



# ICS3213 – Gestión de Operaciones

Sección 3

Primer Semestre 2025

Profesor: Rodrigo A. Carrasco

# Avisos

- Este viernes tenemos la I2. El temario lo publiqué en la clase del jueves y lo mandé por correo.
- Dado que no tenemos ayudantía el miércoles, la tendremos en vez de la clase del jueves para que puedan prepararse para la I2.
- Las clases de la próxima semana serán en formato online pues estaremos con una salida a terreno con estudiantes de IPre en la Estación Patagonia.

# Recordando la materia anterior

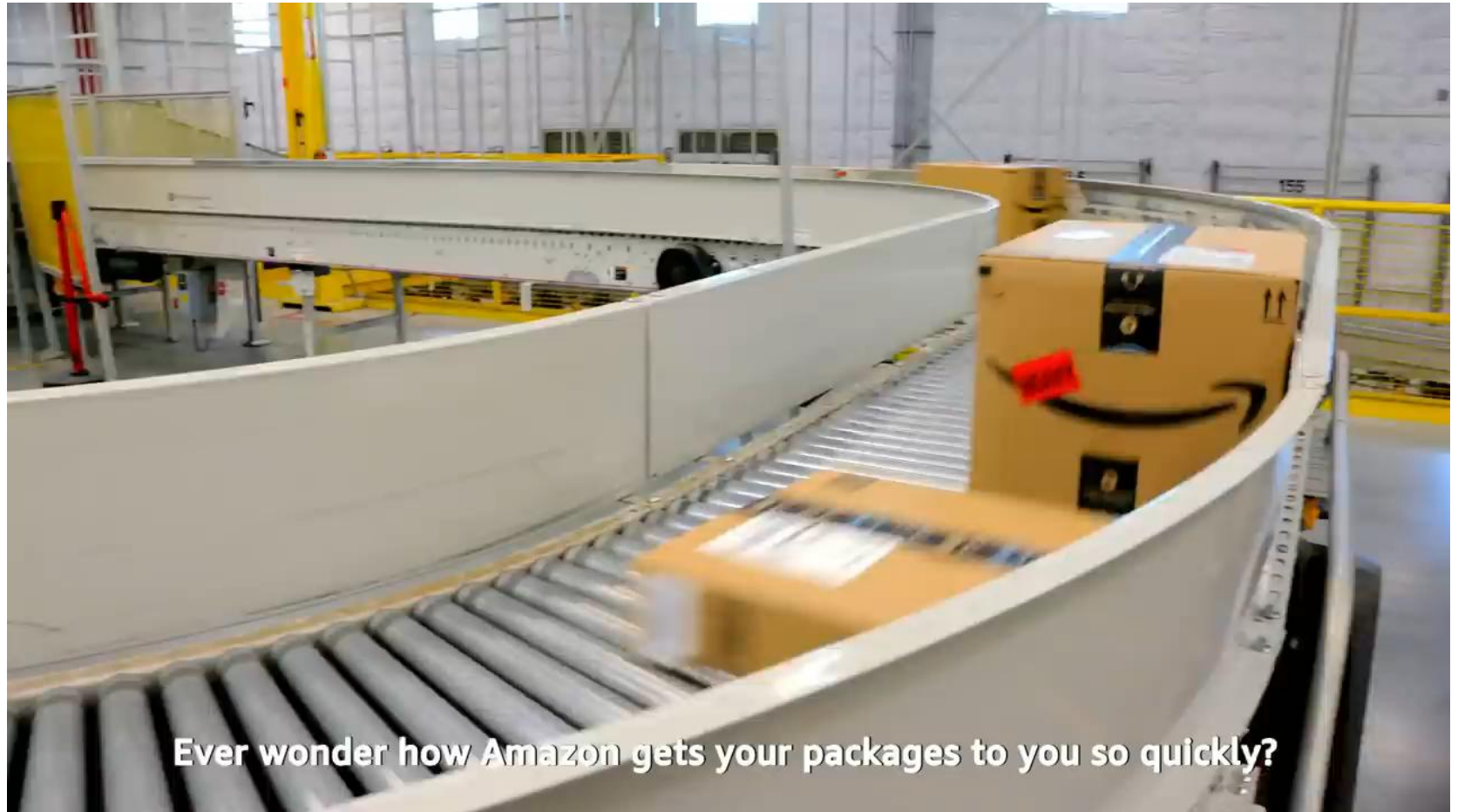
- Estudiamos el efecto que tiene la variabilidad en diferentes partes del proceso productivo:
  - Variabilidad en la disponibilidad de máquinas (fallas).
  - Variabilidad en la puesta en marcha (setup).
  - Variabilidad en los tiempos de procesos.
- ¿Cómo podemos reducir parte de esa variabilidad en el diseño de nuestra cadena de suministro?

# Gestión de centros de distribución

- La lectura complementaria de esta parte es la Sección I del libro “*Warehouse & Distribution Science*” por J. Bartholdi y S. Hackman.



# Veamos un CD moderno



Ever wonder how Amazon gets your packages to you so quickly?

