INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

SISTEMA DE INDICADORES PORTUARIOS: Metodología

Coordinación de Integración del Transporte
Instituto Mexicano del Transporte
Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Sanfandila, Qro, 2016

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Sistema de Indicadores Portuarios: Metodología

Sanfandila, Qro, 2016

Contenido

Antecedentes. 1

1. Introducción. 3

2. Indicadores de la Interface Buque-Puerto. 5

3. Indicadores de la Interface Operación Portuaria en Terminales. 23

4. Indicadores de la Interface Puerto-Hinterland. 41

5. Conclusiones 55

Antecedentes

México se encuentra en una ubicación privilegiada al contar con 11,500 km de costas con una totalidad de 117 puertos y terminales habilitadas. No obstante solamente el 67% del movimiento de la carga está concentrada en 16 puertos comerciales, de los cuales los más importantes son: Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Altamira y Veracruz que juntos operan el 96% de la carga contenerizada.

Antes de la apertura económica de 1993 los puertos mexicanos se caracterizaban por ser organizaciones que operaban con diferentes restricciones generando una calidad y productividad inferiores a los estándares internacionales y las inversiones públicas resultaban insuficientes.

Para enfrentar los retos de la apertura económica a los mercados globales en 1993 los puertos mexicanos han tenido como objetivo aumentar su competitividad, entendiéndose como la capacidad de una organización de desarrollar y mantener sistemáticamente ventajas que le aseguren una posición predominante en el mercado que opera.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte, alineado con el Plan Nacional de Desarrollo busca mejorar la competitividad internacional y mejorar el desempeño de los puertos, a través de distintas líneas de acción, entre las que destacan: mejorar la conectividad interna de los puertos, agilizar la gestión aduanal, fiscal y de las capitanías del puerto, fomentar el cabotaje, entre otras acciones.

Actualmente México cuenta con puertos que compiten con puertos líderes alrededor del mundo por su eficiencia en la operación de contenedores. A pesar de las mejoras que han presentado los puertos mexicanos a nivel internacional aún se encuentran lejos de ser reconocidos como referencia en lo que respecta a su infraestructura para el movimiento de las mercancías, un ejemplo es el indicador de infraestructura donde los puertos mexicanos ocupan la posición 57 de 138 países de acuerdo con el reporte de Global Enabling Trade. De esta manera, se han llevado a cabo una serie de esfuerzos para mejorar la situación de los puertos y mejorar la competitividad de México.

Para llevar a cabo dichos esfuerzos, es necesario contar con mecanismos de análisis y evaluación de datos que estandaricen la captación de información en el sector, identifiquen las áreas de mayor oportunidad y establezcan factores capaces de medirse periódicamente para determinar las mejoras alcanzadas.

1 Introducción

En el marco del desarrollo de instrumentos y mecanismos que busquen disminuir los rezagos en el sector logístico portuario, el Instituto Mexicano de Transporte (IMT) está desarrollando un Observatorio Nacional de Transporte y Logística (ONTL) como una herramienta estratégica para capturar, analizar y difundir la información logística del país, generar los indicadores y el modelo cuantitativo que faciliten la toma eficiente de decisiones en materia de políticas públicas y la priorización de inversiones públicas y privadas, en pro de mejorar la competitividad del país.

Asimismo, debido a la relevancia del sector portuario y a la necesidad de contar con indicadores específicos, se ha integrado al ONTL un **Sistema de Indicadores Portuarios**. De esta forma es posible identificar las áreas de oportunidad que presentan un mayor rezago en comparación a otros puertos de referencia internacional, además de determinar el impacto de las mejoras implementadas. Con lo cual se estaría mejorando la competitividad ayudando a disminuir rezagos en el Sistema Portuario Nacional (SPN).

