

**TEMA 4:**

**GESTIÓN DE INVENTARIOS:**

**DEMANDA INDEPENDIENTE**

**(II)**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# TEMA 4: GESTIÓN DE INVENTARIOS: DEMANDA INDEPENDIENTE (II)

4.1. Modelos probabilistas

4.2. Artículos con demanda aleatoria

4.3. Artículos con tiempo de suministro aleatorio

4.4. Artículos con demanda y tiempo de suministro

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

La DEMANDA y/o el TIEMPO DE SUMINISTRO no son conocidos con certeza (variables aleatorias)

**PROBLEMA**

**Rotura de stocks**

**SOLUCIÓN**

**Crear stock de seguridad (SS)**

**PROBLEMA**

**Calcular el stock de seguridad**

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

**Definir el nivel de servicio**

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

- Esa incertidumbre puede no ser total (las fluctuaciones tendrán una estructura que puede ser descrita por una distribución de probabilidad)
- Si la variabilidad de alguna magnitud aleatoria es pequeña, se puede recurrir a valores representativos de dichas variables aleatorias (media, mediana, moda)
- **Stock de seguridad:** ofrece protección frente a roturas de stock cuando los valores reales de demanda y tiempo de suministro son superiores a lo esperado
- **Nivel de servicio:** % de veces que la demanda es satisfecha en el

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

➤ **Riesgo de rotura.** Complementario al nivel de servicio

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

## TIPOS

- Modelo con **demanda aleatoria** y tiempo de suministro constante
- Modelo con demanda constante y **tiempo de suministro aleatorio**
- Modelo con **demanda y tiempo de suministro aleatorios**
- Modelo del **vendedor de periódicos**

## CARACTERÍSTICAS COMUNES

- Debe **calcularse un stock de seguridad (SS)**, para que la probabilidad de rotura se corresponda con el nivel de servicio fijado

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

- En general había que calcular el **cuantil** de una variable aleatoria.

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

## CUANTILES DE UNA VARIABLE ALEATORIA

- Sea  $D_{TS}$  la variable aleatoria **demanda durante el tiempo de suministro**,  $C$  un valor concreto de esa variable y  $OC$  una probabilidad (está entre 0 y 1). Si se tiene que:

$$Prob(D_{TS} \leq C) = OC$$

entonces  **$C$  es el cuantil de orden  $OC$  de la v. aleatoria  $D_{TS}$ .**

- Un cuantil es el valor de la v. aleatoria al que le corresponde una probabilidad acumulada  $OC$  (el orden del cuantil).

