizativo.

De lo contrario, y recordando el tipo de estanterías vistas en la teoría, es el típico caso en que se debe recomendar el sistema DIS y/o el glide-rail, con vistas a poder situar en cada calle no una única referencia (por ejemplo, una sola referencia en las calles de 42) sino 7 referencias —tantas como niveles o alturas tenga la calle—. Sería un sistema más caro, pero no sería necesario aplicarlo en todo el almacén sino únicamente en parte.

5.3. Asignación de referencias a estanterías

Este punto es importante y su comprensión suele presentar cierta dificultad.

Para saber cómo queda organizado el almacén es necesario *asignar las referencias a estanterías*; es decir, los productos en qué estanterías van a ir colocados.

Así se puede determinar si es necesario seguir en esta línea de reestructuración o se ha llegado a un nivel suficientemente aceptable.

- El método a seguir en esta asignación de referencias a estanterías consiste en *enfrentar las referencias de mayor necesidad de almacenamiento contra las calles de mayor capacidad*. Al terminar la adjudicación de referencias a estanterías lo ideal sería:

- que ninguna calle tenga más de una referencia,
- que las referencias ubicadas en estanterías compactas dispongan de al menos 2 calles para poder respetar el FIFO con comodidad,
- que queden algunos huecos y/o calles libres para maniobras, futuro crecimiento, etc.

• Esta asignación de referencias a estanterías se presenta en la siguiente relación, según el esquema indicado anteriormente:

Familia	Denominación	Palets	Porcentaje acumulado	Capacidad estantería	N.º calles	Call/ acum.
55	garbanzos extra	337	7,49	70	5	5
55	garbanzos súper	273	13,55		4	9
55	garbanzos clase 1	258	19,28		4	13
55	garbanzos clase 2	227	24,32		4	17
55	garbanzos clase 3	162	27,92		3	20
	5	1.257		Contar 70		
40	alcach. hta. nav. menes.	131	30,83	42	4	4
75	guisante superfino	124	33,59		3	7
75	guisante industrial	124	36,34		3	10
75	guisante industrial	116	382		3	13
70	alubias extra	116	41,49		3	16
75	guisante fino	111	43,96		3	19
41	jud. v. redond. tr. 26 mm	102	46,22		3	22
70	alubias súper	90	48,22		3	25
70	alubias clase 1	77	49,93		2	27
70	alubias clase 2	76	51,62		2	29
41	jud. v. plana tr. 30 mm	75	53,29		2	31
48	ensaladilla oriental	72	54,89		2	33
70	alubias clase 3	66	56,35		2	35
49	espárrago triguero	63	57,75		2	37
88	lentejas extra	62	59,13		2	39
75	guisante	59	60,44		2	41
41	menestra especial	57	61,71		2	43
88	lentejas súper	56	62,95		2	45
41	habas cosechad. <14,5 mm	52	64,10		2	47

N.º calles = (palets/capacidad estantería), redondeado a la unidad superior.

Tabla 2.11. Asignación de referencias/productos a estanterías (Continúa)

NOTA

Los cálculos se efectúan sobre la hoja Excel de stock, clasificando de mayor a menor según necesidades de almacenamiento.

Familia	Denominación	Palets	Porcentaje acumulado	Capacidad estantería	N.º calles	Call/ acum.
88	lentejas clase 1	52	65,26	/	2	49
75	guisante común	50	66,37		2	51
88	lentejas clase 2	50	67,48		2	53
41	jud. ved. redond. tr. 10 mm	47	68,53		2	55
88	lentejas clase 3	46	69,55		2	57
41	jud. v. redond. tr. irreg.	45	70,55		2	59
40	alcach. hat. nav. enter.	45	71,55		2	61
49	pimiento d. entre 10/10	45	72,55		2	63
43	coliflor 20/40	44	73,52		2	65
48	menestra sin alcachofa	43	74,48		2	67
70	alubias de Ávila	43	75,43		2	69
25	arroz extra	40	76,32		1	70
43	coliflor 5/20	39	77,19		1	71
43	coliflor 20/40	39	78,05		1	72
25	arroz súper	39	78,92		1	73
48	menestra con alcachofa	38	79,76		1	74
44	maíz dulce gr. fancy	38	80,61		1	75
	36	36		Contar 42 Total 42 14		
	2.372	2.372				
43	coliflor 10/20	35	81,39		3	3
43	coles br. 25/35 mm	35	82,16		3	6
40	alcach. murc. troc.	34	82,92		3	9
75	guisante común	3	83,63		3	12
48	ensaladilla común	32	84,34		3	15
48	menestra hta. navarra	31	85,03		3	18
41	judía v. plana y patata	31	85,72		3	21
75	guisante fino	26	86,29		2	23
25	arroz clase 1	26	86,87		2	25
25	arroz clase 2	25	87,43		2	27
41	judía v. plana tr. 30 mm	23	87,94		2	29
25	arroz clase 3	22	88,43		2	31
70	pochas	22	88,92		2	33
48	menestra común	21	89,38		2	35
43	col blanca 1/12	21	89,85		2	37
44	maíz extra	21	90,32		2	39
41	judía v. tr. sobreescal.	20	90,76		2	41
48	ensaladilla maíz y pollo	20	91,20		2	43
44	maíz súper	20	91,65		2	45
49	espárrago tallo 40 mm	20	92,09	/	2	47
48	ensaladilla de pasta	19	92,51		2	49
43	coliflor 30650	16	92,87		2	51
44	maíz clase 1	16	93,23		2	53
48	ensaladilla coliflor	15	93,56		2	55