Es por ello que, el IMT busca contribuir y apoyar a las autoridades a mejorar la competitividad del SPN, mediante el desarrollo una serie de Indicadores de desempeño estratégicos con un sustento metodológico, con el fin de que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (SCT-CGPyMM-IMT) y el Instituto Mexicano del transporte identifiquen áreas de oportunidad que permitan elevar la competitividad del SPN, así como elementos necesarios para:

- La evaluación de los planes y políticas portuarias,
- La priorización de acciones e inversiones,
- Una interlocución con actores basada en datos duros,
- El análisis de tendencias requeridos para la planeación prospectiva,
- Información de valor para usuarios, prestadores de servicios e inversionistas y,
- La calidad y el mantenimiento de la información en el tiempo.

El diseño del Sistema de Indicadores Portuarios se encuentra organizado en el marco de un enfoque Intermodal de la Cadena Logística Marítima-Portuaria, haciendo énfasis en los indicadores de tres segmentos operativos, tales como;

- Indicadores en la Interface buque-puerto,
- Indicadores en la Interface de la Operación portuaria en terminales e,
- Indicadores en la Interface puerto-hinterland.

Con base en las tres interfaces propuestas, se propone la creación de 20 indicadores de desempeño estratégicos con un sustento metodológico que consoliden un Sistema de Indicadores Portuarios, para que este Sistema funcione como una herramienta estratégica para capturar, analizar y difundir la información específica del sector portuario que impacte en la logística del país y que faciliten la toma eficiente de decisiones en materia de políticas públicas y la priorización de inversiones públicas y privadas, en pro de mejorar la competitividad del país.

En la conformación del Sistema de Indicadores Portuarios se definieron 20 indicadores que fueron separados en 3 Interfaces de la cadena logística marítima-portuaria.

Interfaces Propuestas

1. Buque-Puerto	Identificación y evaluación del uso de la infraestructura y productividad en muelles, así como el índice de conectividad marítima, los costos de escala en puerto y el fondeo de buques.
2. Operación portuaria en terminales	Identificación y evaluación de la eficiencia en terminales, tiempos de estadía e inspecciones antes de la Aduana Fiscal, así como la relación llenos-vacíos de contenedores
3. Puerto-Hinterland	Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte y ferrocarril, así como la distribución modal de los sistemas de transporte terrestre (FFCC y el camión) y eficiencia en la conectividad con el hinterland portuario

Fuente: Elaboración propia, IMT

2 Indicadores de la interface Buque-Puerto.

En la interface Buque-Puerto se han definido 8 indicadores a través de los cuáles se identifican y evalúan el uso de la infraestructura y productividad en muelles, así como el índice de conectividad marítima, los costos de escala en puerto y el fondeo de buques en el Sistema Portuario Nacional con movimiento de contendores.

Indicadores propuestos del Sistema de Indicadores Portuarios
Interface Buque-Puerto

No.	Nombre	Objetivo
1.	**Intensidad de uso de la infraestructura de muelles**	Determinar la eficiencia en el movimiento de carga por longitud de mulles construidos para terminales especializadas que permita determinar el nivel de aprovechamiento de la infraestructura portuaria
2.	**Productividad de carga/descarga en muelle**	Evaluar el cumplimiento de metas de los rendimientos de carga/descarga con respecto a la operación real de la terminal
3.	**Ocupación de Muelles por productividad en carga/descarga**	Determinar el porcentaje de ocupación y/o saturación de muelles en función de la productividad en las maniobras de carga/descarga. Es útil para la planificación de la infraestructura y mejora operativa portuaria.
4.	**Índice de conectividad marítima**	Determinar el grado de conexión del país con el resto del mundo a través de las rutas marítimas que arriban al mismo. Tomado del Indicie de Conectividad Marítima de la UNCTAD-ONU
5.	**Tiempo de fondeo en buques**	Determinar el tiempo de fondeo de buques por ocupación de muelle por línea de negocio. Es útil para la planificación de la infraestructura y mejora operativa portuaria.
6.	**Tiempo operativo de buque**	Determinar el porcentaje de tiempo de operación por buque en el puerto para determinar acciones correctivas y reducir los tiempos de inactividad o demoras (entrada, libre plática y salida de buques)
7.	**Costo de escala en el puerto**	Costo total cubierto por la naviera para realizar una escala en el puerto incluyendo los derechos por uso de la infraestructura y los servicios portuarios. Es útil para actualización y homogenización de tarifas