- Si  $Prob(D_{TS} < 300) = 0.85$  quiere decir que  $D_{TS}$  es menor o

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

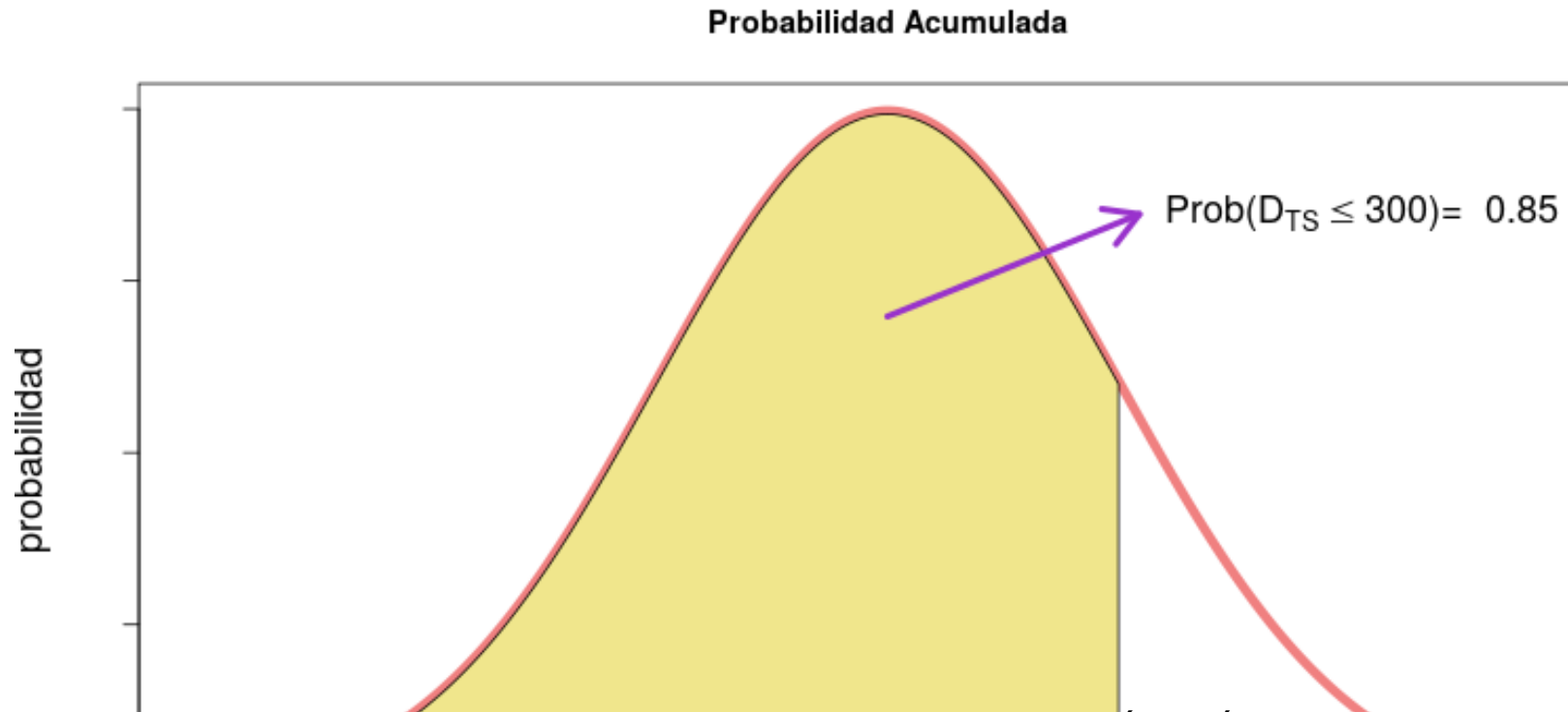
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

## CUANTILES DE UNA VARIABLE ALEATORIA



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

## CUANTILES DE UNA VARIABLE ALEATORIA

- Se puede conocer el valor de  $C$  y tener que calcular  $OC$ , o conocer  $OC$  y tener que calcular  $C$ .
- Para la variable aleatoria normal estándar ( $z$ ) [ $N(0, 1)$ ], estos valores se obtienen directamente de la tabla de probabilidades acumuladas.
- Para otra variable aleatoria normal que no sea estándar habrá que estandarizarla primero
- Si p. ej. tenemos la variable aleatoria  $D_{TS}$  y queremos calcular

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

su desviación típica  $\sigma$



# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

## CUANTILES DE UNA VARIABLE ALEATORIA

- Para ello, se estandariza  $D_{TS}$ :  $\frac{D_{TS}-\mu}{\sigma} = z$ .
- Eso implica que  $\frac{D_{TS85}-\mu}{\sigma} = z_{85}$ .
- El valor de  $z_{85}$  se obtiene de tablas:
  - El **orden del cuantil** ( $OC = 0,85$  en este ejemplo) está en el interior de la tabla
  - El **cuantil** ( $C = z_{85} = 1,04$ ) está en los márgenes de la tabla

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

$Z_c$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.52790
0.1	0.53983	0.54380	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.62930	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431
0.4	0.65542	0.65910	0.66276	0.66640	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.70540	0.70884	0.71226	0.71566
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.76730	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79672	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398
1.0	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769
1.1	0.86433	0.86650	0.86864	0.87076	0.87285	0.87493	0.87698	0.87900
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796
1.3	0.90320	0.90490	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Quantil ( $z_c = 1.04$ )

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

En un modelo de cantidad fija de pedido EOQ, con demanda por unidad de tiempo  $D$  y tiempo de suministro  $T_S$ :

- El punto de pedido será la demanda o consumo durante el tiempo de suministro ( $D_{TS}$ ):  $P_p = D_{TS} = D \times T_S$ .
- Si  $D$  y/o  $T_S$  son variables aleatorias resultará que  $D_{TS}$  también es una variable aleatoria, que se suele asumir que sigue una distribución de probabilidad normal:  $D_{TS} \sim N(\mu, \sigma)$
- Se podría tomar como punto de pedido la demanda media durante el tiempo de suministro:  $P_p = \mu$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

