



**WEBINARS**

**Logístico Portuarios**

**Automatización de Terminales de  
Contenedores**

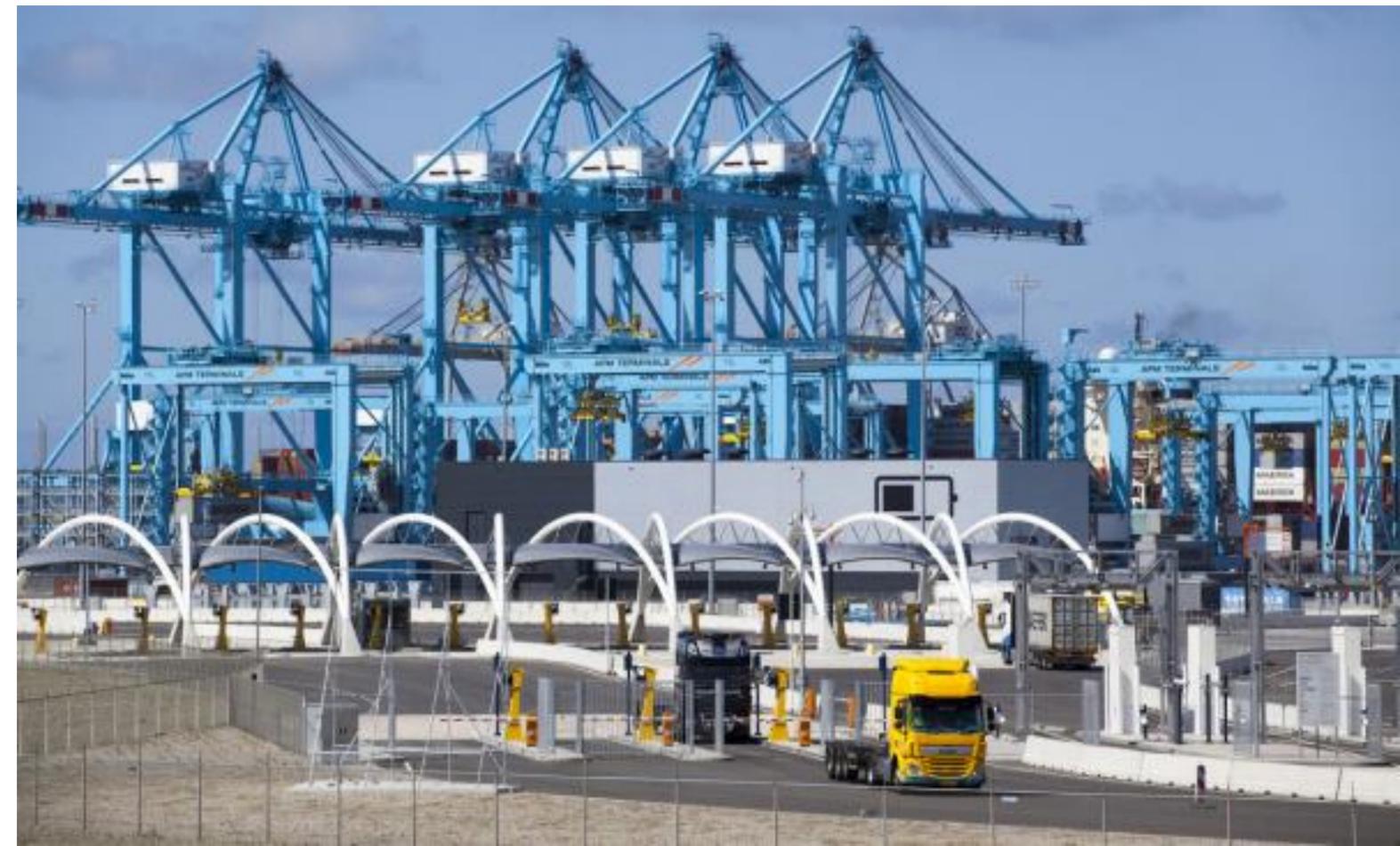
**Estado Actual y Tendencias de Futuro**

José Andrés Giménez – Director Logística Portuaria

# Automatización de Terminales de Contenedores

## Índice de Contenidos

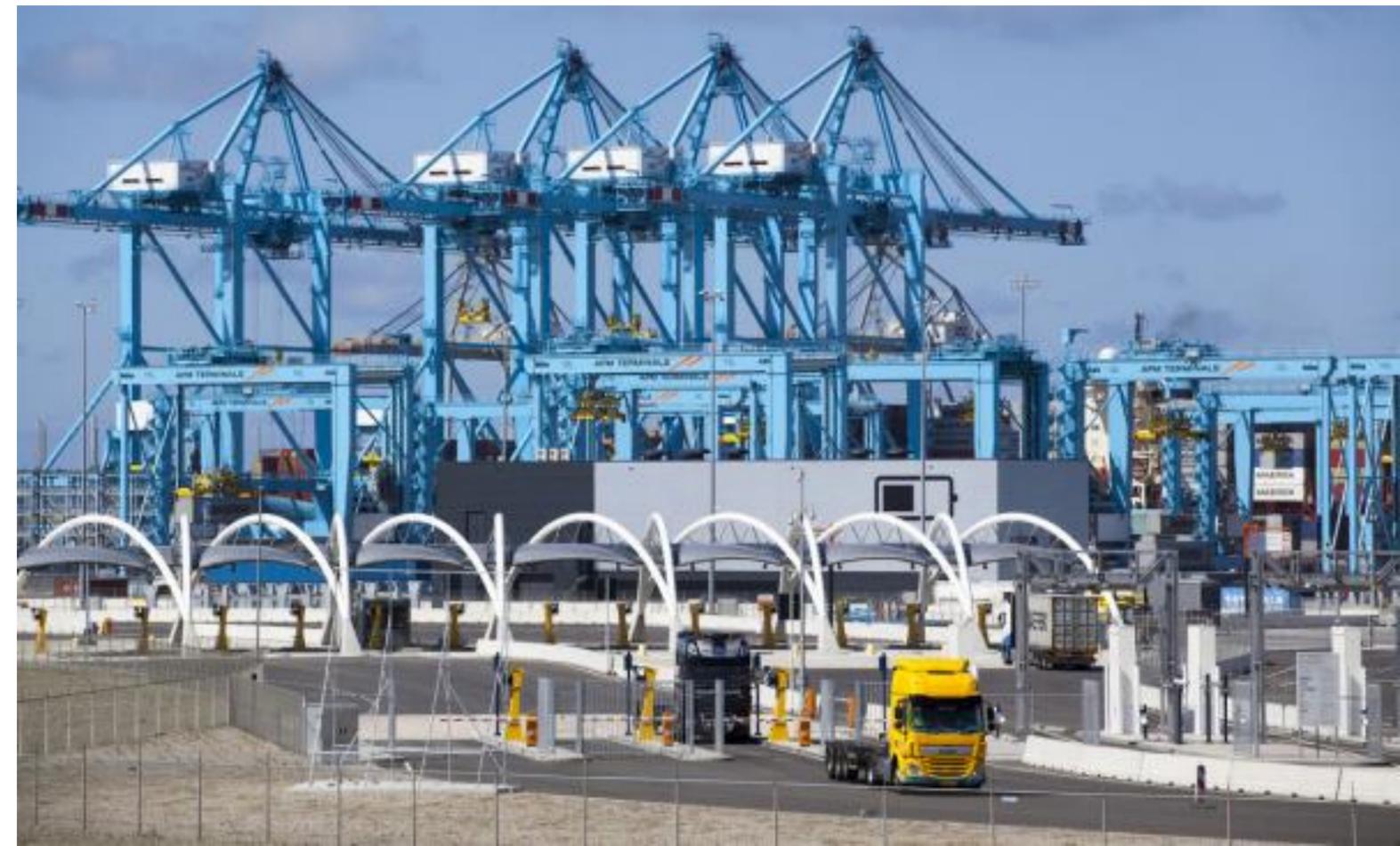
- 1 Introducción
- 2 Perspectiva Operativa
- 3 Perspectiva Tecnológica
- 4 Perspectiva Laboral
- 5 Tendencias de Futuro



# Automatización de Terminales de Contenedores

## Índice de Contenidos

- 1 **Introducción**
- 2 Perspectiva Operativa
- 3 Perspectiva Tecnológica
- 4 Perspectiva Laboral
- 5 Tendencias de Futuro



## 1. Introducción

**1900**



**1913**



## 1. Introducción

**1900**

**1913**



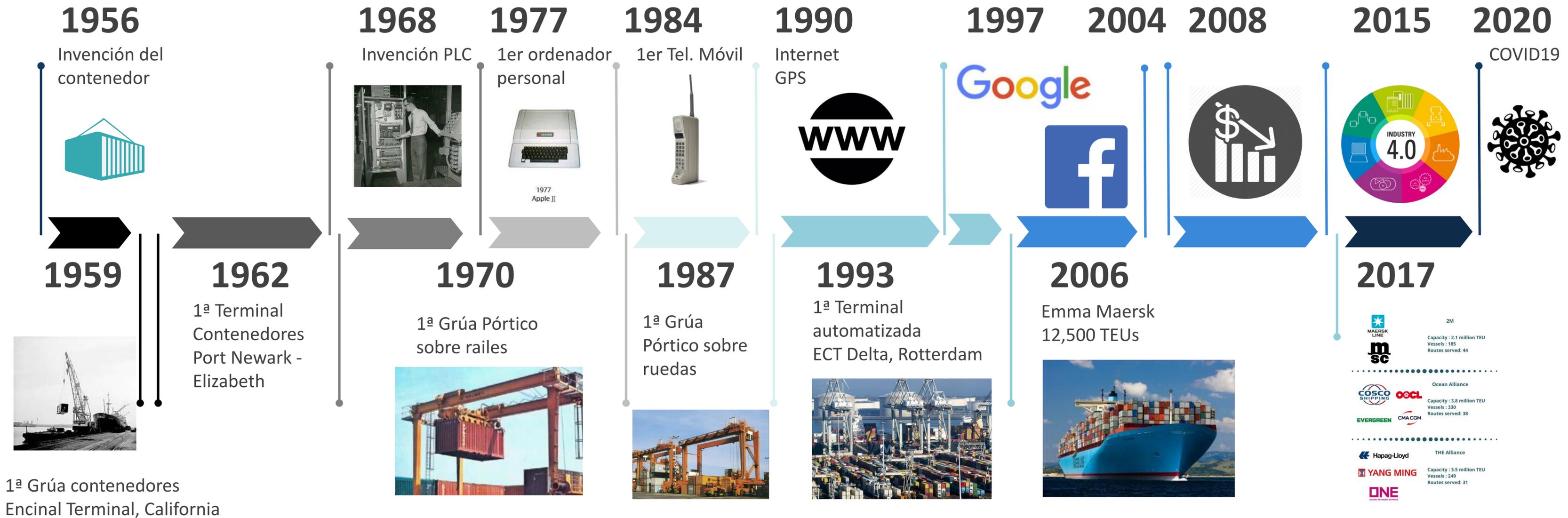
## 1. Introducción

**1900**

**1913**



## 1. Introducción



## 1. Introducción

*“Tendemos a sobrestimar los efectos de una tecnología en el corto plazo y subestimar su efecto en el largo plazo”  
Roy Charles Amara*



Encinal Terminal 1959  
California

Fuente: Oakland Museum of California



Tuas Terminal 2019  
Singapur

Fuente: Maritime and Port Authority Singapore

# 1. Introducción

## 1990-1999

**Delta Terminal** - ECT (Rotterdam, 1993)  
ARMG-AGV  
**Pasir Panjang** - PSA (Singapore, 1997)  
OHBC-Manned Tractors

## 2000-2005

**Thamesport** - Hutchison (London, 2000)  
ARMG-Manned Tractors  
**CT Altenwerder** - HHLA (Hamburg, 2002)  
ARMG-AGV  
**Fishermans Island** - Patrick Stev (Brisbane, 2002)  
Auto Straddle Carriers  
**Ohi Terminal** - Wan Hai (Tokyo, 2003)  
CARMG-Manned Tractors  
**Evergreen Terminal** – Evergreen (Kaoshiung, 2005)  
CARMG-Manned Tractors

## 2006-2010

**Antwerp Gateway** - DPWorld (Antwerp, 2007)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Korea Express Busan CT** - PECT (Busan, 2007)  
CARMG-Manned Tractors  
**Virginia International** - VIT (Portsmouth, 2007)  
ARMG-Manned Cassette  
**Euromax Terminal** - ECT (Rotterdam, 2008)  
ARMG-AGV  
**Tobishima CT** – Tobishima (Nagoya, 2008)  
ARTG-AGV  
**Pusan Newport** – DPWorld (Busan, 2009)  
CARMG-Manned Tractors  
**Hanjin Newport CT** – Hanjin (Busan, 2009)  
CARMG-Manned Tractors  
**Taipei PCT** – Taipei PCT Corp (Taipei, 2010)  
CARMG-Manned Tractors  
**CT Burchardkai** – HHLA (Hamburg, 2010)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**TTI Algeciras** – Hanjin (Algeciras, 2010)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Hyundai Pusan Newport** – HMM (Busan, 2010)  
CARMG-Manned Tractors  
**Kao Ming CT** – Kao Ming Corp (Kaoshiung, 2010)  
CARMG-Manned Tractors