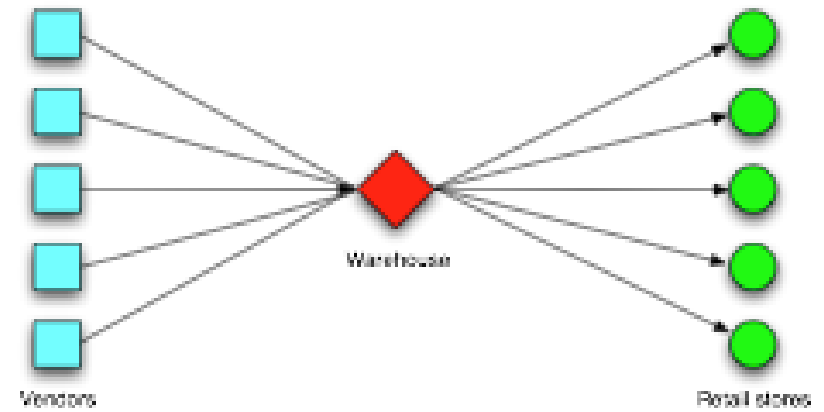
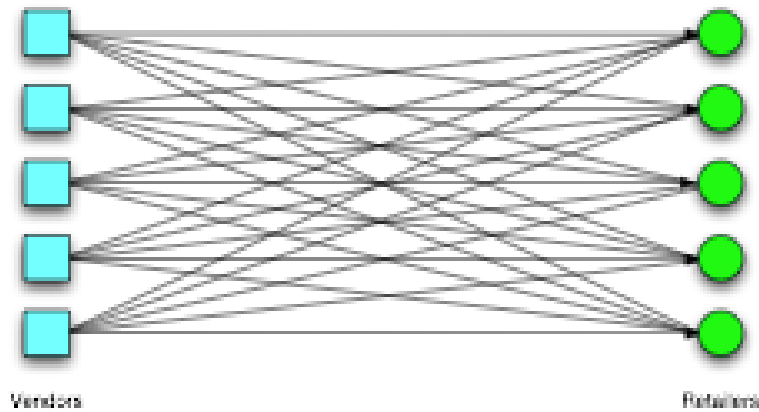
# Preguntas que nos interesan

1. ¿Por qué tener una Bodega/Centro de Distribución? Visión estratégica.
2. ¿Qué decisiones están involucradas en CD?
3. Adentro de un CD: optimizando las operaciones.
4. Nuevas tecnologías y tendencias en los CD.

# Centros de Distribución

- ¿Qué lleva a construir un centro de distribución?
- Beneficios:
  - Costos de transporte.