- Se fija un determinado **nivel de servicio**,  $k$ , p. ej del 85%.
- Al inventario se le añade un **stock de seguridad** (SS) que permite alcanzar dicho nivel de servicio.
- Eso equivale a hacer el pedido, no cuando quedan  $\mu$  unidades, sino antes, cuando quedan  $P_p = \mu + SS$ .
- Se debe cumplir que la demanda durante el tiempo de suministro ( $D_{TS}$ ) sea menor o igual a ese valor de  $P_p$  el 85% de las ocasiones:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

➤ Entonces:

$$P_p = \mu + SS = D_{TS85}$$

➤ Para calcular  $P_p$  y  $SS$  hay que conocer  $D_{TS85}$ , que se puede obtener de la tabla de las probabilidades acumuladas de la distribución de dicha variable aleatoria.

➤ Sin embargo la tabla contiene los cuantiles de la variable aleatoria **normal estándar  $z$**  [la que tiene  $\mu = 0$  y  $\sigma = 1$ , es decir, la  $N(0, 1)$ ].

➤ Habrá que **estandarizar o tipificar  $D_{TS85}$**  (restándole su media

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$$\frac{D_{TS85} - \mu}{\sigma} = Z$$

Cartagena99

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

➤ Eso significa que  $\frac{D_{TS85} - \mu}{\sigma} = z_{85}$ , y despejando  $D_{TS85}$ :

$$P_p = D_{TS85} = \mu + z_{85} \times \sigma$$

➤ Como  $P_p = \mu + SS$  se tiene que:

$$SS = z_{85} \times \sigma$$

➤ Estas expresiones son válidas en los tres modelos mencionados (todos ellos son modelos de **cantidad fija de pedido** y con **revisión continua**):

➤ Modelo con demanda aleatoria y tiempo de suministro constante

➤ Modelo con demanda constante y tiempo de suministro

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

➤ Lo que cambia en cada caso es la forma de calcular  $\mu$  y  $\sigma$ .

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

- Las **unidades** de medida de las variables son importantes
- Como  $D_{T_S} = D \times T_S$ , entonces  **$D$  y  $T_S$  deben estar expresadas en las mismas unidades.**
- P. ej., si  $D$  es la demanda semanal,  $T_S$  deberá estar expresado en semanas, si  $D$  es diaria,  $T_S$  estará en días, etc.
- Si  $D$  o  $T_S$  son **variables aleatorias** y se quiere cambiar sus unidades es necesario ser cuidadoso, ya que **cambiarán su media y su desviación típica.**
- Para **cambiar las unidades de  $T_S$**  se multiplican tanto la media como la desviación típica por el mismo factor.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.1. MODELOS PROBABILISTAS

- **Cambiar las unidades de  $D$  es más complejo**, ya que p. ej. la demanda durante un mes de 30 días es la suma de las demandas de cada día, demandas que se consideran variables aleatorias independientes.
- Al sumar variables aleatorias independientes se suman sus varianzas, no sus desviaciones típicas.
- Eso significa que **para cambiar las unidades de  $D$**  se multiplica su media por un factor, pero se multiplica su desviación típica **por la raíz cuadrada** de ese factor.
- Por ejemplo, si la demanda diaria es  $D_{diaria} \sim N(10, 2)$ , entonces la demanda mensual (para un mes de 30 días) será

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# MODELOS PROBABILISTAS

## TIPOS

- Modelo con **demanda aleatoria** y tiempo de suministro constante
- Modelo con demanda constante y **tiempo de suministro aleatorio**
- Modelo con **demanda y tiempo de suministro aleatorios**
- Modelo del **vendedor de periódicos**

## CARACTERÍSTICAS COMUNES (3 primeros modelos)

- Debe **calcularse un stock de seguridad (SS)**, que **garantiza un nivel de servicio  $k$** :

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$$P_p = \mu + SS$$

## 4.2. ARTÍCULOS CON DEMANDA ALEATORIA

➤ Supongamos que:

- la demanda por unidad de tiempo es una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad normal,  $D \sim N(\mu_D, \sigma_D)$
- el tiempo de suministro,  $T_S$ , es constante

➤ Entonces, la demanda durante el tiempo de suministro,  $D_{T_S} = D \times T_S$ , será una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad normal:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

➤ Es decir, para  $D_{T_S}$  se tiene que  $\mu = \mu_D \cdot T_S$  y que  $\sigma = \sigma_D \cdot \sqrt{T_S}$

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.

Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

## 4.2. ARTÍCULOS CON DEMANDA ALEATORIA

### EJEMPLO

Una farmacia compra cajas de aspirinas a un proveedor que se las envía con un tiempo de suministro que se puede considerar fijo y de valor 7 días. Durante el invierno, la demanda de aspirinas de la farmacia es elevada, pero sujeta a una considerable variabilidad. Tras algunos cálculos se ha comprobado que la demanda diaria sigue una distribución aproximadamente normal de media 35 cajas y desviación típica 15 cajas.

Se usa un modelo EOQ con revisión continua del inventario y se ha decidido mantener un stock de seguridad que garantice un nivel de servicio del 99,5%.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

2. El stock de seguridad y el punto de pedido.

## 4.3. ARTÍCULOS CON TIEMPO DE SUMINISTRO ALEATORIO

➤ Supongamos que:

- la demanda por unidad de tiempo,  $D$ , es constante.
- el tiempo de suministro,  $T_S$ , es una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad normal,  $T_S \sim N(\mu_{TS}, \sigma_{TS})$ .

➤ Entonces, la demanda durante el tiempo de suministro,  $D_{TS} = D \times T_S$ , será una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad normal:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 4.3. ARTÍCULOS CON TIEMPO DE SUMINISTRO ALEATORIO

### EJEMPLO

Un fabricante de microcontroladores industriales utiliza unas memorias RAM de gran calidad que adquiere a un proveedor de Taiwan. El tiempo de suministro de las memorias sigue una variable aleatoria normal de media 25 días y desviación típica 15 días. Las necesidades anuales se pueden considerar constantes y son de 12.000 uds/año. El coste de realizar cada pedido es de 3.000€. Comprar cada memoria cuesta 50€ y almacenarla durante un año 20€/ud. Se considera que el año tiene 300 días hábiles. Se usa un modelo EOQ para la gestión del stock de memorias, pero con un stock de seguridad que asegure un nivel del servicio del 98%. Se desea averiguar:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3. El tamaño del stock de seguridad y el punto de pedido

# 4.4. ARTÍCULOS CON DEMANDA Y TIEMPO DE SUMINISTRO ALEATORIOS

➤ Supongamos que:

- la demanda por unidad de tiempo,  $D$ , es una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad de media  $\mu_D$  y desviación típica  $\sigma_D$ .
- el tiempo de suministro,  $T_S$ , es una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad de media  $\mu_{TS}$  y desviación típica  $\sigma_{TS}$ .

➤ Entonces, la demanda durante el tiempo de suministro,  $D_{TS} = D \times T_S$ , suele **aproximarse** a una variable aleatoria que sigue una **distribución de probabilidad normal**:

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

➤ Es decir, para  $D_{TS}$  se tiene que  $\mu = \mu_D \cdot \mu_{TS}$  y  $\sigma = \sqrt{\sigma_D^2 \cdot \mu_{TS} + \mu_D^2 \cdot \sigma_{TS}^2}$

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

# 4.4. ARTÍCULOS CON DEMANDA Y TIEMPO DE SUMINISTRO ALEATORIOS

## EJEMPLO

La sección de alimentos gourmet de un centro comercial tiene entre sus productos estrella unos loncheados de jamón de bellota de la marca “Jaimito”, conocida por la altísima calidad de sus productos. La demanda semanal de los loncheados se ha calculado que sigue una distribución normal, con una media de 80 unidades y una desviación típica de 25 unidades. Al tratarse de un producto tan exclusivo, el tiempo de suministro también es aleatorio, ya que la producción de gorrinos viene condicionada por los ritmos de la madre naturaleza, y no siempre se va a disponer de producto en el momento concreto en que se desea. Se ha estimado que ese tiempo de suministro tiene una

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

80% Calcular el tamaño del stock de seguridad y el punto de pedido.