## 2011-2015

**Kaoshlung International Terminal** - KMCT (Taiwan, 2011)  
CARMG-Manned Tractors  
**Pusan Newport Phase II-III** - DPWorld (Busan, 2012)  
ARMG  
**Barcelona Europe South CT** – Hutchison (Barcelona, 2012)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Khalifa CT** – AD Terminals Port (Abu Dhabi, 2012)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**London Gateway** – DPWorld (London, 2013)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Brisbane** – DPWorld (Brisbane, 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Global Terminals** – Global Container Terminals (NY, 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Sydney International CT** – SICT HPH (Sydney 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Xiamen Ocean Gate CT** – Xiamen Int. Port (Xiamen, 2014)  
ARMG-AGV  
**TraPac** – TraPac Inc (Long Beach, 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Lamong Bay Terminal** – Pelindo III (Surabaya, 2014)  
ARMG-Manned Tractors  
**Jebel Ali CT 3** – DPWorld (Dubai, 2014)  
ARMG  
**Brisbane Container Terminals** – HPH (Brisbane, 2014)  
ARMG – Manned Shuttle Carriers  
**Sydney Autostrad Terminal** – Patrick Stev. (Sydney, 2015)  
Auto Straddle Carriers  
**PSA PPT 3-1a** – Singapore PA. (Singapore, 2015)  
CARMG-Manned Tractors  
**PSA PPT 3-1b** – Singapore PA. (Singapore, 2015)  
CARMG-Manned Tractors  
**Manzanillo International CT** – SSA (Colón, 2015)  
CARMG-Manned Tractors  
**APMT Maasvlakte II** – APMT (Rotterdam, 2015)  
ARMG-Lift AGV  
**Rotterdam W GTW** – DPWorld/CMACGM (Rotterdam, 2015)  
ARMG-AGV

## 2016-2020

**Long Beach CT** – Long Beach Inc (LB, 2016)  
ARMG  
**Liverpool2** – Peel Ports (Liverpool, 2016)  
CARMG  
**Lázaro Cárdenas CT2** – APMT (Lázaro C, 2016)  
CARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Ptlkemas Semarang CT** – Pelindo III (Java, 2016)  
ARTG  
**Tuxpan Terminal** – SSA (Veracruz, 2016)  
CARMG  
**PSA PPT-3** – Singapore PA (Singapore, 2016)  
CARMG-Manned Tractors  
**London Gateway B3** – DPWorld (London, 2016)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Viktoria Intl CT** – VICT/ICTSI (Melbourne, 2017)  
ARMG-Auto Shuttle Carriers  
**Yangshan Phase4** – Shanghai Int (Yangshan, 2017)  
CARMG-Manned Tractors  
**Burchardkai CT** – HHLA (Hamburg, 2017)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Jebel Ali CT 4** – DPWorld (Dubai, 2017)  
ARMG  
**Vado Ligure** – APMT (Vado, 2018)  
ARMG-Manned Tractors  
**Qingdao CT** – (Qingdao, 2018)  
ARMG – Manned Tractors  
**Tanger MED** – APMT (Tanger, 2019)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Tianjin Wuzhou CT** – (Tianjin, 2019)  
  
**Tuas Terminal** – MPA (Singapore, 2019)  
Auto Straddle Carriers  
**Ports of Auckland** – (Auckland, 2019)  
CARMG-Manned Tractors  
**DP World Sydney** – DPWorld (Sydney 2020)  
ARMG-Lift AGV

# 1. Introducción

## 1990-1999

**Delta Terminal** - ECT (Rotterdam, 1993)  
ARMG-AGV  
**Pasir Panjang** - PSA (Singapore, 1997)  
OHBC-Manned Tractors

## 2000-2005

**Thamesport** - Hutchison (London, 2000)  
ARMG-Manned Tractors  
**CT Altenwerder** - HHLA (Hamburg, 2002)  
ARMG-AGV  
**Fishermans Island** - Patrick Stev (Brisbane, 2002)  
Auto Straddle Carriers  
**Ohi Terminal** - Wan Hai (Tokyo, 2003)  
CARMG-Manned Tractors  
**Evergreen Terminal** – Evergreen (Kaoshiung, 2005)  
CARMG-Manned Tractors

## 2006-2010

**Antwerp Gateway** - DPWorld (Antwerp, 2007)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Korea Express Busan CT** - PECT (Busan, 2007)  
CARMG-Manned Tractors  
**Virginia International** - VIT (Portsmouth, 2007)  
ARMG-Manned Cassette  
**Euromax Terminal** - ECT (Rotterdam, 2008)  
ARMG-AGV  
**Tobishima CT** – Tobishima (Nagoya, 2008)  
ARTG-AGV  
**Pusan Newport** – DPWorld (Busan, 2009)  
CARMG-Manned Tractors  
**Hanjin Newport CT** – Hanjin (Busan, 2009)  
CARMG-Manned Tractors  
**Taipei PCT** – Taipei PCT Corp (Taipei, 2010)  
CARMG-Manned Tractors  
**CT Burchardkai** – HHLA (Hamburg, 2010)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**TTI Algeciras** – Hanjin (Algeciras, 2010)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Hyundai Pusan Newport** – HMM (Busan, 2010)  
CARMG-Manned Tractors  
**Kao Ming CT** – Kao Ming Corp (Kaoshiung, 2010)  
CARMG-Manned Tractors

## 2011-2015

**Kaoshlung International Terminal** - KMCT (Taiwan, 2011)  
CARMG-Manned Tractors  
**Pusan Newport Phase II-III** - DPWorld (Busan, 2012)  
ARMG  
**Barcelona Europe South CT** – Hutchison (Barcelona, 2012)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Khalifa CT** – AD Terminals Port (Abu Dhabi, 2012)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**London Gateway** – DPWorld (London, 2013)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Brisbane** – DPWorld (Brisbane, 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Global Terminals** – Global Container Terminals (NY, 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Sydney International CT** – SICT HPH (Sydney 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Xiamen Ocean Gate CT** – Xiamen Int. Port (Xiamen, 2014)  
ARMG-AGV  
**TraPac** – TraPac Inc (Long Beach, 2014)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Lamong Bay Terminal** – Pelindo III (Surabaya, 2014)  
ARMG-Manned Tractors  
**Jebel Ali CT 3** – DPWorld (Dubai, 2014)  
ARMG  
**Brisbane Container Terminals** – HPH (Brisbane, 2014)  
ARMG – Manned Shuttle Carriers  
**Sydney Autostrad Terminal** – Patrick Stev. (Sydney, 2015)  
Auto Straddle Carriers  
**PSA PPT 3-1a** – Singapore PA. (Singapore, 2015)  
CARMG-Manned Tractors  
**PSA PPT 3-1b** – Singapore PA. (Singapore, 2015)  
CARMG-Manned Tractors  
**Manzanillo International CT** – SSA (Colón, 2015)  
CARMG-Manned Tractors  
**APMT Maasvlakte II** – APMT (Rotterdam, 2015)  
ARMG-Lift AGV  
**Rotterdam W GTW** – DPWorld/CMACGM (Rotterdam, 2015)  
ARMG-AGV

## 2016-2020

**Long Beach CT** – Long Beach Inc (LB, 2016)  
ARMG  
**Liverpool2** – Peel Ports (Liverpool, 2016)  
CARMG  
**Lázaro Cárdenas CT2** – APMT (Lázaro C, 2016)  
CARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Ptlkemas Semarang CT** – Pelindo III (Java, 2016)  
ARTG  
**Tuxpan Terminal** – SSA (Veracruz, 2016)  
CARMG  
**PSA PPT-3** – Singapore PA (Singapore, 2016)  
CARMG-Manned Tractors  
**London Gateway B3** – DPWorld (London, 2016)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Viktoria Intl CT** – VICT/ICTSI (Melbourne, 2017)  
ARMG-Auto Shuttle Carriers  
**Yangshan Phase4** – Shanghai Int (Yangshan, 2017)  
CARMG-Manned Tractors  
**Burchardkai CT** – HHLA (Hamburg, 2017)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Jebel Ali CT 4** – DPWorld (Dubai, 2017)  
ARMG  
**Vado Ligure** – APMT (Vado, 2018)  
ARMG-Manned Tractors  
**Qingdao CT** – (Qingdao, 2018)  
ARMG – Manned Tractors  
**Tanger MED** – APMT (Tanger, 2019)  
ARMG-Manned Shuttle Carriers  
**Tianjin Wuzhou CT** – (Tianjin, 2019)  
  
**Tuas Terminal** – MPA (Singapore, 2019)  
Auto Straddle Carriers  
**Ports of Auckland** – (Auckland, 2019)  
CARMG-Manned Tractors  
**DP World Sydney** – DPWorld (Sydney 2020)  
ARMG-Lift AGV

60 Terminales en Operación

+

≈ 100 Proyectos hasta 2025

## 1. Introducción



## 1. Introducción

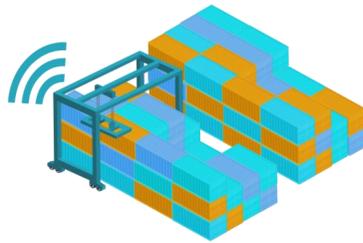


## 1. Introducción

### DIMENSIONES DE LA AUTOMATIZACIÓN EN PUERTOS

#### Equipamiento Automatizado

- Elevados costes de inversión
- Diversidad de soluciones tecnológicas
- Ausencia de proyectos “llave en mano”
- Ausencia de estándares tecnológicos



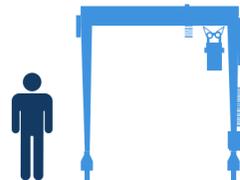
#### Sistemas de Planificación y Control

- Control de procesos (TOS) y maquinaria (ECS)
- Sincronización y eficiencia de operaciones
- Ausencia de estándares operacionales
- Big Data, Análisis Predictivo, Computación en la Nube



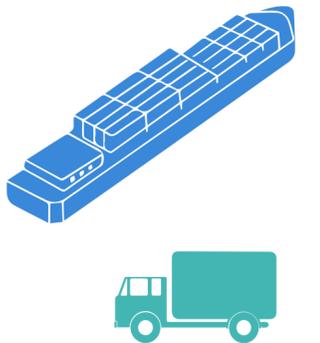
#### Interacción Persona-Máquina

- Cooperación vs. Sustitución
- Desarrollo de la sensorización
- Seguridad operacional
- Realidad virtual/aumentada



#### Integración en la Cadena Logística

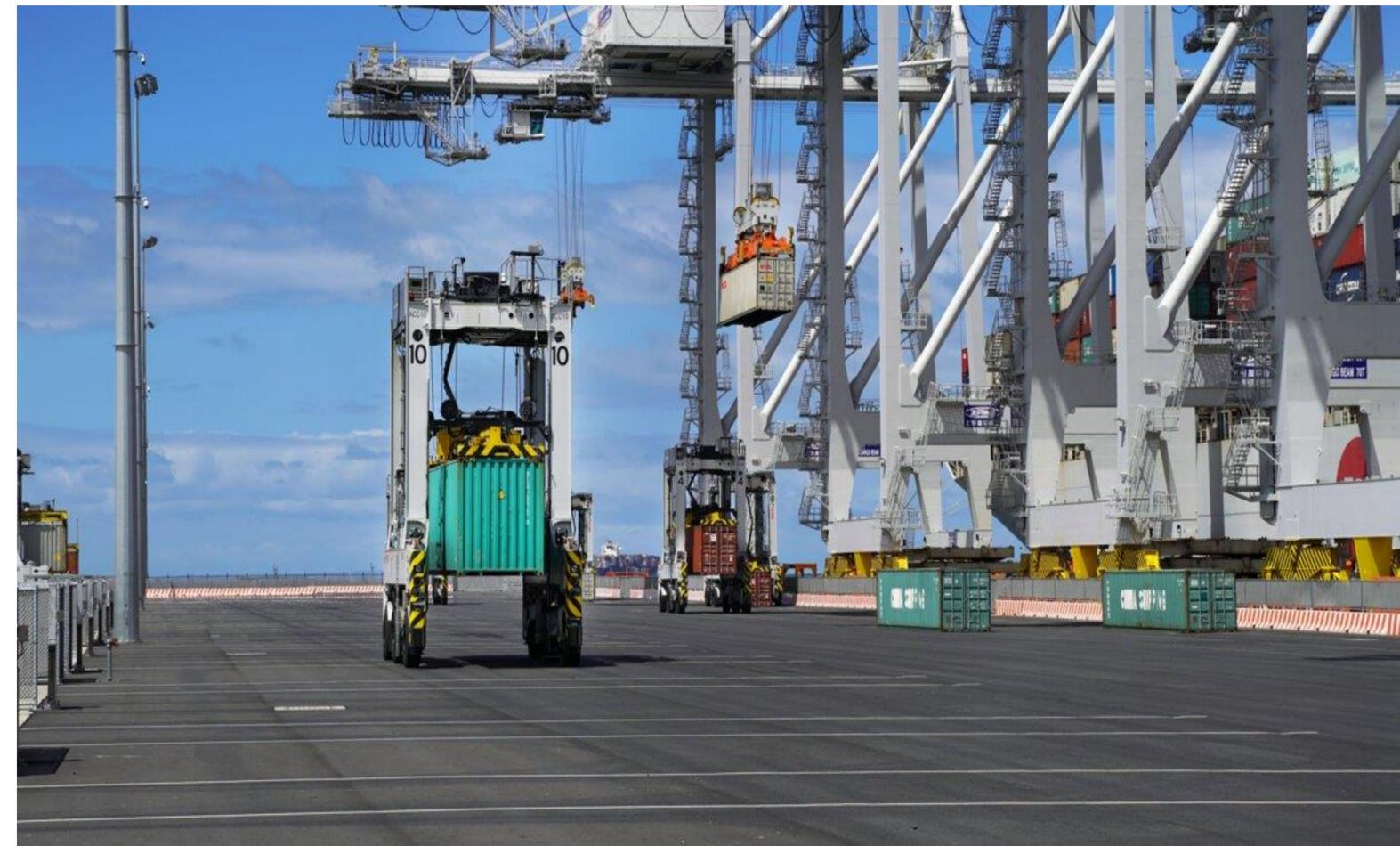
- Intercambio de información en tiempo real
- Integración con plataformas externas
- Sincronización intermodal marítimo/carretera
- Plataformas IoT, Blockchain