# Centros de Distribución

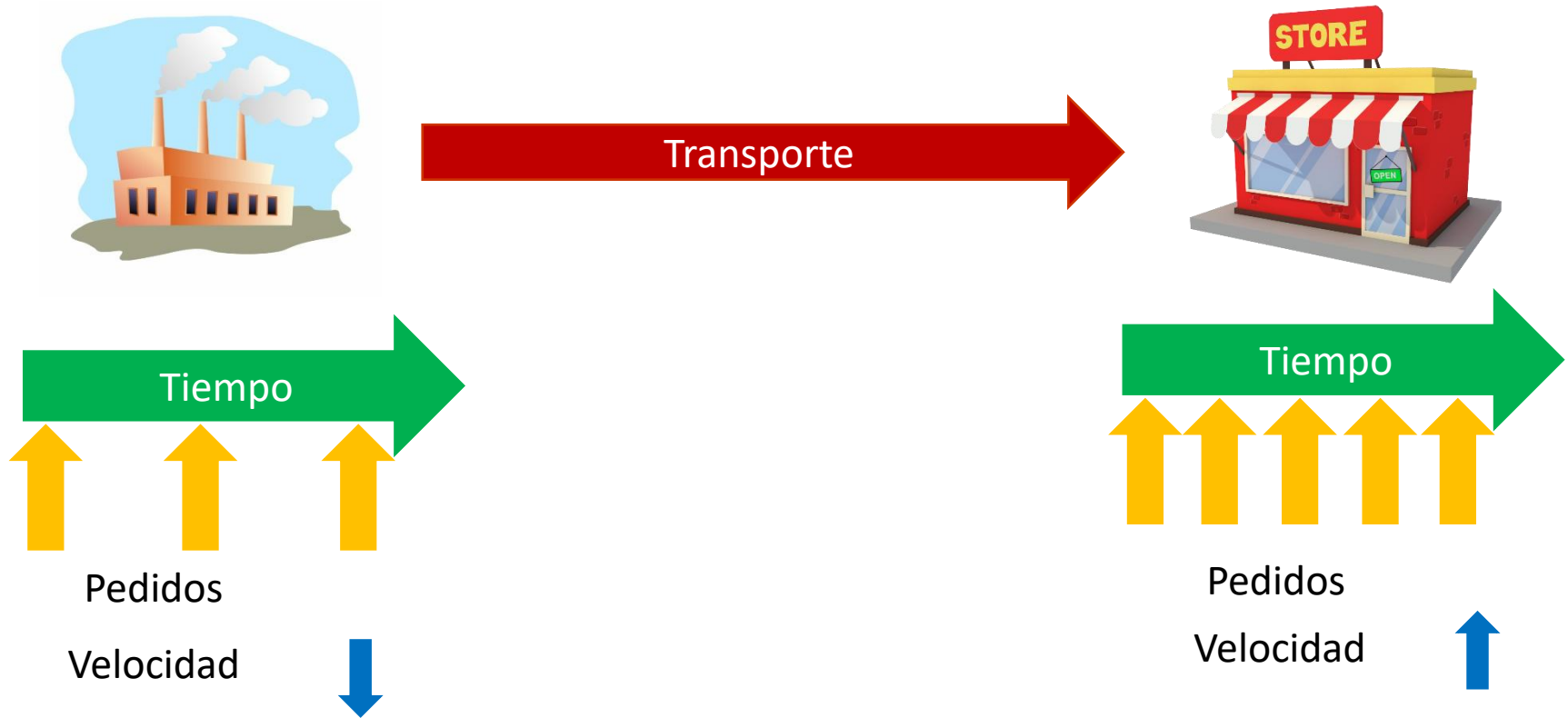




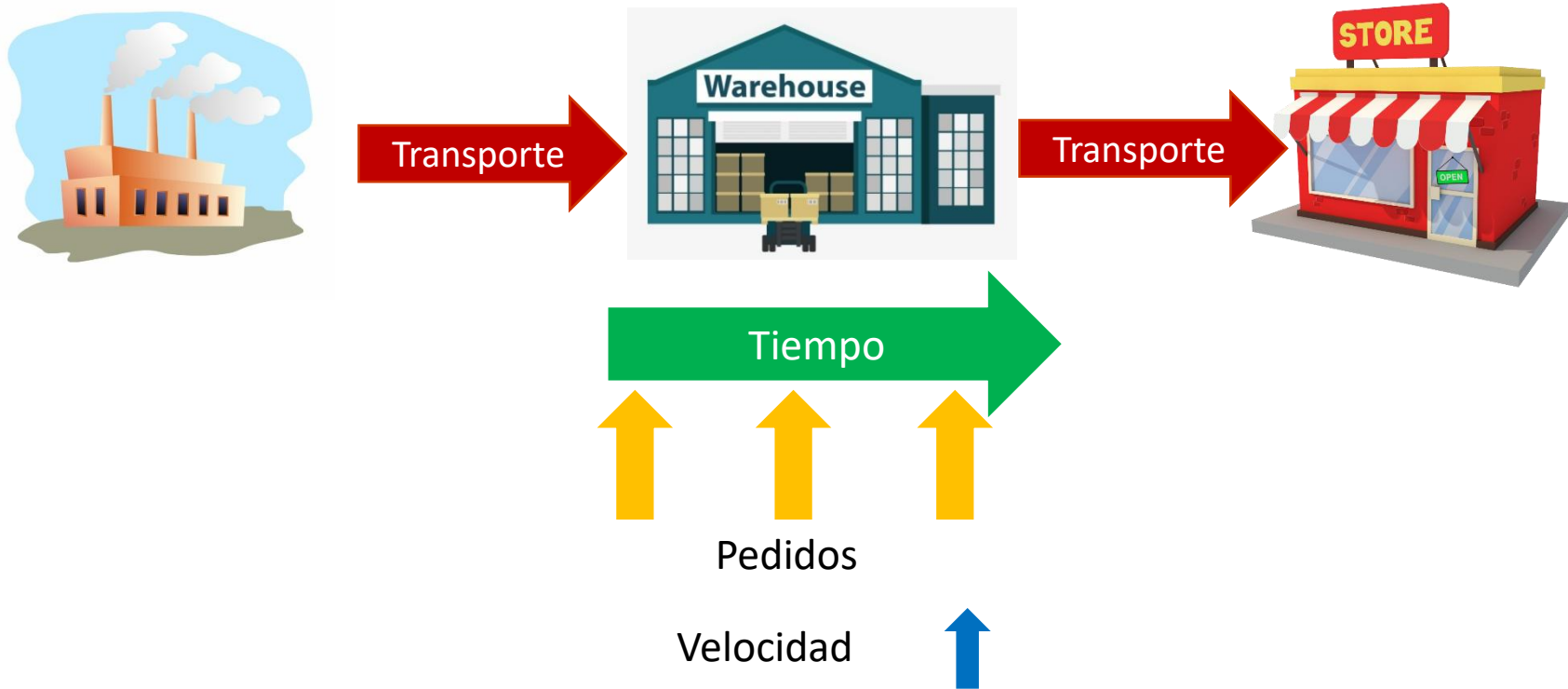
# Centros de Distribución

- ¿Que lleva a construir un centro de distribución?
- Beneficios:
  - Costos transporte → Consolidación Geográfica.
  - Consolidación de demanda y risk pooling → Consolidación Temporal.

# Consolidación



# Consolidación



# Ejemplo Risk Pooling

- Dos sistemas:
  - Dos productos
  - Nivel servicio 97%.
  - \$60 Costo orden.
  - \$0.27 Costo semanal de inv.
  - \$1.05 costo transporte por unidad descentralizado.
  - \$1.10 costo transporte por unidad centralizado.
  - 1 semana lead time.

# Ejemplo Risk Pooling

- Demandas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Prod A, Mo 1	33	45	37	38	55	30	18	58
Prod A, Mo 2	46	35	41	40	26	48	18	55
Prod B, Mo 1	0	2	3	0	0	1	3	0
Prod B, Mo 2	2	4	0	0	3	1	0	0

# Ejemplo Risk Pooling

- Gestión de inventario:

Bodega	Producto	PROM	STD	CV	s	Q	Prom. Inven.	% Baja
Mercado 1	A	39.3	13.2	.34	65	197	91	
Mercado 2	A	38.6	12.0	.31	62	193	88	
Mercado 1	B	1.125	1.36	1.21	4	29	15	
Mercado 2	B	1.25	1.58	1.26	5	29	15	
Centralizar	A	77.9	20.7	.27	118	304	132	36%
Centralizar	B	2.375	1.9	.81	6	39	20	43%

# Centros de Distribución

- ¿Que lleva a construir un centro de distribución?
- Beneficios:
  - Costos transporte → Consolidación Geográfica.
  - Consolidación de demanda → Consolidación Temporal.
  - Agregar valor.