Tabla 2.11. Asignación de referencias/productos a estanterías. (Continuación)

Familia	Denominación	Palets	Porcentaje acumulado	Capacidad estantería	N.º calles	Call/ acum.
20	harina extra	15	93,89		2	57
48	ensaladilla jamón-gamba	13	94,18		1	58
25	arroz	13	94,47		1	59
25	arroz 5 delicias	12	94,74		1	60
41	habas trilladas <14,5 mm	11	94,98		1	61
41	habas trill. 14,5/16,5 mm	11	95,22		1	62
70	alubia blanca	11	95,47		1	63
40	puerro con patata	11	95,71		1	64
41	judía plana trozos peque 1	10	95,94		1	65
48	menestra g	10	96,16		1	66
49	verdura sopla clásica	10	96,38		1	67
20	harina súper	10	96,60		1	68
41	habas cosechadas 14,5/16,5	9	96,80		1	69
43	coliflor 50/60	9	97,00		1	70
48	ensaladilla conserv.	9	97,20		1	71
49	patata dados 9/9	9	97,40		1	72
49	setas	9	97,60		1	73
20	harina clase 1	9	97,80		1	74
49	acelga troceada 40 mm	9	98,00		1	75
40	espinaca hoja miniporción	8	98,18		1	76
20	harina clase 2	8	98,36		1	77
20	harina clase 3	7	98,51		1	78
41	habas trilladas 16,5/19	6	98,65		1	79
10	azúcar extra	6	98,78		1	80
	48	818		Contar 14		
				Total 14		
75	guisante superfino	5	98,89	1	5	5
75	guisante sup. 7,6-8,2	5	99,00		5	15
49	espárrago yema 40 mm	5	99,11		5	15
10	azúcar súper	5	99,22		5	20
49	broccoli i.q.f. 5/7	4	99,31		4	24
10	azúcar clase 1	4	99,40		4	28
10	azúcar clase 2	4	99,49	/	4	32
41	habas trilladas 14,5/16,5	3	99,56		3	35
43	coliflor 30/50	3	99,62		3	38
10	azúcar clase 3	3	99,69		3	41
49	cebolla dados 10/10	3	99,76		3	44
75	guisante fino	2	99,80		2	46
41	judía v. plana tr. 30 mm	2	99,84		2	48
49	broccoli i.q.f. 30/60 clasif.	2	99,89		2	50
49	aceituna negra	2	99,93		2	52
49	champiñón laminado	2	99,98		2	54
49	cardo troc. 80 mm	2	100,02		2	56

Tabla 2.11. Asignación de referencias/productos a estanterías. (Continuación)

Familia	Denominación	Palets	Porcentaje acumulado	Capacidad estantería	N.º calles	Call/ acum.
48	habas trilladas 14,5/16,6	1	100,04		1	57
40	espinaca minopor. picada	1	100,07		1	58
48	menestra compas	1	100,09		1	59
43	coliflor 30/50	1	100,11		1	60
43	coliflor 40/60	1	100,13		1	61
49	zanahorias dados 10/10	1	100,16		1	62
49	zanahorias baby	1	100,18		1	63
49	broccoli i.q.f. 5/7	1	100,20		1	64
49	maíz dulce g. standar	1	100,22		1	65
	26	65		Contar 1		
	115			Total 1		
		4.502		Cuenta general		
				Total general		

Tabla 2.11. Asignación de referencias/productos a estanterías. (Continuación)