# Automatización de Terminales de Contenedores

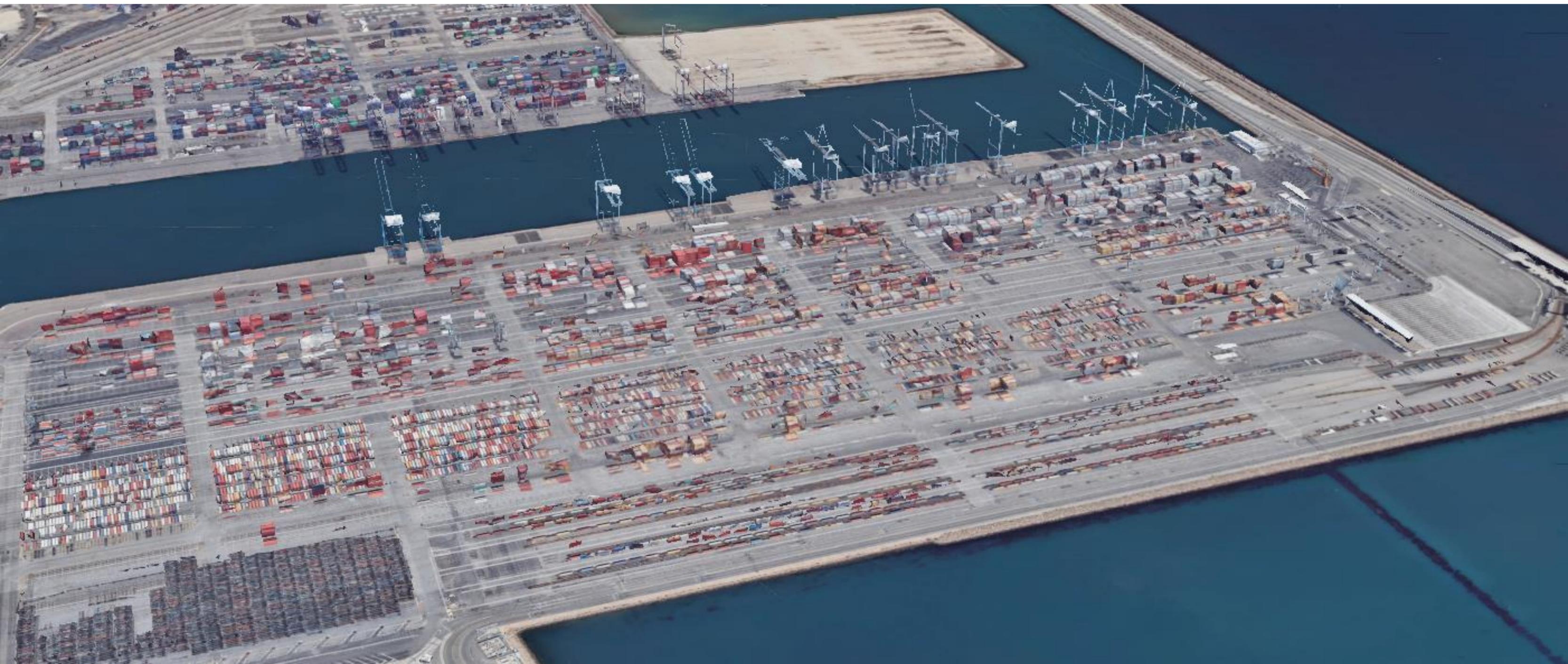
## Índice de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 **Perspectiva Operativa**
- 3 Perspectiva Tecnológica
- 4 Perspectiva Laboral
- 5 Tendencias de Futuro



## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA



## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA



## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA



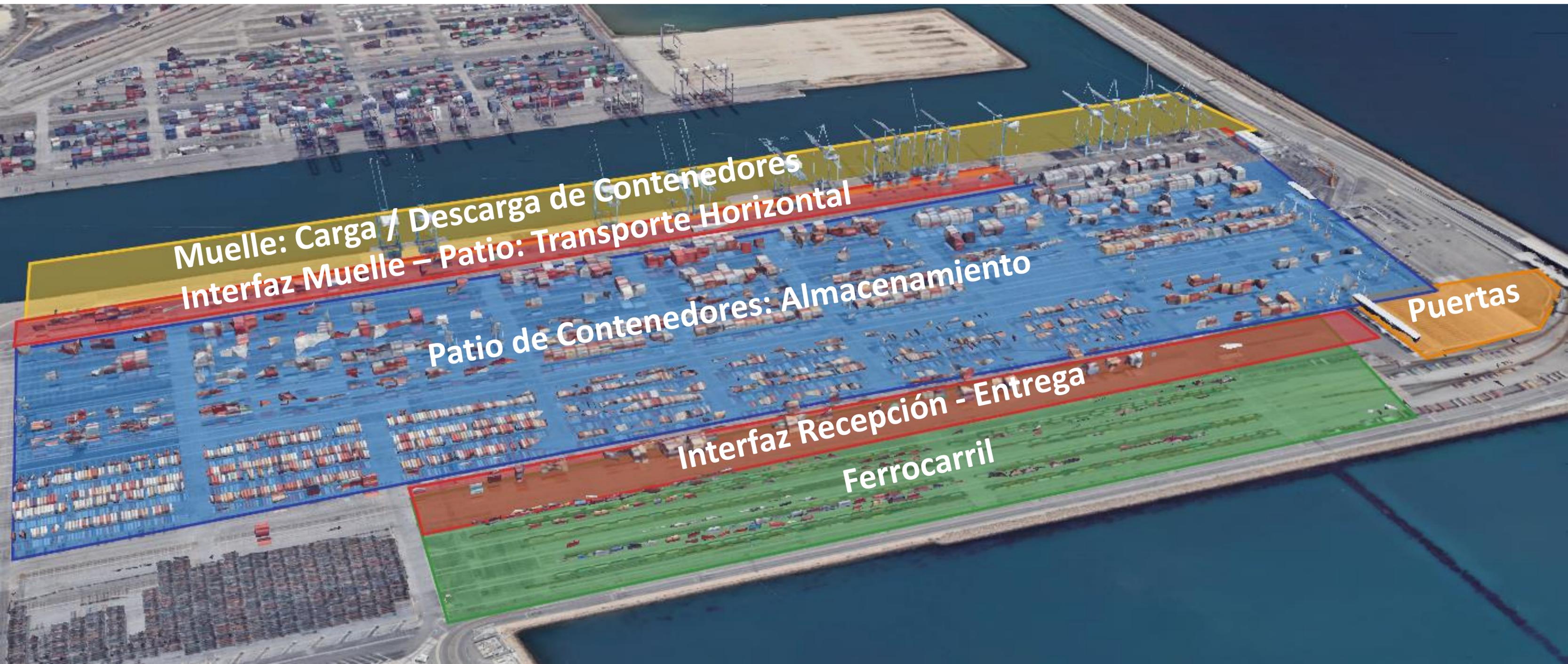
## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA



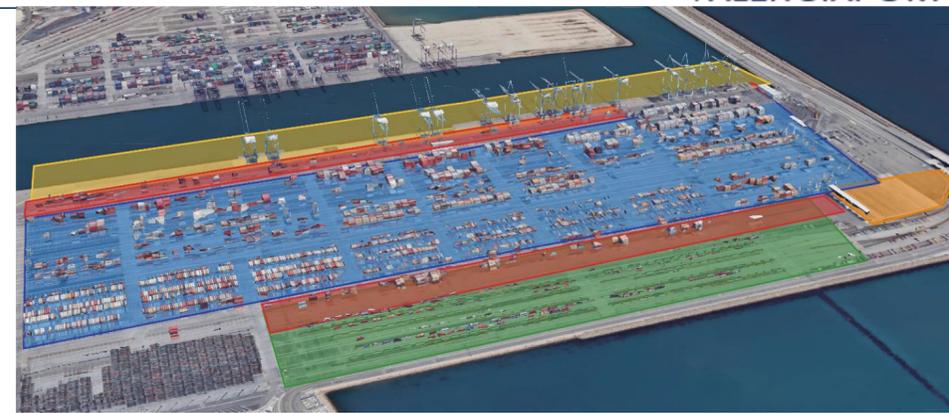
## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA



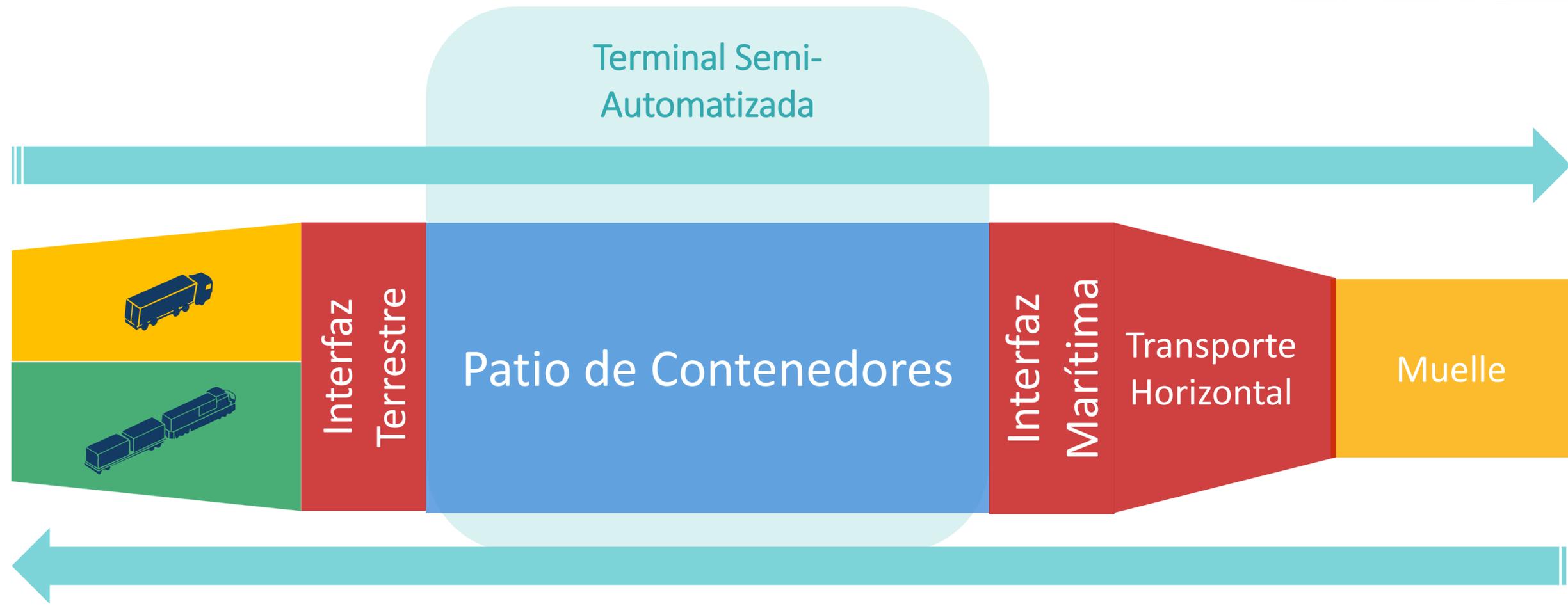
## 2. Perspectiva Operativa

LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA: PROCESOS



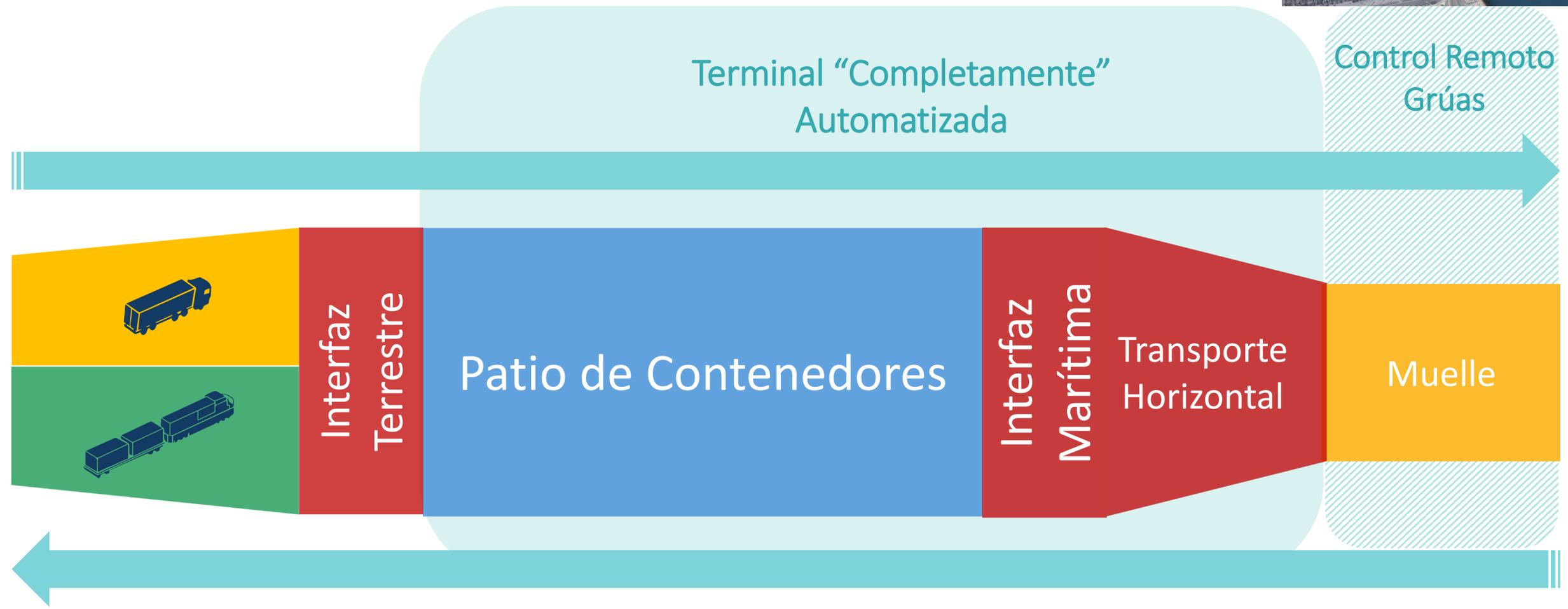
## 2. Perspectiva Operativa

LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA: PROCESOS



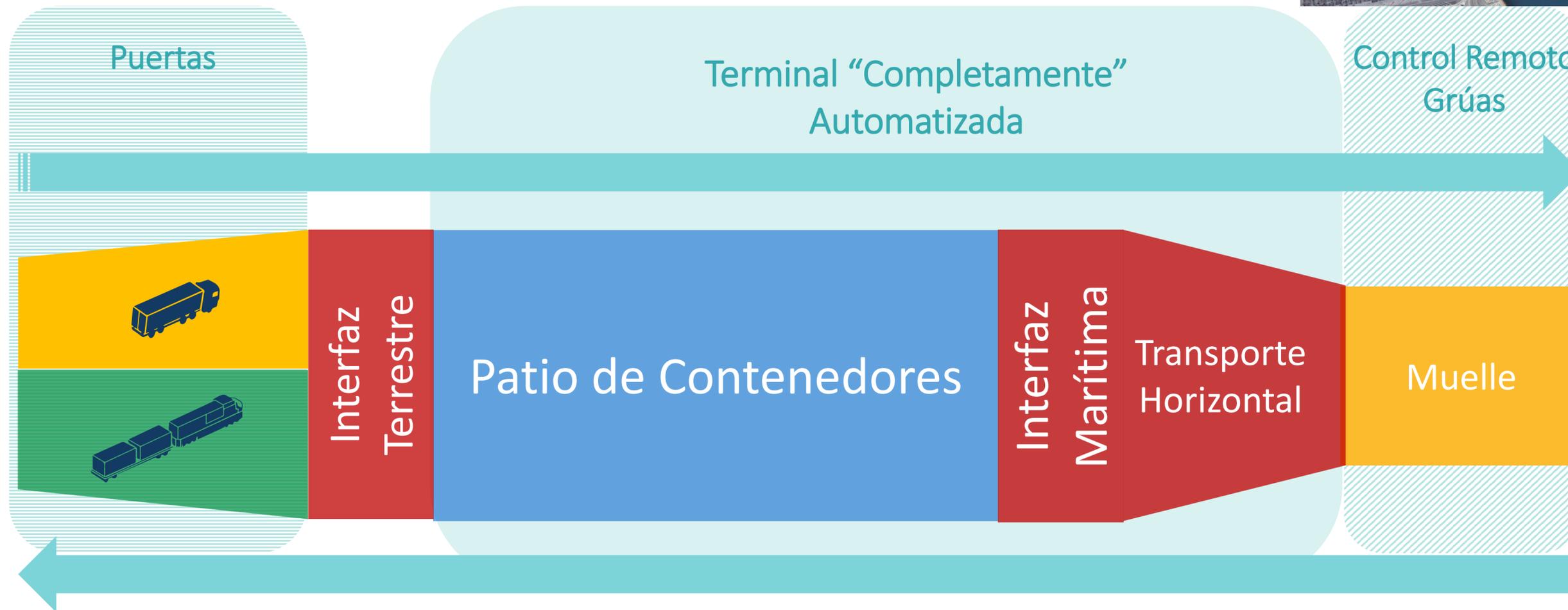
## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA: PROCESOS



## 2. Perspectiva Operativa

### LA TERMINAL DE CONTENEDORES COMO SISTEMA: PROCESOS



## 2. Perspectiva Operativa

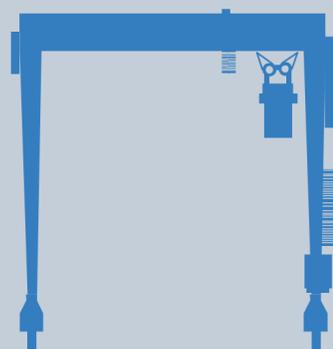
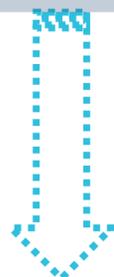
### SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL DE PROCESOS



#### PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE OPERACIONES

#### *Terminal Operations System*

Planificación operaciones  
Órdenes de trabajo  
Gestión de recursos  
Gestión de stocks



#### EJECUCIÓN TIEMPO REAL

#### *Equipment Control System*

Monitorización del equipamiento  
Sincronización de operaciones  
Planificación de rutas  
Resolución de conflictos  
Seguridad

## 2. Perspectiva Operativa

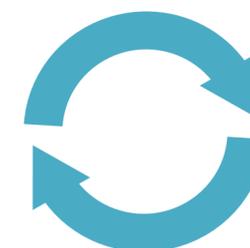
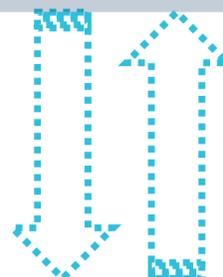
### SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL DE PROCESOS



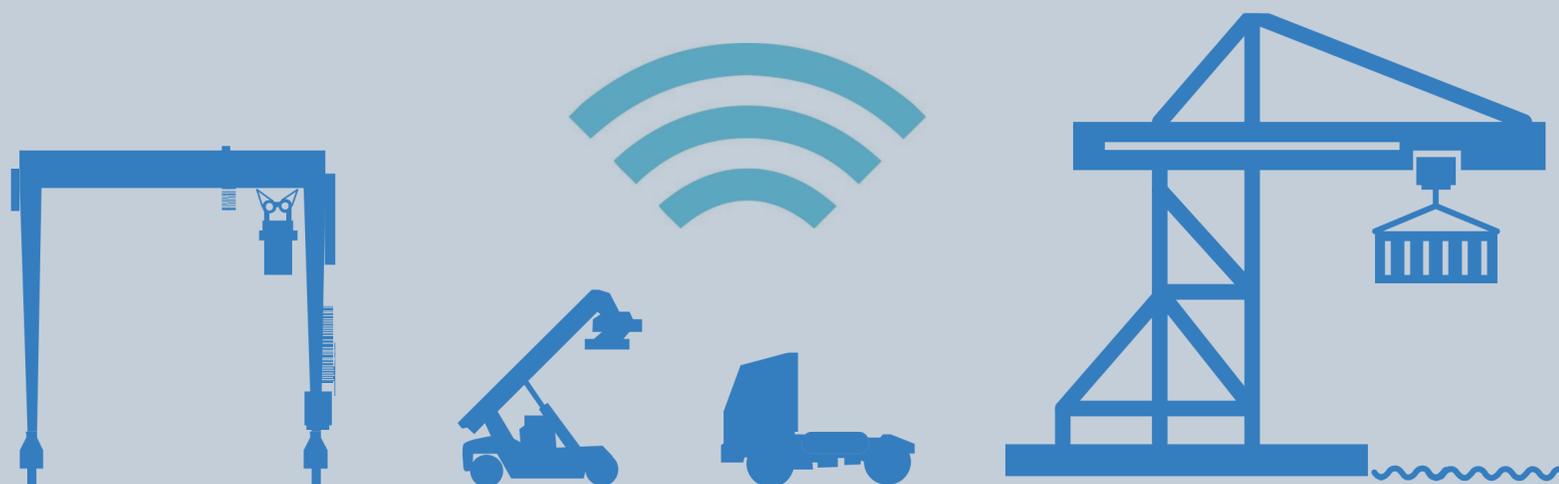
#### PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE OPERACIONES

#### *Terminal Operations System*

Planificación operaciones  
Órdenes de trabajo  
Gestión de recursos  
Gestión de stocks



*Big Data*  
Inteligencia Artificial  
Análisis Predictivo



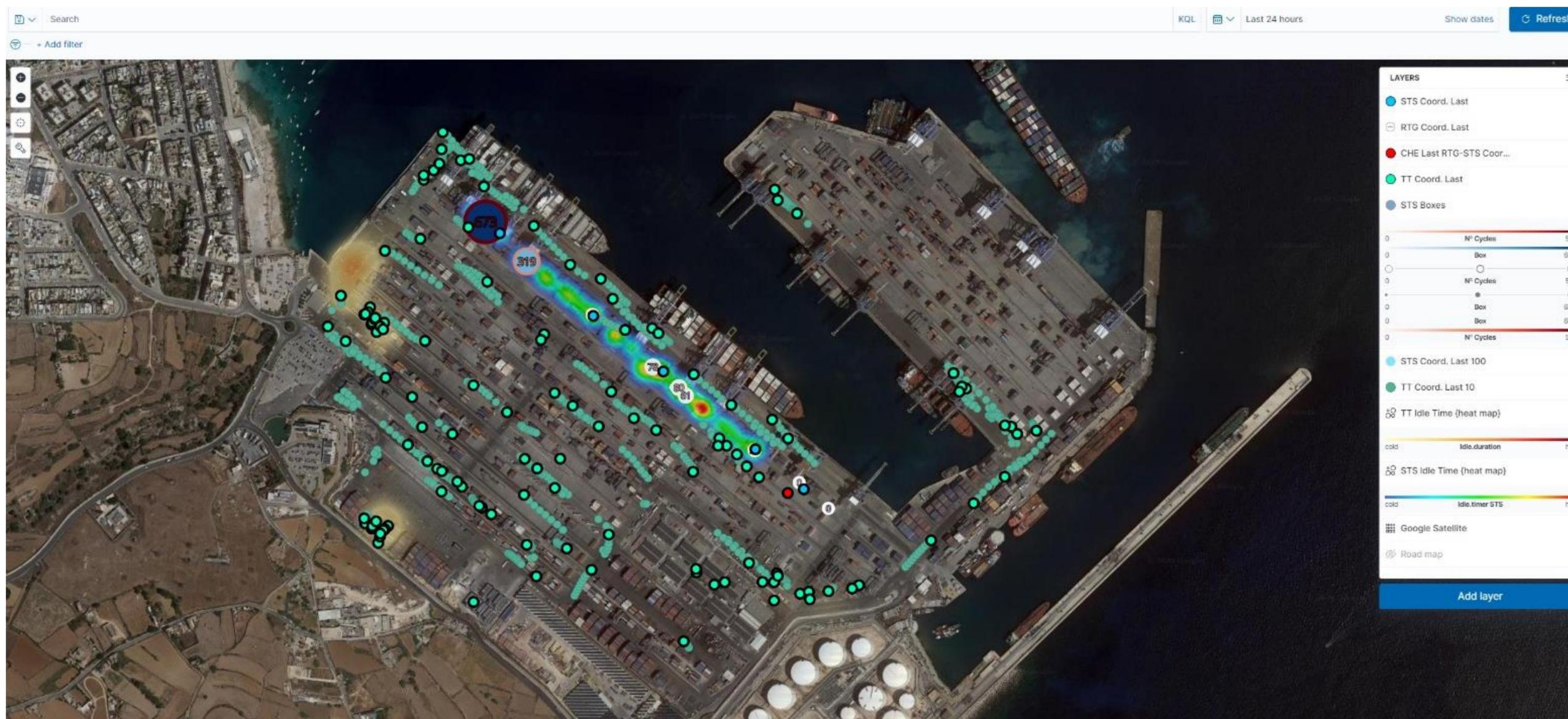
#### EJECUCIÓN TIEMPO REAL

#### *Equipment Control System*

Monitorización del equipamiento  
Sincronización de operaciones  
Planificación de rutas  
Resolución de conflictos  
Seguridad

## 2. Perspectiva Operativa

### SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL DE PROCESOS



- Visibilidad del proceso
- Control en tiempo real
- Detección temprana de incidencias
- Mayor capacidad de respuesta

## 2. Perspectiva Operativa

### FORTALEZAS DE LA AUTOMATIZACIÓN

- Rendimiento operativo más predecible
- Menores tiempo de escala para los buques
- Aumento de la seguridad operacional
- Menor impacto ambiental (reducción de emisiones)
- Menores costes de mantenimiento
- Mayor aprovechamiento del espacio disponible
- Aumento de la competitividad

- Reducción de costes operativos
- Aumento de la productividad



## 2. Perspectiva Operativa

### BARRERAS PARA LA EXPANSIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN

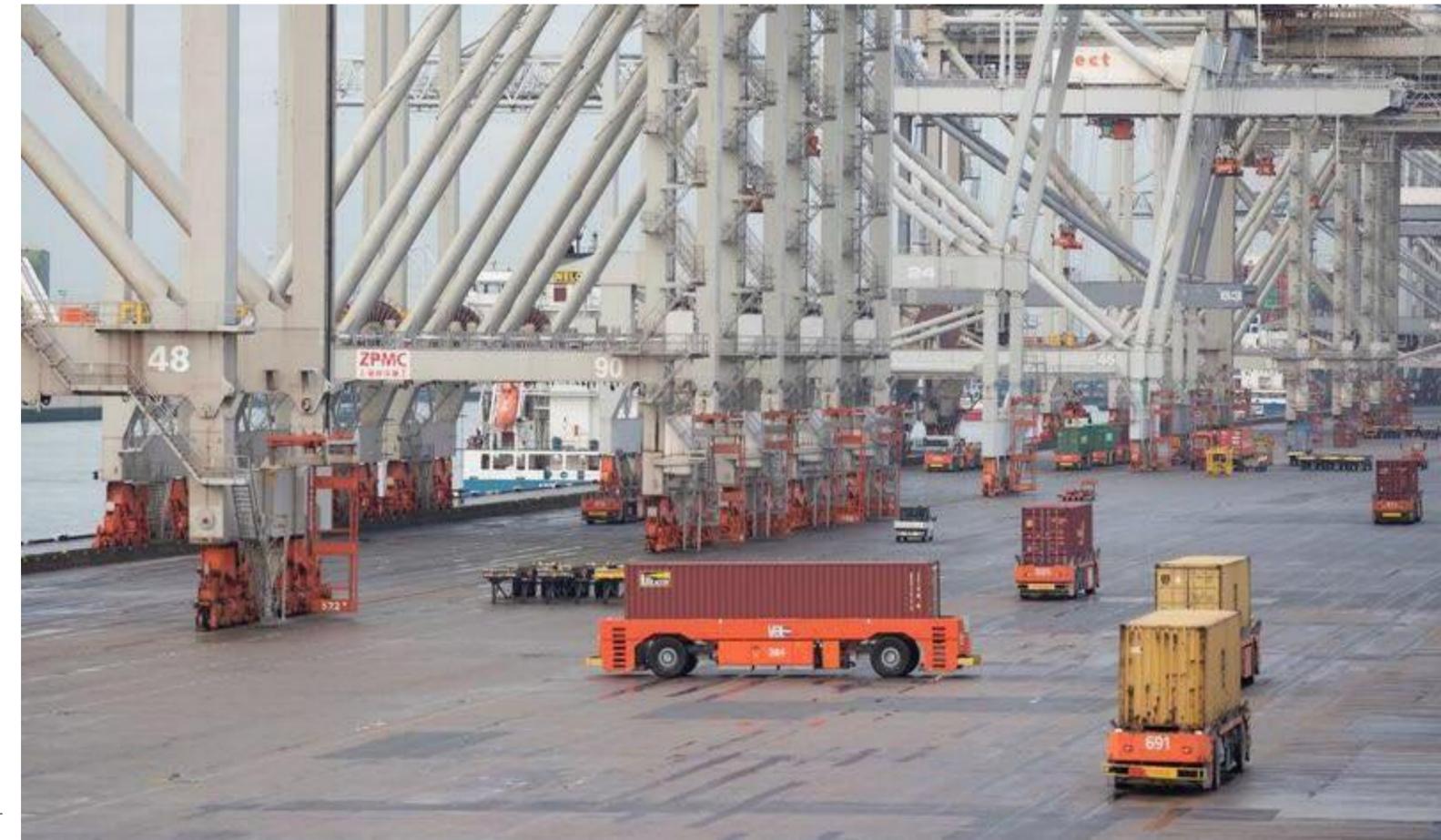
- Elevada inversión inicial
- Reducción de costes operativos y aumento de productividad sobreestimada → ROI por debajo de la media
- Dificultad para incorporar y formar perfiles especializados
- Existencia de silos de datos, información no estructurada, fragmentada y de baja calidad
- Dificultad para monitorizar operaciones y equipamientos
- Ausencia de estándares tanto tecnológicos como operativos
- Baja integración de procesos operativos. La automatización es *process oriented* y requiere sincronización de operaciones
- Elevadas excepciones en los procesos dificultan la automatización. Es necesario simplificar los procesos