# Servicios

- Procesos que agregan valor:
  - Ensamblaje y postpoment. Ej. Computadores, celulares, electrodomésticos, etc.
  - Etiquetado y precios. Ej. Vinos.
  - Kitting. Re-empaque para nuevo producto.
  - Control aduanero. Ej. Productos frescos.



# Postponer: DELL



# Empaquetado



Insert Blister

Add Brush

Add Instruction



Finish Goods

Inner Box Packing

Out Box Packing

Stuffing

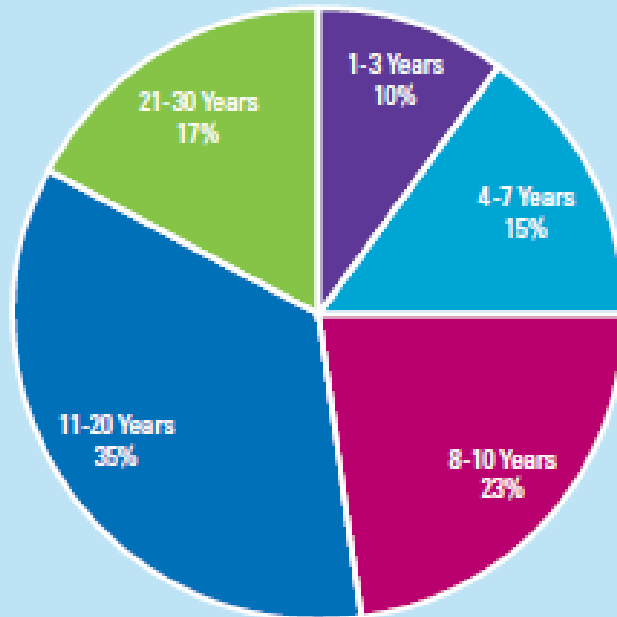
# Centros de Distribución

- ¿Que lleva a construir un centro de distribución?
- Beneficios:
  - Costos transporte → Consolidación Geográfica.
  - Consolidación de demanda → Consolidación Temporal.
  - Entregar servicios.
  - Logística reversa → Ley REP.

# Third Party Logistics

## Shippers Report Significant Long-Term Experience Using 3PLs

Average Number of Years = 13 Years



Source: 2010 15th Annual Third-Party Logistics Study

## Shippers Report Measurable Benefits from Use of 3PLs

Results		All Regions
Logistics Cost Reduction (%)		15%
Logistics Fixed Asset Reduction (%)		25%
Inventory Cost Reduction (%)		11%
Average Order Cycle Length	Changed From	17 days
	Changed To	12 days
Order Fill Rate	Changed From	73%
	Changed To	81%
Order Accuracy	Changed From	83%
	Changed To	89%

Source: 2010 15th Annual Third-Party Logistics Study

# Actividades

## Shippers Continue to Outsource a Wide Variety of Logistics Services

Outsourced Logistics Service	User Percentages				
	All Regions	North America	Europe	Asia Pacific	Latin America
Domestic Transportation	83%	75%	94%	89%	80%
International Transportation	75	62	89	86	74
Warehousing	74	73	82	77	63
Customs Brokerage	58	57	54	68	65
Forwarding	53	47	54	70	48
Cross-Docking	38	33	47	42	34
Product Labeling, Packaging, Assembly, Kitting	36	32	41	41	34
Reverse Logistics (Defective, Repair, Return)	35	27	47	46	25
Transportation Planning and Management	31	32	32	30	26
Freight Bill Auditing and Payment	28	40	22	23	15
Information Technology (IT) Services	20	20	15	19	25
Supply Chain Consultancy Services Provided by 3PLs	18	20	11	25	17
Order Entry, Processing and Fulfillment	16	17	11	21	14
Fleet Management	15	15	17	14	20
Customer Service	13	9	10	21	15
LLP/4PL Services	13	9	13	16	19