8.	**Capacidad de atención a buques según sus dimensiones**	Determinar la dimensión máxima de las embarcaciones que pueden atender el puerto en función de la infraestructura y servicios disponibles

Fuente: Elaboración propia, IMT

1. Intensidad de uso de la infraestructura de muelles.

Indicador	1.Intensidad de uso de la infraestructura de muelles
Objetivo	Determinar la eficiencia en el movimiento de carga por longitud de mulles construidos para terminales especializadas que permita determinar el nivel de aprovechamiento de la infraestructura portuaria
Descripción	Este indicador mide el movimiento de carga por metro lineal de atraque por terminal especializada. Un alta eficiencia en el aprovechamiento de la infraestructura de la terminal permite maximizar el rendimiento de la inversión realizada en puertos e incrementar la capacidad de carga y descarga, lo cual mejora la competitividad de las terminales, puertos y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo las unidades movidas tanto de importación como exportación entre los metros lineales de atraque por terminal. Para carga contenerizada el movimiento se expresa en TEUs, mientras que para otras líneas de negocio se expresa en toneladas.

Carga Contenerizada:

$$Mc_t = \frac{Uc_t}{L_t} \quad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Otras líneas de negocio:

$$Ml_{l,t} = \frac{Ul_t}{L_t} \quad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

l = (vehículos, carga general, granel agrícola, fluidos)

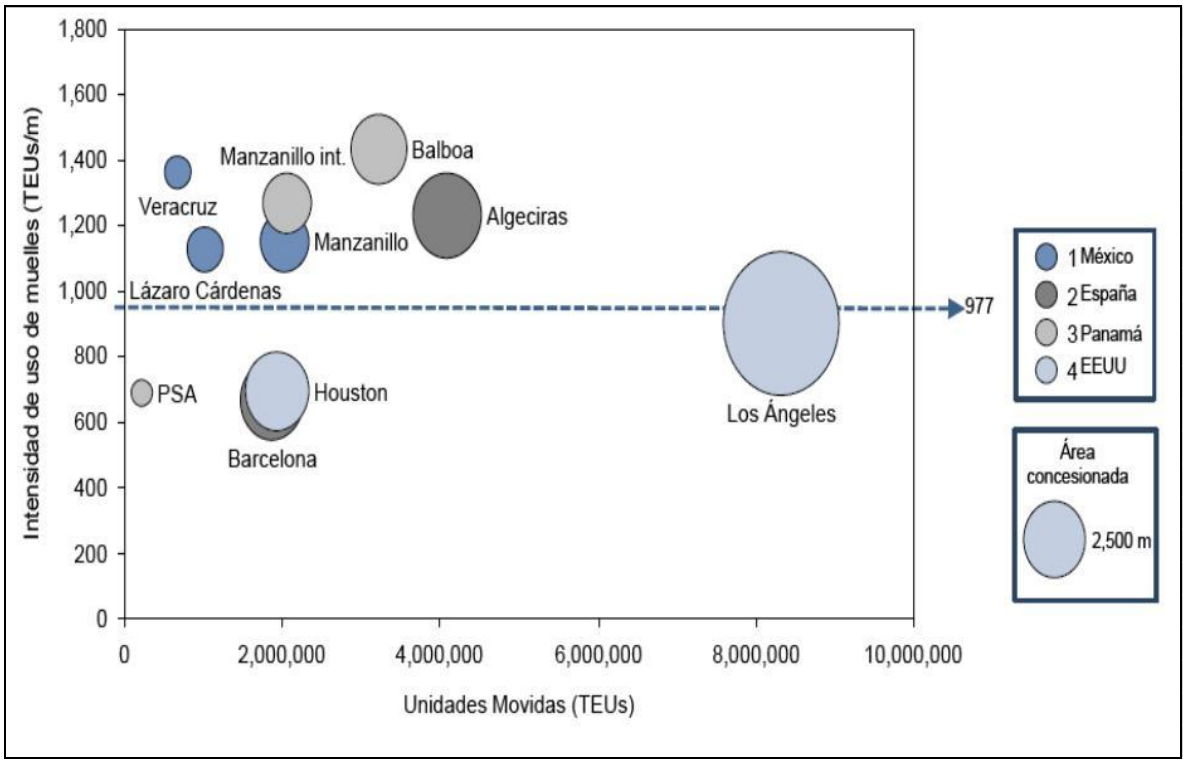
Dato	Unidad	Fuente
Unidades Movidas por terminal [Ult]	Toneladas	APIS
Unidades Movidas por terminal [Uct]	TEUS	APIS
Métros lineales de atraque por terminal [Lt]	Métros	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la Intensidad de uso de la infraestructura de muelles, 2014