# Automatización de Terminales de Contenedores

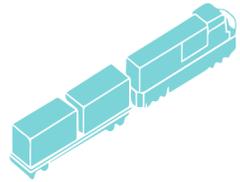
## Índice de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Perspectiva Operativa
- 3 **Perspectiva Tecnológica**
- 4 Perspectiva Laboral
- 5 Tendencias de Futuro

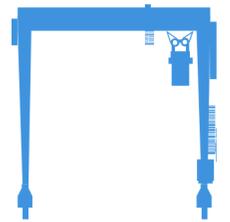


## 3. Perspectiva Tecnológica

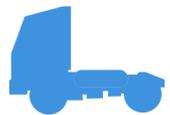
### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN



Recepción/Entrega  
Ferrocarril



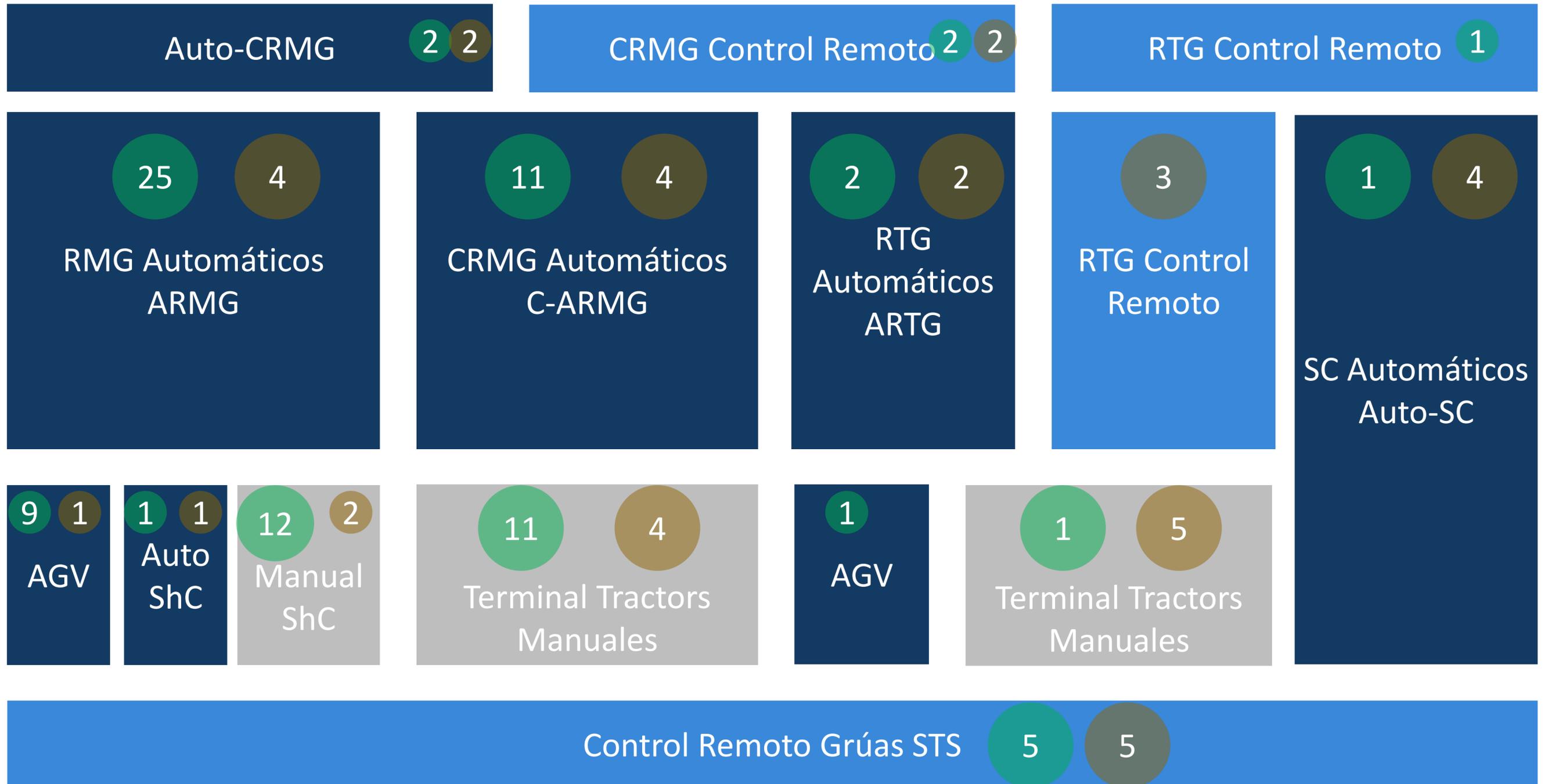
Almacenamiento  
Patio



Transporte  
Horizontal

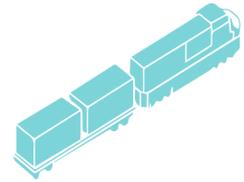


Muelle

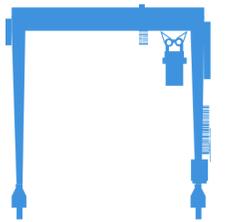


## 3. Perspectiva Tecnológica

### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN



Recepción/Entrega  
Ferrocarril



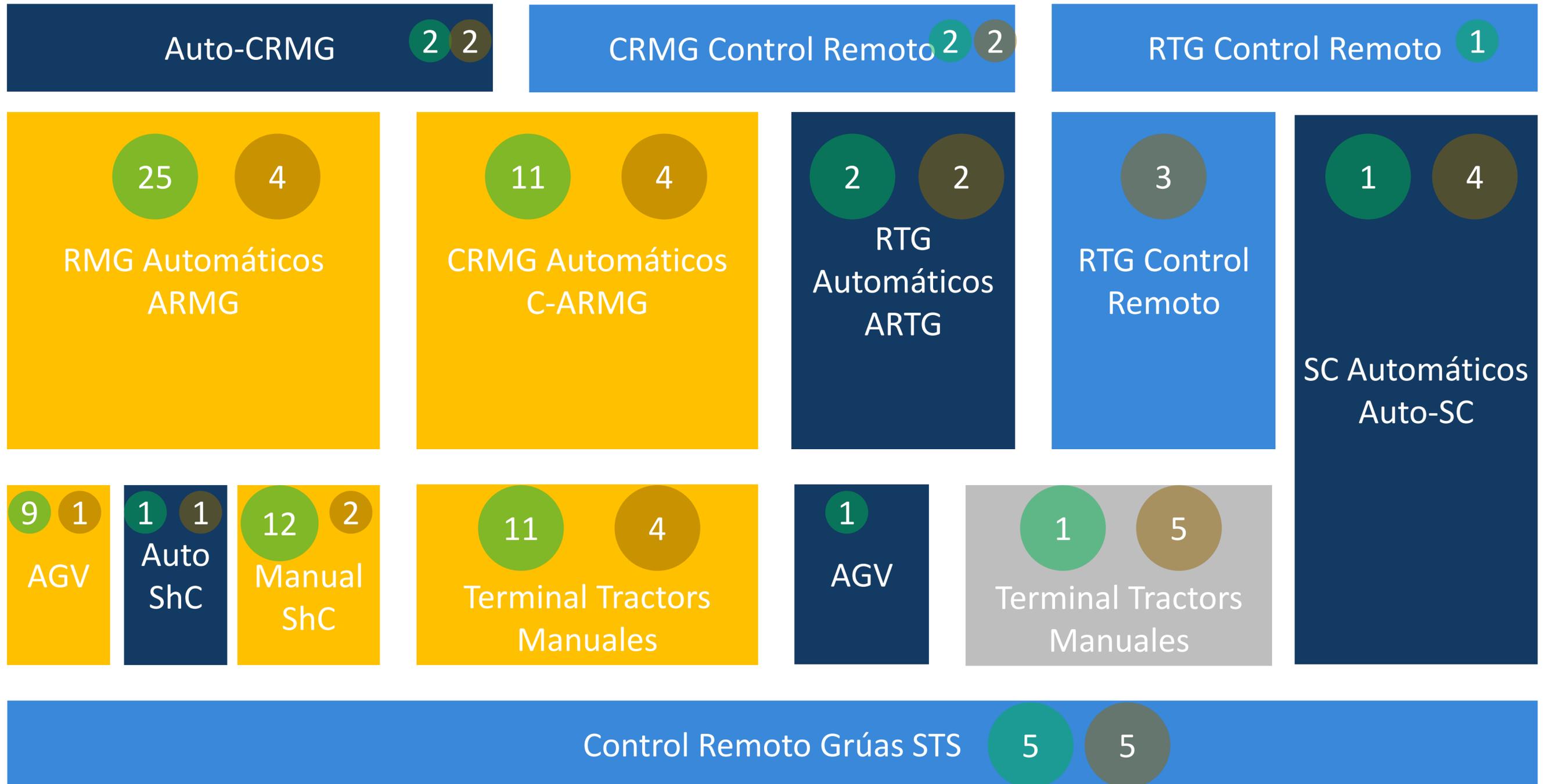
Almacenamiento  
Patio



Transporte  
Horizontal



Muelle



## 3. Perspectiva Tecnológica

### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN: PATIO DE CONTENEDORES

- **Tecnología:** Grúas Automáticas Tipo *Rail Mounted Gantry (ARMG)*
- **Proceso:** Carga / Descarga en extremos de pila y bloques perpendiculares al muelle
- Anchura media en pila de contenedores: 8-10
- Altura media de apilamiento 5 + 1
- Clara separación física de operativas marítima y terrestre
- Ausencia de circulación interna en el patio: mayor seguridad
- Menos flexibilidad para gestionar picos de actividad
- ARMGs pasantes aumentan capacidad y flexibilidad
- Entrega de contenedores en lado tierra requiere de operador



Fuente: Konecranes

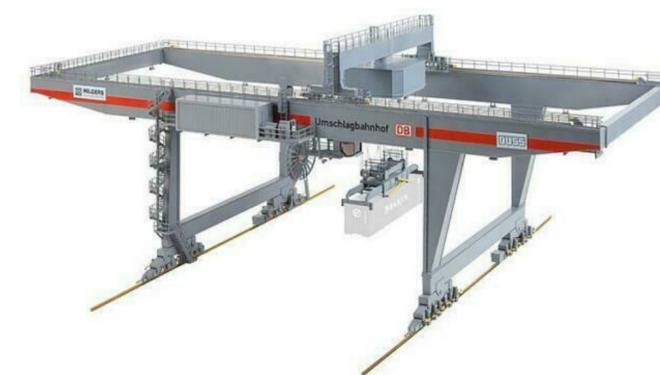
Viktoria International CT, Melbourne (Australia)