Source: 2010 15th Annual Third-Party Logistics Study



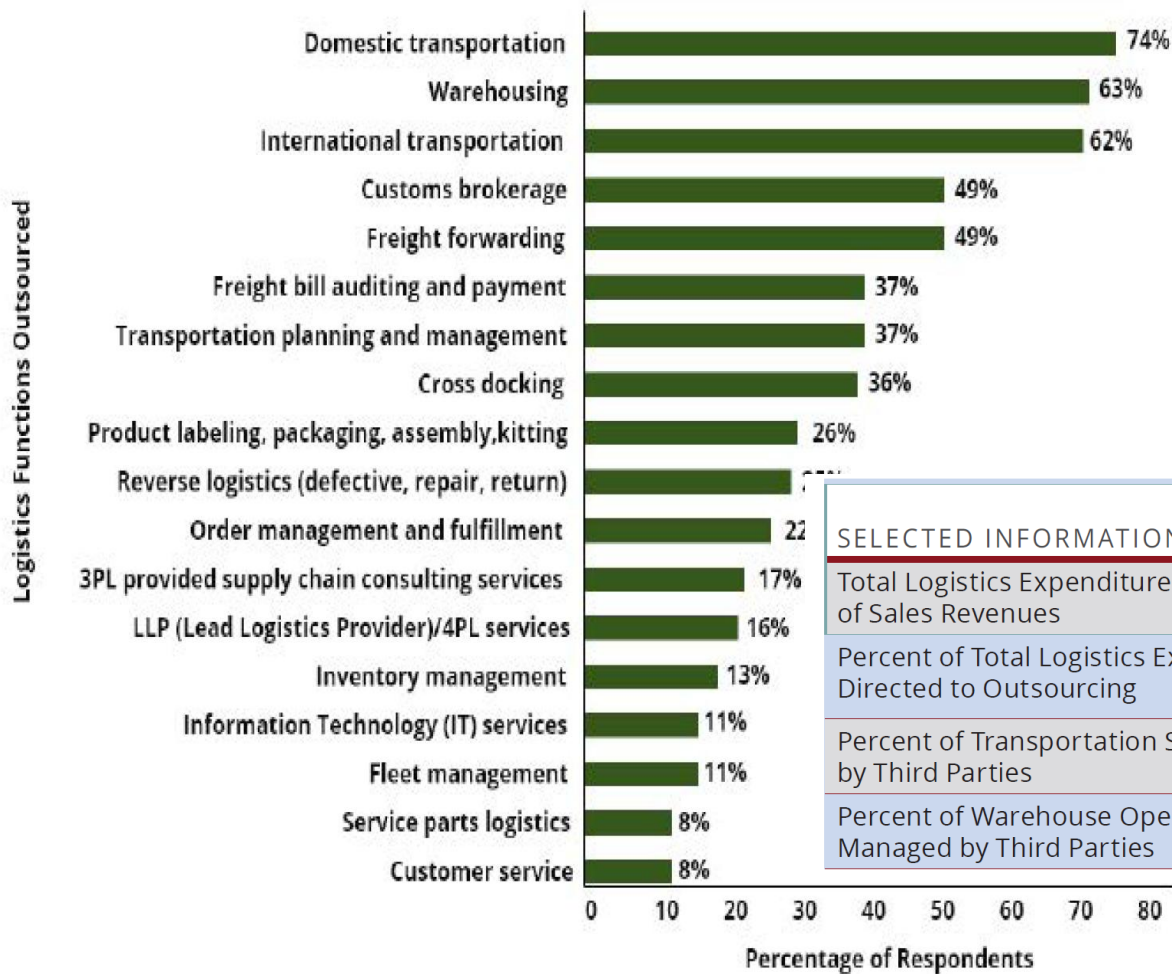
# ¿Por qué no?

**Figure 8: Why Non-Users Do Not Use 3PLs**

Reason	Percent in Agreement
Logistics is a Core Competency at Our Firm	19%
Logistics Too Important to Consider Outsourcing	18
Cost Reductions Would Not be Experienced	17
Too Difficult to Integrate Our IT Systems with the 3PL's Systems	14
Control Over the Outsourced Function(s) Would Diminish	13
Service Level Commitments Would Not Be Realized	12
We Have More Logistics Expertise Than Most 3PL Providers	9

Source: 2012 16th Annual Third-Party Logistics Study

# Datos 3PL



SELECTED INFORMATION	2018 Study	2019 Study	2020 Study	2021 Study
Total Logistics Expenditures as a Percentage of Sales Revenues	11%	11%	10%	9%
Percent of Total Logistics Expenditures Directed to Outsourcing	50%	53%	56%	53%
Percent of Transportation Spend Managed by Third Parties	55%	50%	54%	64%
Percent of Warehouse Operations Spend Managed by Third Parties	39%	34%	47%	48%

# Decisiones a tomar en un CD

- Factores:
  - Mercado. Área de influencia. Digital → Real.
  - Clientes. Final → Retail → Fabrica.
  - Productos. Características.
  - Velocidad de respuesta. Nivel de servicio, frecuencia, costo.
- Niveles:
  - Nivel de externalización: construir/dueño → 3PL.
  - Localización.