# TABLA RESUMEN DE LOS MODELOS PROBABILISTAS

	DEMANDA POR UNIDAD DE TIEMPO (D)	TIEMPO DE SUMINISTRO (T <sub>S</sub> )	DEMANDA DURANTE EL TIEMPO DE SUMINISTRO (D <sub>TS</sub> )
D aleatoria y T <sub>S</sub> constante	$D \sim N(\mu_D, \sigma_D)$	T <sub>S</sub> constante	$D_{TS} \sim N(\mu_D \cdot T_S, \sigma_D \cdot \sqrt{T_S})$
D constante y T <sub>S</sub> aleatorio	D constante	$T_S \sim N(\mu_{TS}, \sigma_{TS})$	$D_{TS} \sim N(D \cdot \mu_{TS}, D \cdot \sigma_{TS})$
D y T <sub>S</sub> aleatorios	$E(D) = \mu_D$ $var(D) = \sigma_D^2$	$E(T_S) = \mu_{TS}$ $var(T_S) = \sigma_{TS}^2$	$D_{TS} \sim N\left(\mu_D \cdot \mu_{TS}, \sqrt{\sigma_D^2 \cdot \mu_{TS} + \mu_D^2 \cdot \sigma_{TS}^2}\right)$

Los dos primeros modelos son casos particulares del tercero:



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$\sigma_{TS} = 0$



## 4.5. MODELO DEL VENDEDOR DE PERIÓDICOS

- Existe una **demanda D vinculada a un periodo concreto**
- Habitual en **productos de temporada**
- Ejemplo típico del **vendedor de periódicos**: si compra pocos periódicos para vender el próximo día, perderá ventas; si compra demasiados, le sobrarán al final de la jornada
- La **demanda para el periodo es una variable aleatoria que sigue una distribución de probabilidad normal  $D \sim N(\mu, \sigma)$** , y para intentar satisfacerla, se emitirá un **pedido de tamaño Q**:
  - Si **Q es muy pequeño** y la demanda real mayor, se generan **costes de oportunidad por ventas no realizadas**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 4.5. MODELO DEL VENDEDOR DE PERIÓDICOS

- $c_u$  (coste de *under-buying*): **coste de oportunidad y pérdida de imagen** (precio de venta menos precio de adquisición)
- $c_o$  (coste de *over-buying*): **coste del artículo comprado pero no vendido** (precio de adquisición menos su valor de liquidación)
- El coste total es una variable aleatoria, ya que depende de  $D$ , que también es variable aleatoria:
  - Si se compra de menos,  $Q$  es menor que  $D$ , entonces  $CT = c_u \cdot (D - Q)$
  - Si se compra de más,  $Q$  es mayor que  $D$ , entonces  $CT = c_o \cdot (Q - D)$
- Se busca determinar el tamaño óptimo del pedido,  $Q^*$ , que

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 4.5. MODELO DEL VENDEDOR DE PERIÓDICOS

## CARACTERÍSTICAS

- Se define la **Ratio Crítica**:  $RC = \frac{c_u}{c_o + c_u}$
- El tamaño del pedido que minimiza los costes totales es el valor  $Q^*$  que verifica que

$$Prob(D \leq Q^*) = \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

- Es decir, que  **$Q^*$  será el cuantil de orden RC de la demanda D ( $D_{RC}$ )**
- Para calcular  $Q^* = D_{RC}$ :

- Se estandariza D:  $\frac{D - \mu}{\sigma} = z$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- Se tiene que

-  $z_{RC}$ , así que despejando resulta:

$$D_{RC} = \mu + z_{RC} \sigma$$

# 4.5. MODELO DEL VENDEDOR DE PERIÓDICOS

## EJEMPLO

Una librería especializada en la venta de best-sellers y novelas de entretenimiento está planteándose el tamaño del pedido que hará a una editorial que va a lanzar de forma inminente un libro escrito por un famoso periodista en el que se cuentan cotilleos sobre ciertos miembros de una conocida casa real europea. La librería tiene en cuenta que, basándose en su experiencia pasada con obras similares, el libro se venderá con gran éxito durante un periodo de un mes desde su lanzamiento, y que pasado este plazo, los ejemplares sobrantes deberán ser vendidos a bajo precio en un mercadillo callejero. Estima además que la demanda total durante el mes en que se producirán las ventas seguirá una distribución normal de media 500 ejemplares y desviación típica 100 ejemplares.

El precio de venta de cada ejemplar será de 25€, el coste de adquirirlo a la

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

El tamaño del pedido que se haga a la editorial para

minimizar los costes o maximizar los beneficios.

# BIBLIOGRAFÍA

- Silver, E. A.; Pyke, D. F. y Thomas, D. J. (2017): *Inventory and Production Management in Supply Chains*. 4º edición. CRC Press, Boca Raton.
- Winston, W. L. (2005): *Investigación de Operaciones*. 4ª edición. Thomson, México DF

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# TEMA 4:

# GESTIÓN DE INVENTARIOS:

# DEMANDA INDEPENDIENTE

## (II)

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70