Intensidad de uso de la infraestructura de muelles, 2014

Fuente: IMT-IDOM. 2016 con base en datos de las Administraciones Portuarias

2. Productividad de carga/descarga en muelle.

Indicador	2.Productividad de carga/descarga en muelle
Objetivo	Determinar la eficiencia en el movimiento de carga de las terminales de contenedores que permita determinar el nivel de aprovechamiento de la infraestructura portuaria.
Descripción	Este indicador mide la productividad de carga/descarga de las terminales de contenedores, tanto en Contenedores/Hora/Buque/Operación, como en Contenedores/Hora/Buque/Muelle. Un alta eficiencia en el aprovechamiento de la operación de la terminal permite maximizar el rendimiento y medir la eficiencia del puerto con respecto a otros y, con respecto a las metas planteadas en los Programas Operativos de los Puertos que dan seguimiento para el cumplimiento de los objetivos, estrategias y metas de los Programas de Desarrollo Portuario y en los Titulos de concesión de las terminales.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
Administradoras Portuarias Terminales	Coordinación Gerneral de Puertos y Marina Mercante

Periocidad	Trimestral	Último período	2015

Metodología de cálculo

Estos indicadores representa la división de las unidades movidas en carga/descarga de un buque, tanto en el tiempo que se encuentra el buque en operación -inicio de operaciones del buque hasta que terminan las operaciones del buque- (CHBO), como en el tiempo total que permanece el bueque en muelle -desde el atraque hasta el desatraque- (CHBM). Para carga contenerizada el movimiento se expresa en Cajas/Hora, mientras que para otras líneas de negocio se expresa en toneladas o unidades/Hora.

Carga Contenerizada:

$$CHBp_{o,m} = \frac{\sum_{k=1}^{t} Xi}{t}$$

Respecto al Programa de Metas Operativas del puerto

$$P_{tp} = \frac{Rr_t}{Rr_p} \text{ X } 100\% \quad \forall t = 1,2,3 \ldots n \quad \forall P = 1,2,3,4$$

Dato	Unidad	Fuente
Unidades Movidas por terminal [Rr_t]	CHBO y CHBM	Terminal
Unidades Movidas por puerto [Ur_p]	CHBO y CHBM	Terminal
Rendimiento del Programa de Metas Operativas del Puerto [Rp_p]	CHBO y CHBM	APIS

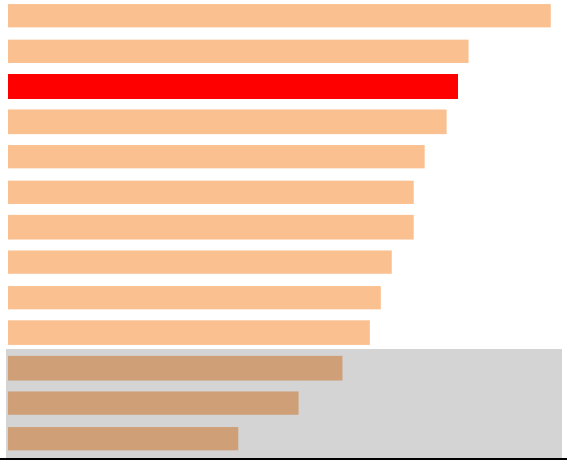
Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la Productividad de los 10 principales puertos de América en carga/descarga en muelle, 2014, CHBM (Contenedores/Hora/Buque/Muelle)