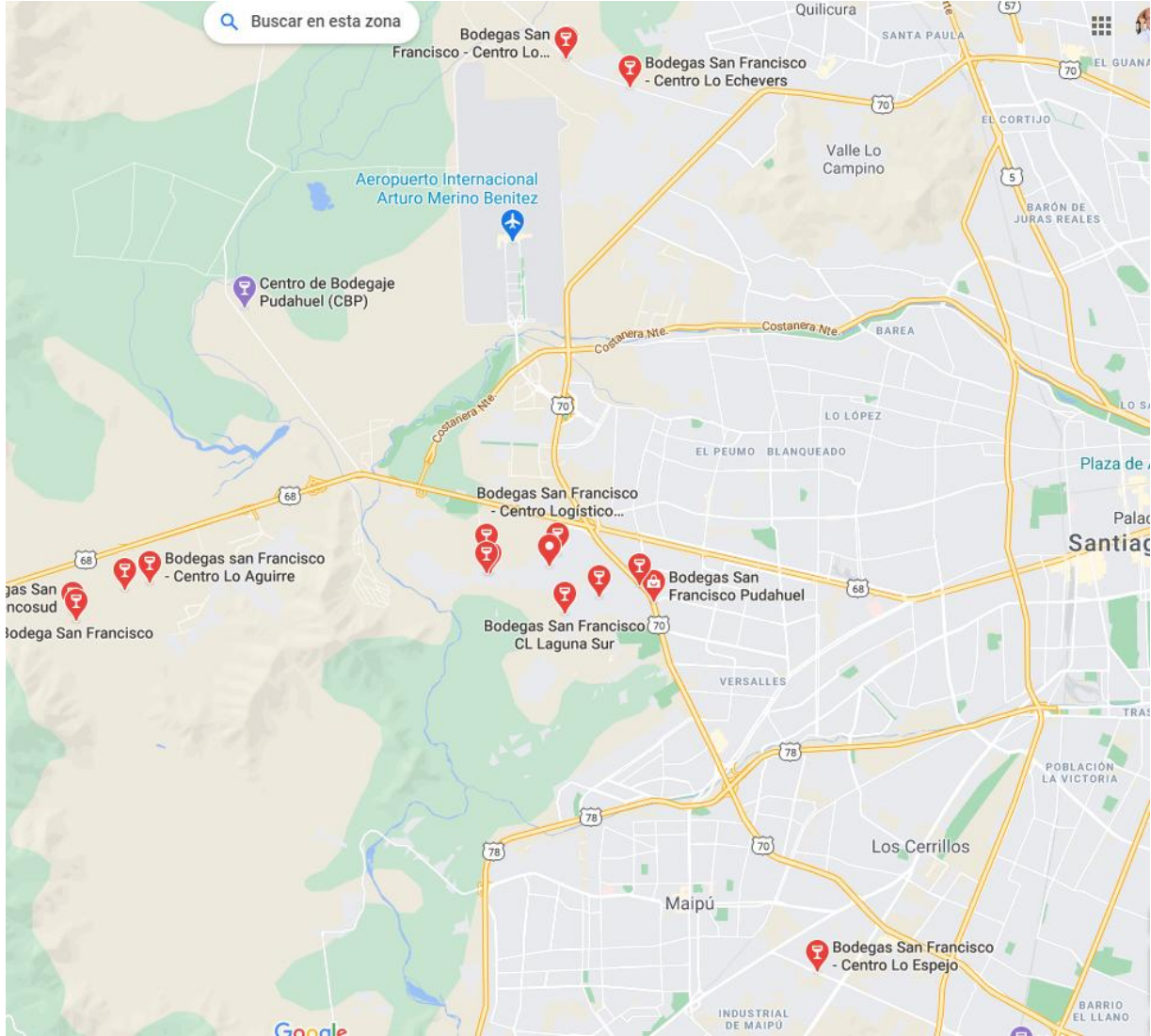


# Localización

- Localización: Costo vs velocidad de respuesta.



# ¿Dónde nos ubicamos?



# Decisiones a tomar en un CD

- Factores:

- Mercado. Área de influencia. Digital → Real.
- Clientes. Final → Retail → Fabrica.
- Productos. Características.
- Velocidad de respuesta. Nivel de servicio, frecuencia, costo.

- Niveles:

- Nivel de externalización: construir/dueño → 3PL.
- Localización.
- Tamaño.
- Características: cross dock → bodega.
- Áreas : Reserva → Área pickeo rápido.

# Tamaño, Características y Áreas

- Tamaño del CD:
  - Costos y ubicación. Análisis punto de equilibrio.

# Tamaño, Características y Áreas

- Tamaño del CD:
  - Costos y ubicación. Análisis punto de equilibrio.
  - Crecimiento. Costos incrementales y sinergias.
  - Tendencias del mercado. Clientes.
- Características:
  - Tipo: cross dock → Bodega