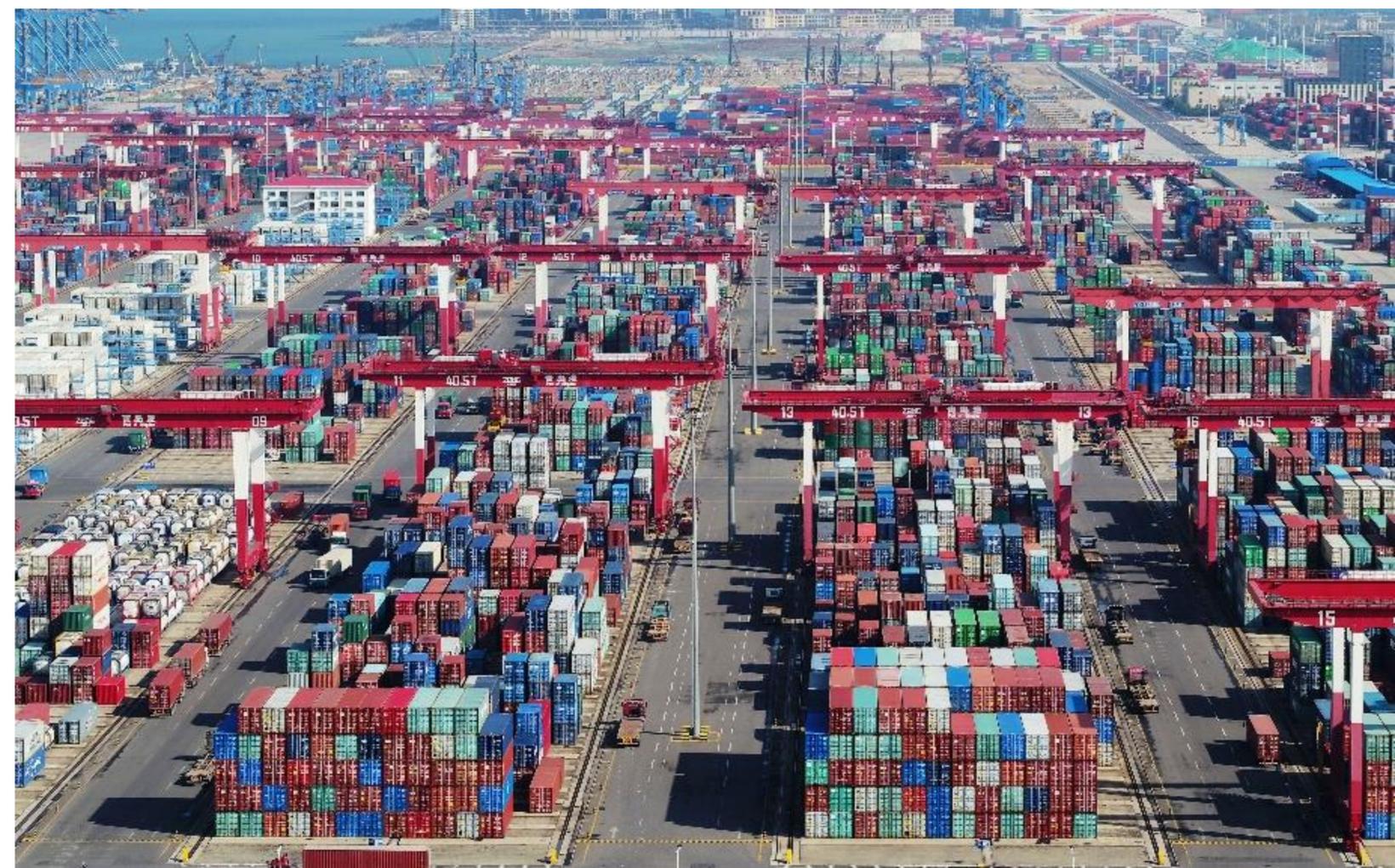
## 3. Perspectiva Tecnológica

### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN: PATIO DE CONTENEDORES

- **Tecnología:** Grúas Automáticas Tipo *Cantilever Rail Mounted Gantry (CARMG)*
- **Proceso:** Carga / Descarga en laterales de pila y bloques paralelos al muelle con circulación de camiones externos a la terminal
- Anchura media en pila de contenedores: 10-14
- Altura media de apilamiento 5 +1
- Circulación interna en el patio de contenedores
- Mayor flexibilidad ante cambios en los flujos de mercancía (transbordo vs import/export)
- Mayor capacidad de almacenamiento por unidad de superficie
- Ampliamente utilizadas en terminales asiáticas



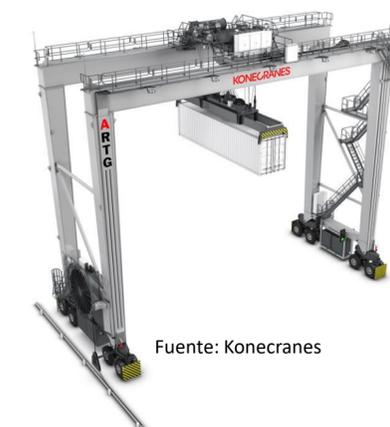
CT Qingdao (China). Fuente: Kalmar



## 3. Perspectiva Tecnológica

### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN: PATIO DE CONTENEDORES

- **Tecnología:** Grúas Automáticas Tipo *Rubber Tyred Gantry (ARTG)*
- **Proceso:** Carga / Descarga en laterales de pila y bloques paralelos al muelle con circulación de camiones externos a la terminal



Pelindo III (Indonesia). Fuente: Konecranes

- Anchura media en pila de contenedores: 7-9
- Altura media de apilamiento 5 +1
- Circulación interna en el patio de contenedores
- Menor capacidad de almacenamiento por unidad de superficie
- Evolución de RTGs manuales a ARTGs en terminales *brownfield*

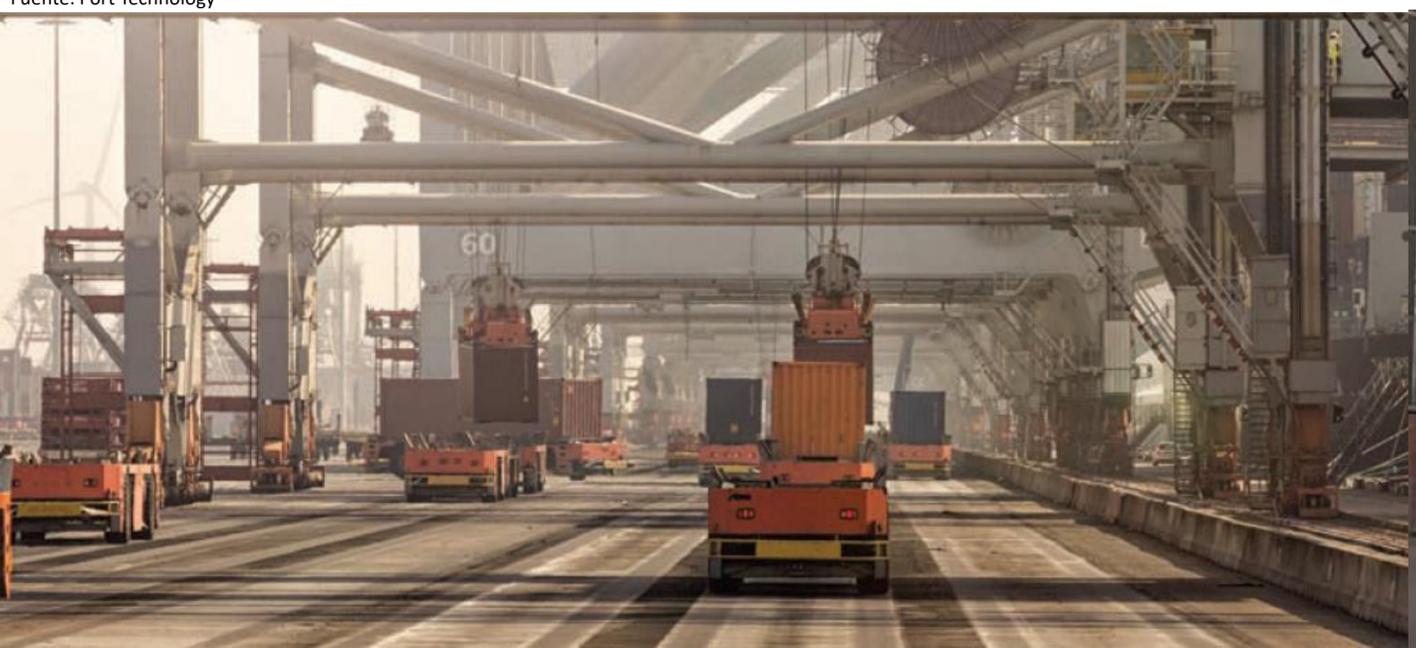


## 3. Perspectiva Tecnológica

### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN: TRANSPORTE HORIZONTAL

Tecnologías y Proceso:	Manual	Automatizado	Acoplado	Desacoplado
➤ Camiones internos de terminal (ITVs)	✓		✓	
➤ Automated Guided Vehicles (AGVs)		✓	✓	
➤ Straddle o Shuttle Carriers (SCs, ShCs)	✓	✓		✓
➤ Lift AGVs		✓		✓