5.4. Conclusiones alternativa 2

- No hay 2 referencias en ninguna calle. Es decir, todas las calles tienen una única referencia.
- Quedan huecos libres: en las estanterías convencionales se han ocupado 65 nichos, por lo tanto quedan libres 75.
- El índice de ocupación de los tipos de estantería en particular y del global en general entra dentro de los márgenes de tolerancia:

Zona estantería	Capacidad calle (en palets)	Nº calles o nichos	Capacidad total (en palets)	Palets almacenados	%ocupación
Compactas					
Zonas 2.1.1	70	20	1.400	1.257	89
Zonas 1 y 3	42	75	3.150	2.372	75
Zona 2.2 y 2.1.2	14	80	1.120	818	73
Convencional		140 (nichos)	140	65	46
TOTAL			5.810	4.512	77

Tabla 2.12. Resumen asignación de referencias a estanterías

- La organización del almacén ha mejorado ostensiblemente y la pérdida de capacidad ha sido asumible.
- La única objeción que se puede poner es que existen algunas referencias ubicadas en calles de 42 palets y en calles de 14 palets que sólo tienen asignada una calle (no dos o más), con lo cual respetar el FIFO en dichas referencias es más complejo.
- Sin embargo, hay que distinguir entre ambas:

— En las calles de 14 palets se puede emplear una carretilla retráctil con horquillas extensibles, con lo cual es posible acceder al 2º nivel de profundidad sin haber retirado todos los palets del primer nivel (se recuerda que las calles de 14 palets se configuran a 2 palets de profundidad y 7 de altura). Las horquillas extensibles permiten acceder únicamente a un 2º nivel (no a un 3º, pues el peso del palet volcaría la carretilla hacia adelante, según la ley física: potencia por su brazo = resistencia por el suyo).

Nota:

Puede experimentar dividiendo la zona 2.1 en estanterías drive-through con profundidades de 9 y 3 palets en lugar de 10 y 2, como se efectúa en el caso. Compare el resultado. Utilice como criterios de comparación: 1) que no haya ninguna calle con más de una referencia; 2) que las referencias almacenadas en estanterías drive-in tengan al menos 2 calles.

6. CUESTIONARIOS

Cuestionario 1

En un almacén de palets, qué dato es significativo para medir las necesidades de almacenamiento:

1. El peso de los productos.
2. El número de palets en stock.
3. La longitud de los pasillos.
4. La densidad de los productos.

Cuestionario 2

Según el tipo de organización del almacén, hueco fijo o hueco variable, qué nivel de stock considera adecuado para efectuar los cálculos de necesidades de almacenamiento:

Organización →	Hueco fijo	Hueco variable
Nivel de stock:		
Stock mínimo		
Stock medio		
Stock máximo		

Cuestionario 3

El número de referencias en el almacén es de 115. Es el almacén de productos de alimentación del caso que se está estudiando. Si el almacén sólo dispusiera de estanterías compactas de 6 palets de fondo por 7 de altura (42 palets), y sabiendo que unas referencias necesitan 200 palets de stockaje y otras 1, 10 o 20, ¿cuántas calles se necesitarían?

1. Tantas como referencias, es decir 115.
2. Menos de 115, ya que se pueden colocar varias referencias en una misma calle.
3. Más de 115 calles.

Cuestionario 4

Un almacén tiene únicamente estanterías compactas de 42 palets (6 de fondo por 7 de altura). Sabiendo que es necesario respetar el FIFO, ¿cuántas calles necesita cada una de las siguientes referencias?

ZONA DE MUELLE:

• Dimensiones.	30 x 34 m = 1.020 m ²
• Número de atraques de camiones.	4
• Número de muelles con plataformas hidráulicas.	4

MOVIMIENTOS DE ENTRADAS:

• Número de camiones.	200-250
• Número de palets.	Lunes a sábado
• Horarios.	

MOVIMIENTOS DE SALIDAS:

• Número de camiones.	5-8 trailers/día
• Número de palets.	200-250
• Número de pedidos.	6-12
• Número de líneas de pedido.	20-50

3

Caso práctico: El almacén de delegación

1. ENCUADRE DEL CASO DENTRO DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN

Dentro del proceso continuo que supone la actividad logística, el almacén de delegación ocupa un lugar secundario —aunque importante— en el control de los stocks de la compañía. Está orientado fundamentalmente a dar servicio al cliente.

- *Fábrica:*

- Programa de fabricación: recursos, tiempos, planning.
- Almacén de materia prima.

- *Almacén producto terminado:*

- Stock.
- Almacén regulador.
- Picking (preparación de pedidos).

- *Transporte de larga distancia:*

- Delegación:
 - Stock.
 - Almacén.
 - Preparación de pedidos.

- *Transporte de reparto.*