# Cross Dock

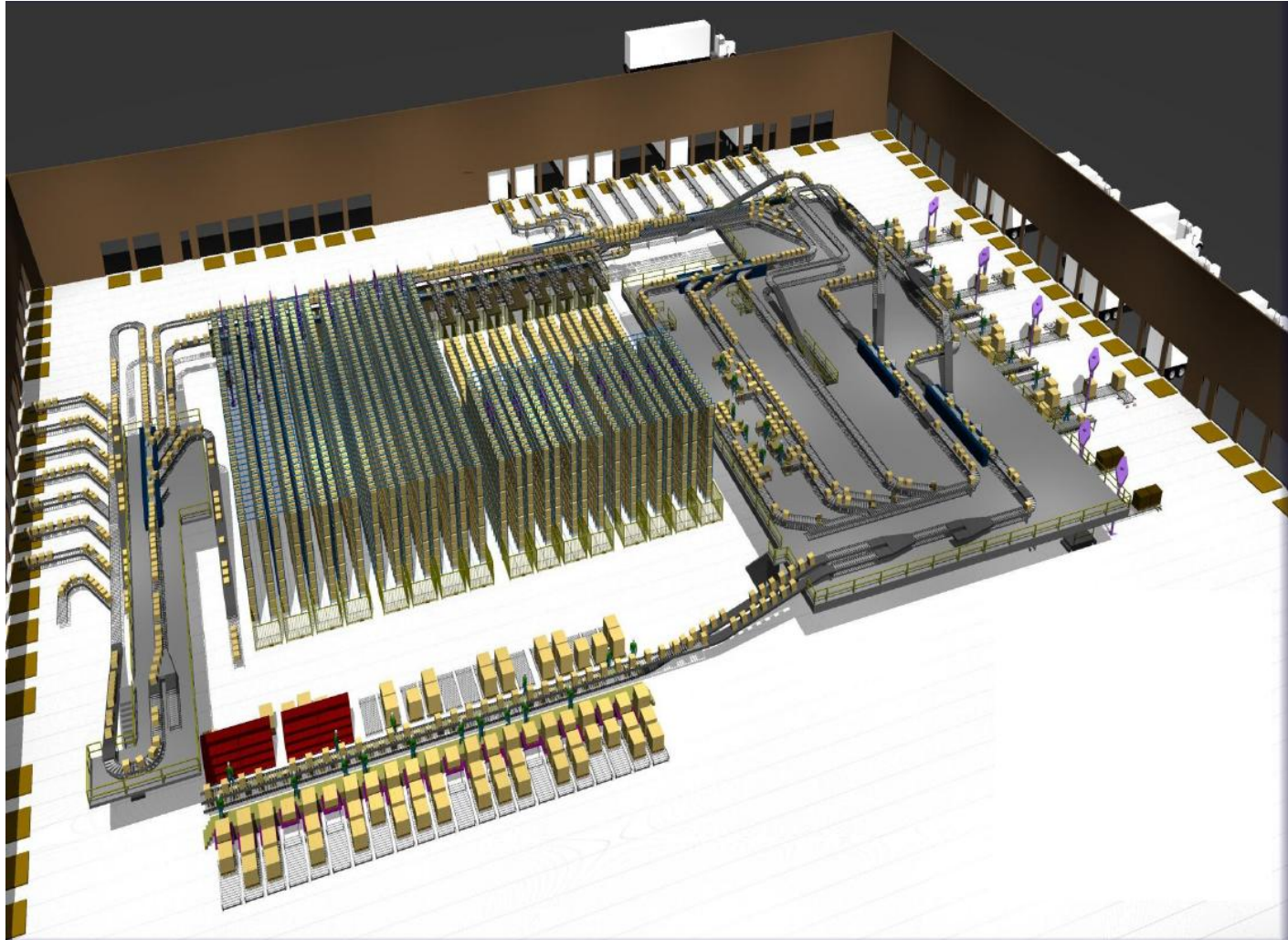




# Cross Dock



# Bodega





# Tamaño, Características y Áreas

- Tamaño del CD:
  - Costos y ubicación. Análisis punto de equilibrio.
  - Crecimiento. Costos incrementales y sinergias.
  - Tendencias del mercado. Clientes.
- Características:
  - Tipo: cross dock → Bodega
- Áreas:
  - Producto: Control temperatura → ambiente.
  - Mercado: Reserva → Pick rapido.