Fuente: Port Technology



Fuente: Konecranes



## 3. Perspectiva Tecnológica

### MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN: TRANSPORTE HORIZONTAL



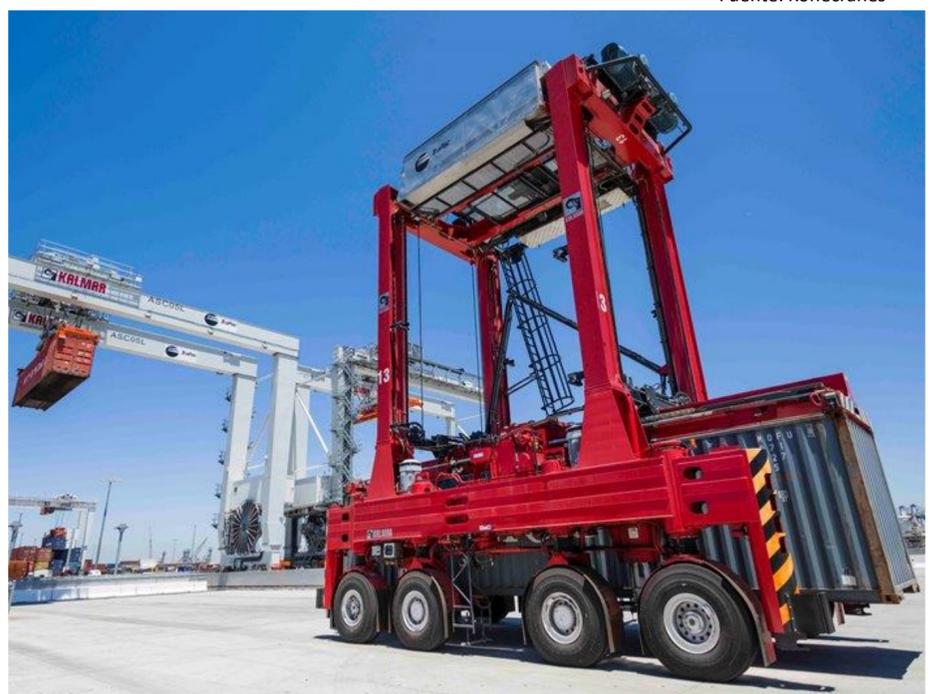
Fuente: Terberg



Fuente: Konecranes



Fuente: Kalmar

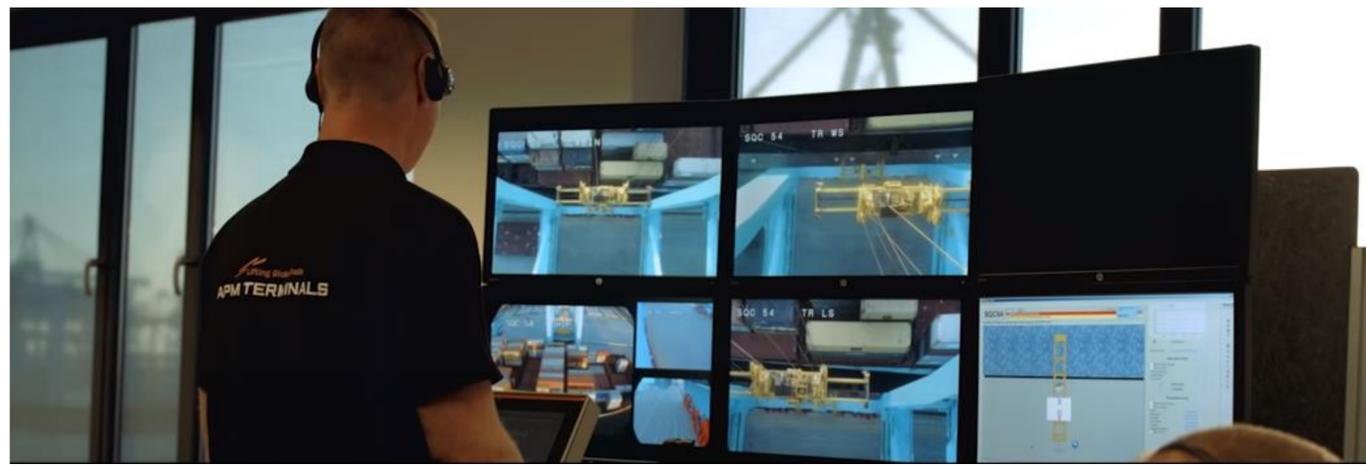
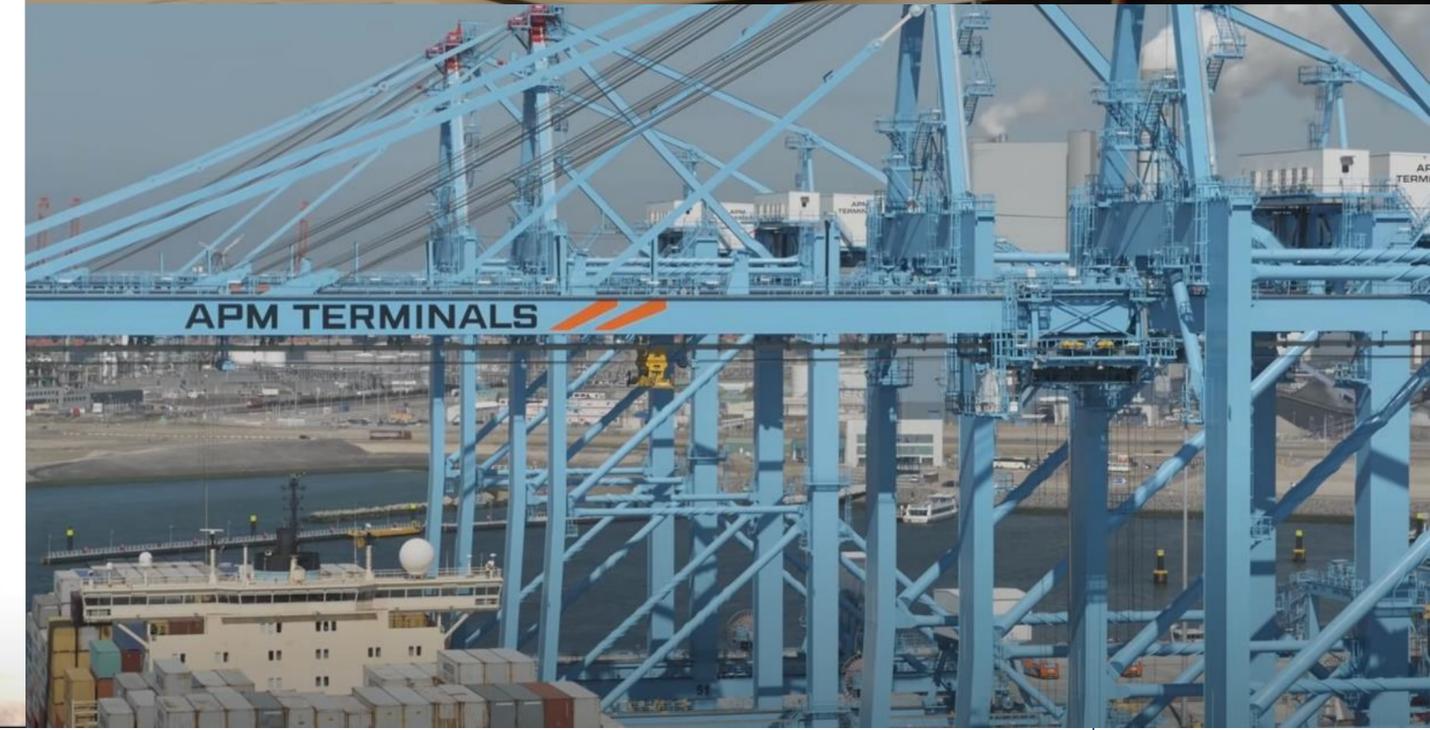
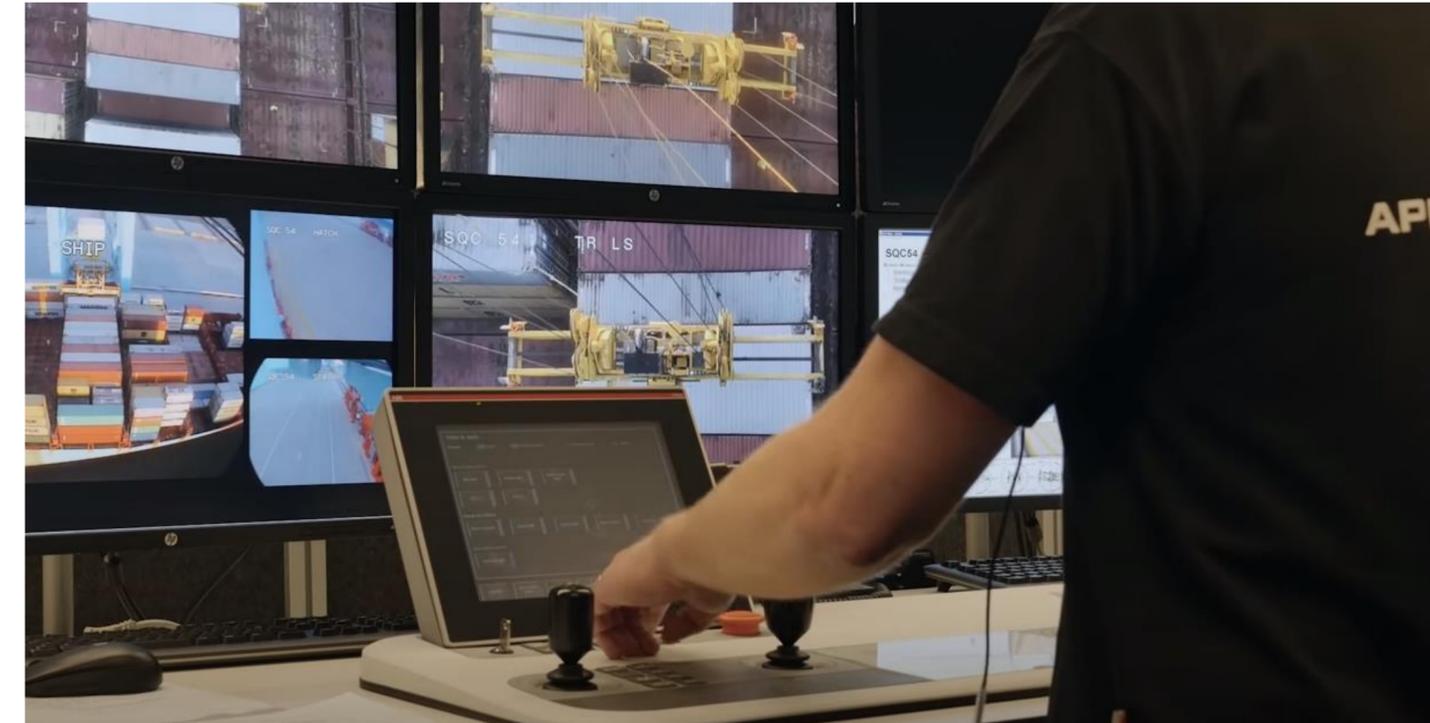


Fuente: Kalmar

# 3. Perspectiva Tecnológica

## MODELOS DE AUTOMATIZACIÓN: GRÚAS DE MUELLE

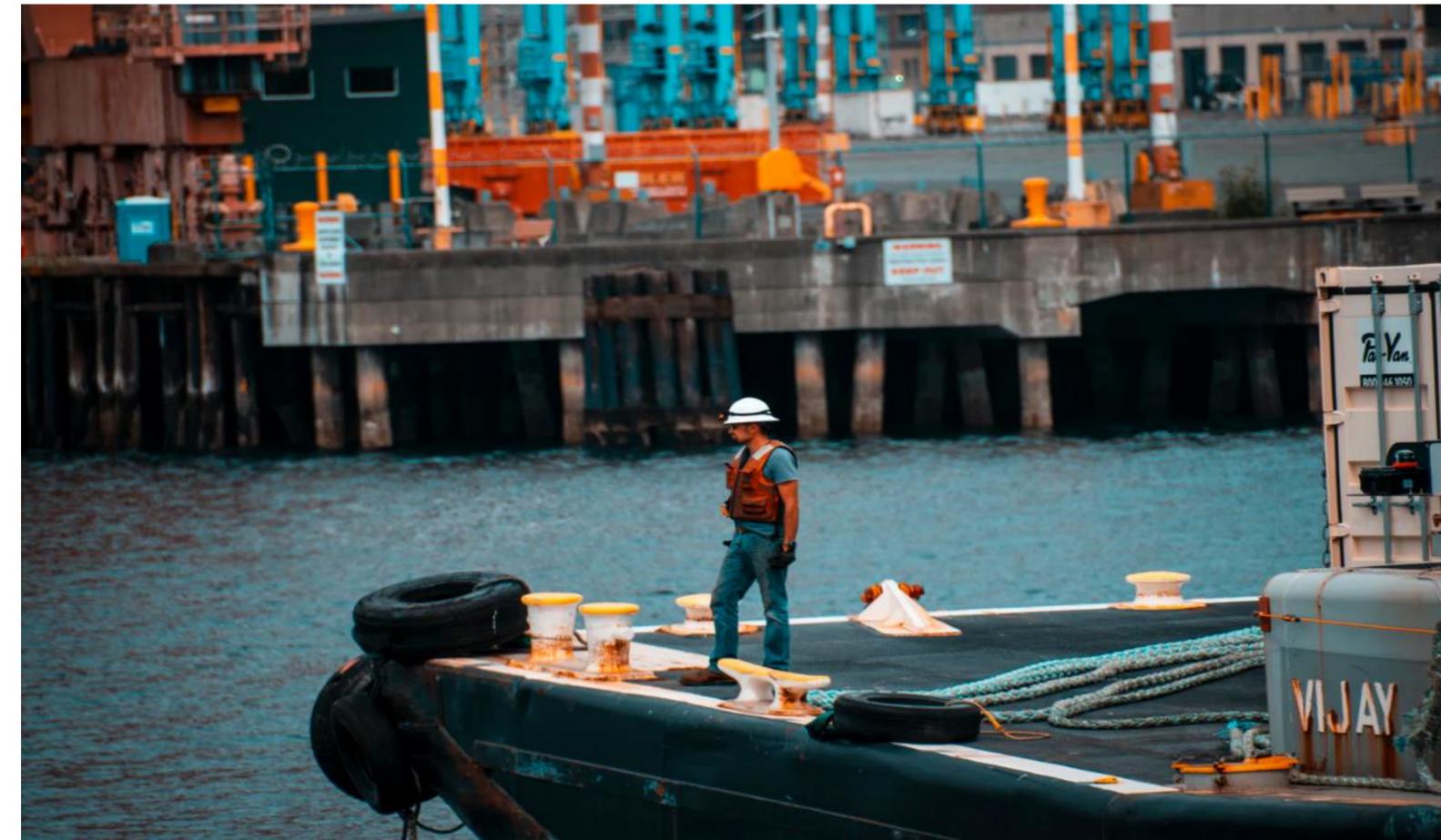
- Control remoto:
  - Operación desde sala de control – conexión con fibra óptica
- Tecnologías y sistemas:
  - Sincronización de vídeo
  - Láser y cámara de infrarrojos
  - Lectores OCR
  - Sistemas de gestión y control de la grúa
  - Sistemas anti-colisión



# Automatización de Terminales de Contenedores

## Índice de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Perspectiva Tecnológica
- 3 Perspectiva Operativa
- 4 **Perspectiva Laboral**
- 5 Tendencias de Futuro



## 4. Perspectiva Laboral

### LA AUTOMATIZACIÓN ES UNA TENDENCIA GLOBAL

FINANCIAL TIMES

Automation can help humans enjoy happy, productive working lives

The truth is that robots are coming — but that is not to say we lack all agency

NAOMI CLIMER [+ Add to myFT](#)



A still from the film 'WALL-E'. Whether robots replace us at work or make work more rewarding is in our hands © Moviestore/Shutterstock

## 4. Perspectiva Laboral

### LA AUTOMATIZACIÓN ES UNA TENDENCIA GLOBAL

FINANCIAL TIMES

#### Automation can help humans enjoy happy, productive working lives

The truth is that robots are coming — but that is not to say we lack all agency

NAOMI CLIMER

+ Add to myFT



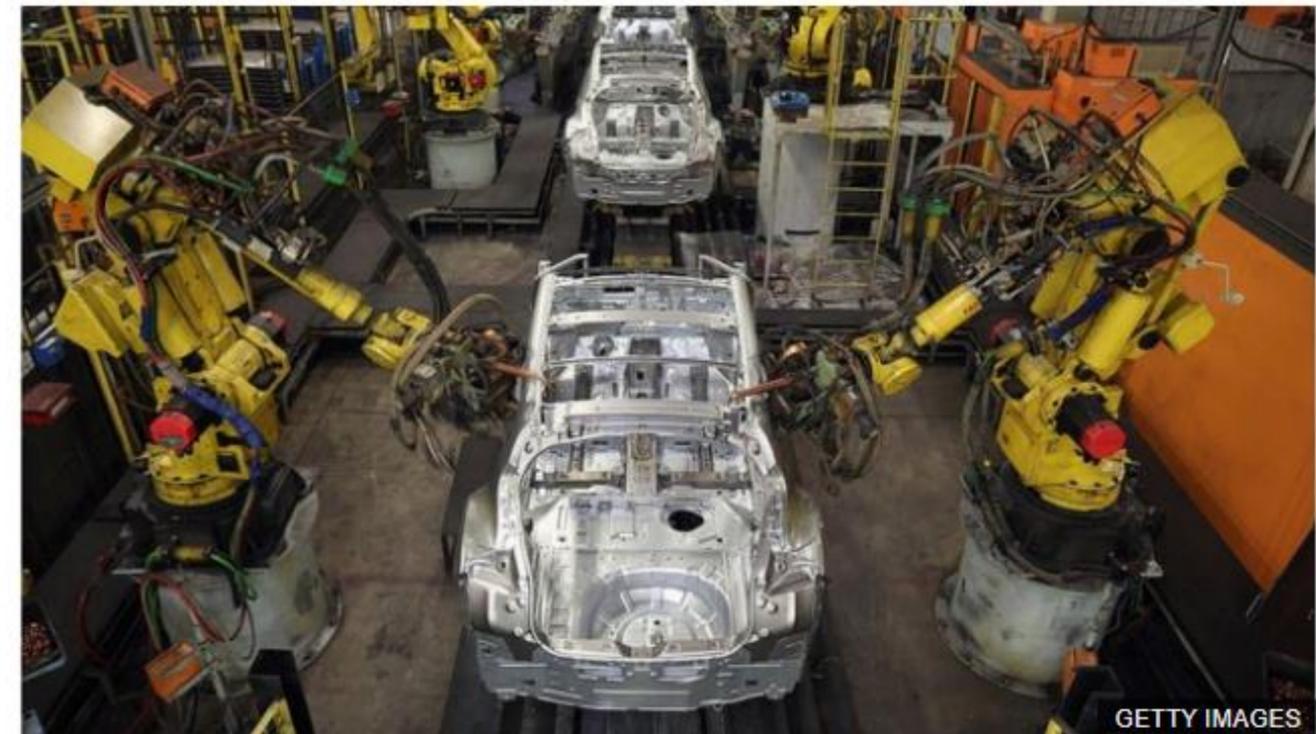
A still from the film 'WALL-E'. Whether robots replace us at work or make work more rewarding is in our hands © Moviestore/Shutterstock

**BBC NEWS**

#### Robots 'to replace up to 20 million factory jobs' by 2030

26 June 2019

[f](#) [m](#) [t](#) [e](#) [Share](#)



Up to 20 million manufacturing jobs around the world could be replaced by robots by 2030, according to analysis firm Oxford Economics.

## 4. Perspectiva Laboral

### UN MODELO PARA EL SECTOR PORTUARIO: EVOLUCIÓN FRENTE A DISRUPCIÓN

- La automatización en el sector portuario es una tendencia creciente
- La automatización en el sector portuario supone un profundo cambio de paradigma
- Anticiparse a este cambio permite afrontar la transición en mejores condiciones
- Regulación y gobernanza deben facilitar una transición progresiva (no disruptiva)
- Es necesaria la implicación y coordinación de todos los agentes sociales y políticos
- El factor humano es y debe seguir siendo un elemento clave de competitividad
- Añadir valor al empleo actual: calidad, estabilidad, seguridad
- Preparar hoy los perfiles profesionales de mañana

# Automatización de Terminales de Contenedores

## Índice de Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Perspectiva Tecnológica
- 3 Perspectiva Operativa
- 4 Perspectiva Laboral
- 5 **Tendencias de Futuro**

## 5. Tendencias de Futuro

### IMPLANTACIÓN DE LA RED 5G EN PUERTOS



#### Cosco prueba con éxito un camión autónomo de contenedores

por El Vigía | 11 mayo, 2020

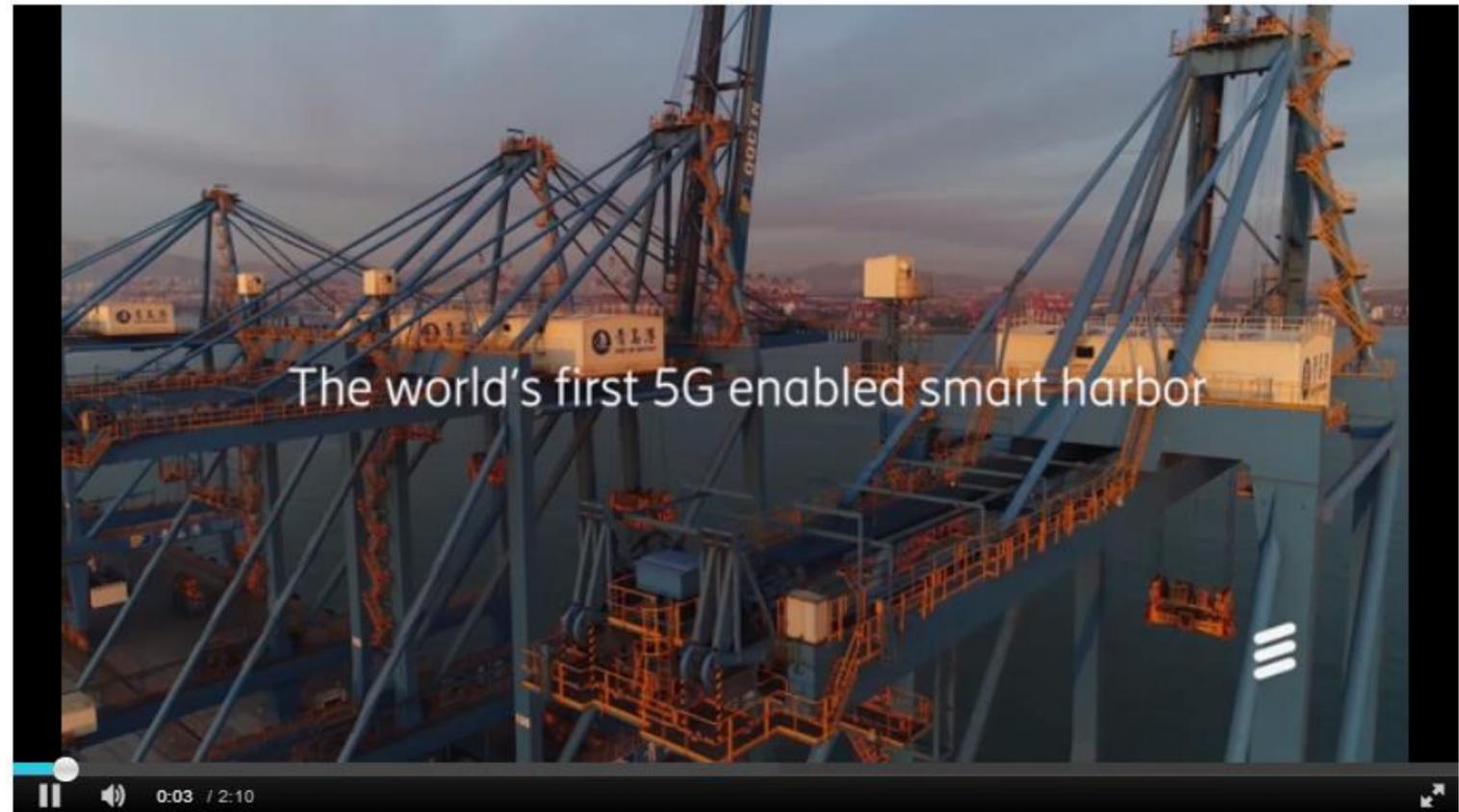
El grupo marítimo **Cosco** ha superado este lunes la prueba de circulación de un camión automatizado sin conductor, que ha transportado contenedores para la carga del buque **Cosco Shipping Rose** en el puerto chino de Xiamen. A lo largo del recorrido, el vehículo ha evitado automáticamente obstáculos en la carretera y ha completado "sin problemas los procesos de operación de carga y descarga del buque", según detalla la empresa.

Esta prueba representa un "resultado constructivo para el desarrollo de puertos inteligentes 5G", un objetivo en el que Cosco trabaja en colaboración con la tecnológica China Mobile y el fabricante de automóviles Dongfeng.

<http://elvigia.com/cosco-prueba-con-éxito-la-conducción-automatizada-de-contenedores/>

#### 5G Automation - Smart harbor at the Port of Qingdao

##### 5G smart harbor at the Port of Qingdao



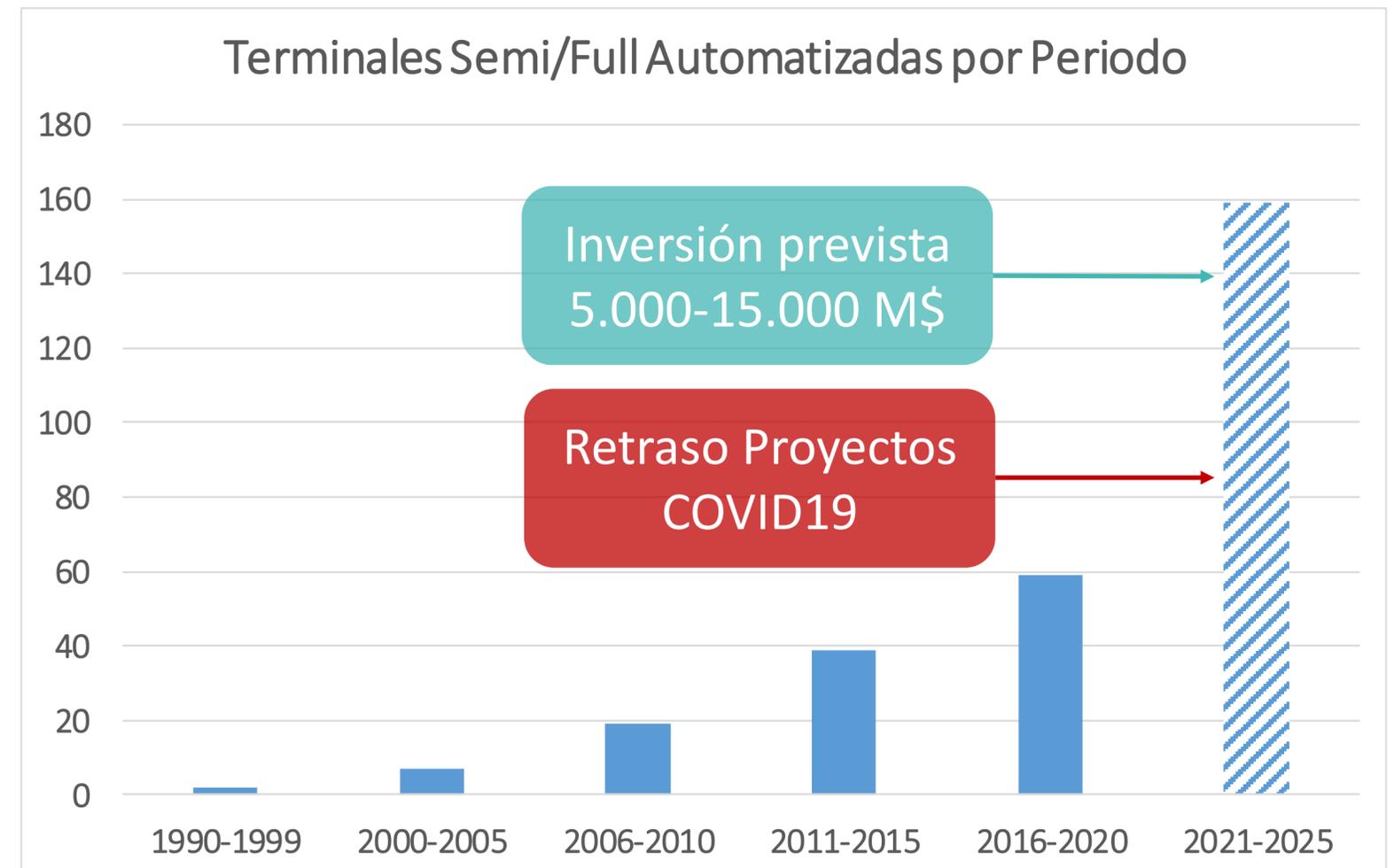
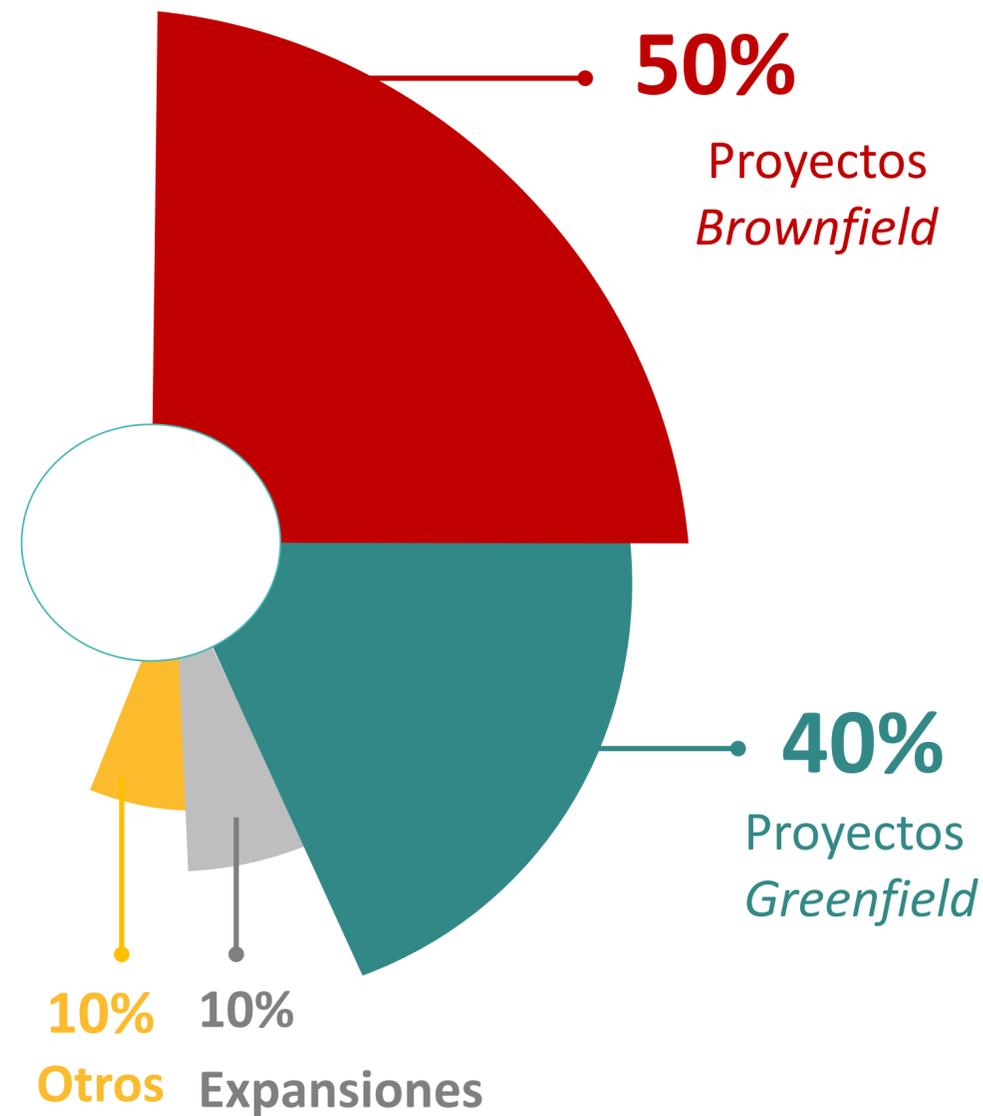
The trialed application is an automated ship-to-shore (STS) crane lifting a container over a 5G connection operated from the remote control center.

Ericsson and China Unicom, the world's fourth-largest mobile service provider by subscriber base, are developing a 5G smart harbor at the Port of Qingdao in China. China Unicom, Ericsson, Shanghai Zhenhua Heavy Industries Co. Ltd. and Port of Qingdao are collaborating to upgrade manually operated harbors to automated ones by leveraging Ericsson 5G solution for more flexibility and higher efficiency.

<https://www.ericsson.com/en/networks/cases/5G-Smart-harbor-at-the-port-of-qingdao>

## 5. Tendencias de Futuro

### PREVISIÓN DE MERCADO 2020-2025



Fuente: Elaboración propia basada en datos de Kalmar

## 5. Tendencias de Futuro

- Big Data, Análisis Predictivo e Inteligencia Artificial
- Sensorización y telemetría avanzada
- Mayores capacidades de los sistemas TOS y ECS
- Continuo desarrollo de maquinaria robotizada
- Expansión de redes de comunicación 5G
- Nuevos modelos de automatización
- Buque Autónomo
- Proyectos de Pre-Automatización
- Aumento de proyectos *brownfield* (reconversiones)
- Proyectos en terminales medianas y pequeñas
- Mayor especialización y formación



# WEBINARS



## WEBINARS

### Logístico Portuarios



# Automatización de Terminales de Contenedores

## Estado Actual y Tendencias de Futuro

José Andrés Giménez – Director Logística Portuaria  
[jagimenez@fundación.valenciaport.com](mailto:jagimenez@fundación.valenciaport.com)