# Ambiente

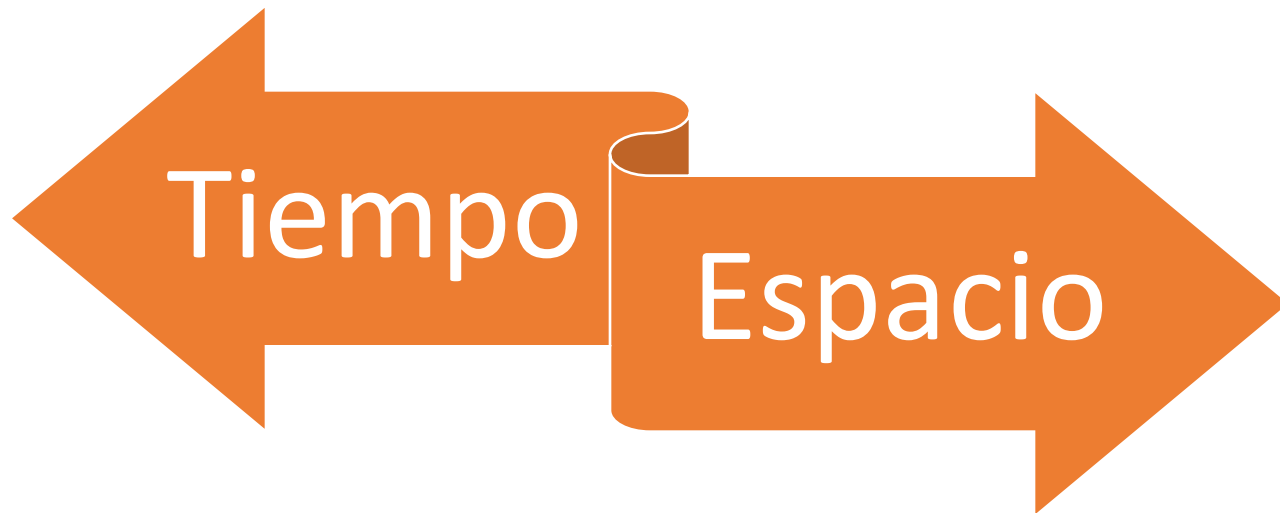


# Temperatura Controlada



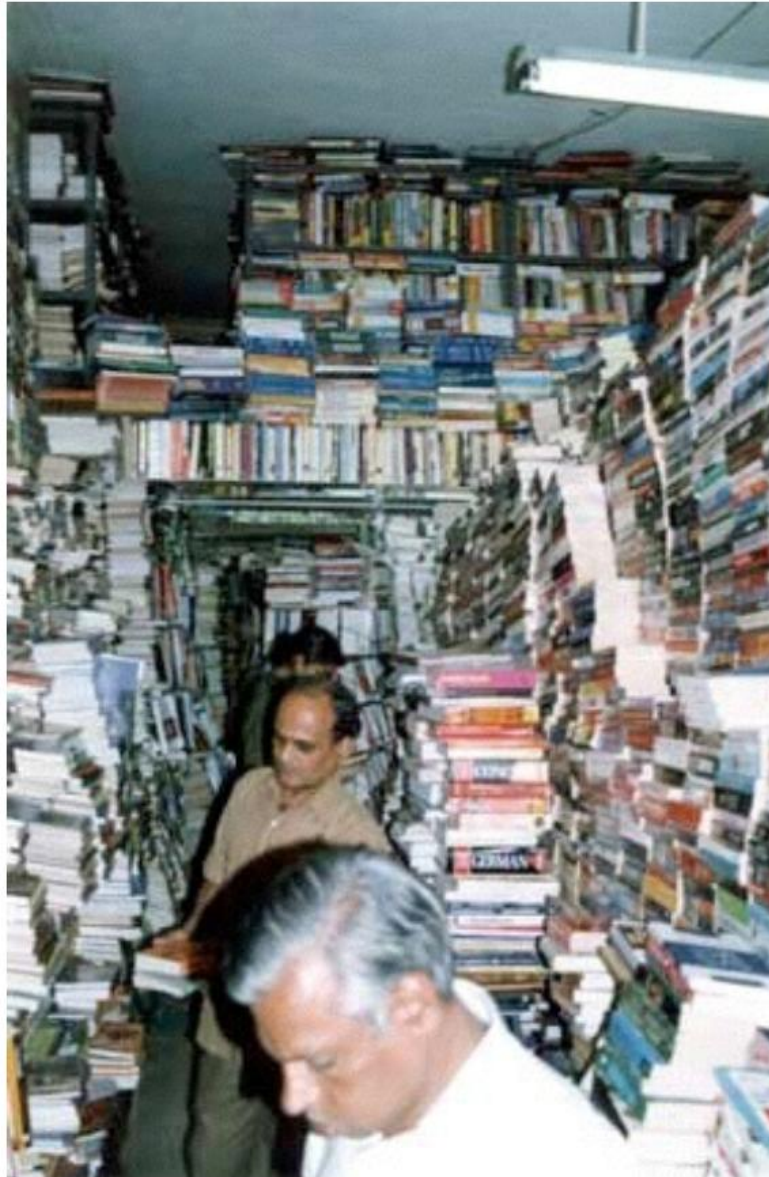
# Trade Off en CD

- El gran Trade Off en Bodegas y CD es:





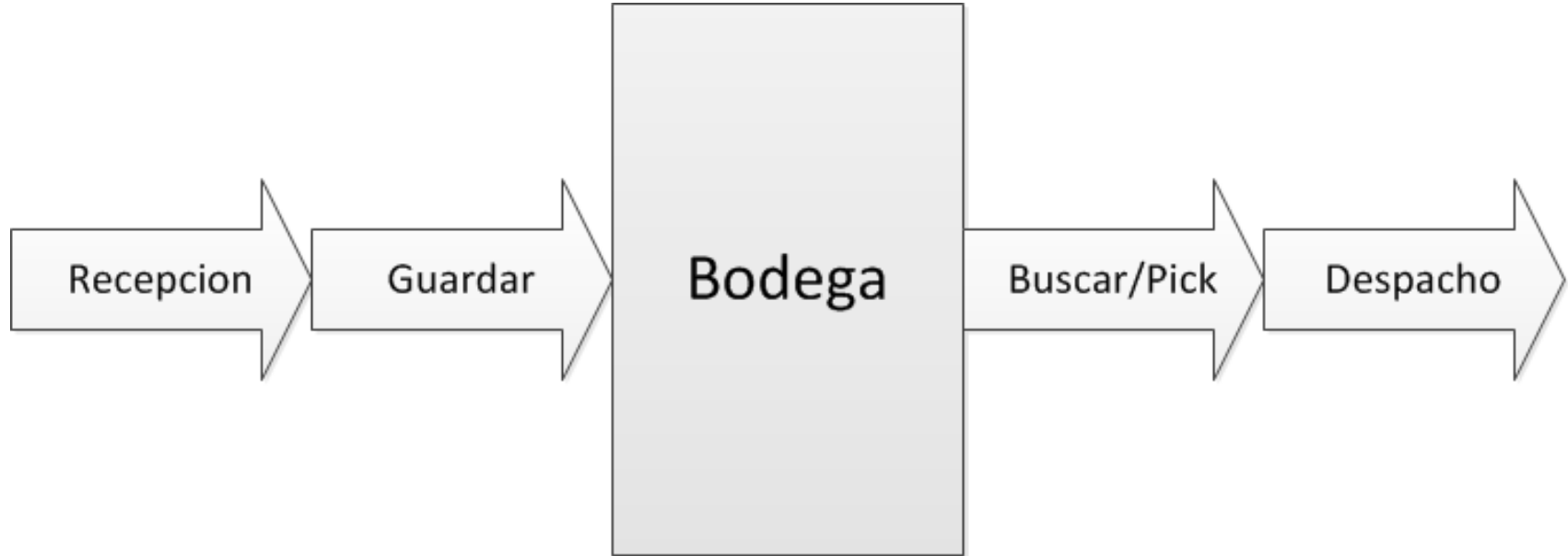
# Espacio y Tiempo



# Espacio y tiempo



# Actividades



- ¿Qué actividades consumen más recursos?
- ¿Qué recursos?
- ¿Qué métricas usar?

# Operaciones