Puerto	País	CHBM 2014
1. Balboa	Panamá	99
2.Baltimore	Estados Unidos	84
3. Lázaro Cárdenas	**México**	**82**
4. Pointe-à-Pitre	Guadalupe	80
5. Los Angeles	Estados Unidos	76
6. Prince Ruper	Canadá	74
7. Long Beach	Estados Unidos	74
8. Mobile	Estados Unidos	70
9. Charleston	Estados Unidos	68
10. Savannah	Estados Unidos	66
Veracruz	***México***	***61***
Manzanillo	***México***	***53***
Altamira	***México***	***42***



Productividad de carga/descarga en muelle, 2014

Fuente: Elaboración propia con datos de JOC.2015 y en datos de las Administraciones Portuarias

3. Ocupación de Muelles por productividad en carga/descarga.

Indicador	3.Ocupación de Muelles por productividad en carga/descarga
Objetivo	Determinar la ocupación de muelles para la planificación de desarrollo de infraestructura, nuevas concesiones ymejora operativa portuaria
Descripción	Este indicador mide el porcentaje de ocupación de los muelles en el año con base en la capacidad potencial de la infraestructura, así como en comparación con los rendimientos planteados en el Programa de Metas Operativas del puerto, como con respecto a la capacidad actual conforme a los rendimientos reales obtenidos de cada terminal. La valoración de la infraestructura y la operación actual permite desarrollar estrategias para su mejoramiento.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal - Actual/Potencial	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS SCT Terminal	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo las unidades movidas por terminal al año entre el producto del número de posiciones de atraque por terminal, la distribución de contenedores de 20" y 40" por puerto, el producto entre las horas en operación al año y el porcentaje de tiempo de operación de buque, y el rendimiento por tipo de terminal.

Para rendimiento real de cada tipo de terminal:

$$Srt_t = \frac{U_t}{Rr_t * [(Ho_p - Hc_p) * P_t * A_t * [(2Cc_t) + Cv_t]} \times 100\% \quad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Para rendimientos planteados dentro del Programa de Metas:

$$Srp_t = \frac{U_t}{Rr_t * [(Ho_p - Hc_p) * P_t * A_t * [(2Cc_t) + Cv_t]} \times 100\% \quad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Dato	Unidad	Fuente
Unidades movidas por terminal [Ut]	TEUS	APIS
Rendimiento actual por terminal [Rrt]	CHBO	APIS
Rendimiento POA por puerto [RpP]	CHBO	APIS
Número de horas por año en operación [Hop]	Horas	APIS
Número de horas de puerto cerrado [Hcp]	Horas	APIS
Tiempo operativo de buque [Pt]	Porcentaje	APIS
Porcentaje de contenedores de 20" por puerto [Cvt]	Porcentaje	APIS
Porcentaje de contenedores de 40" por puerto [Cct]	Porcentaje	APIS
Número de posiciones de atraque por terminal [At]	Unidad	APIS

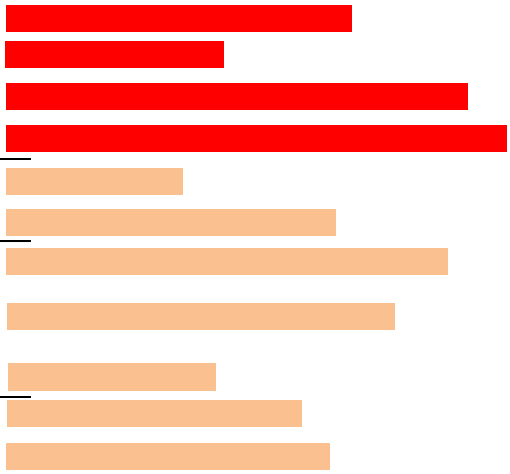
Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados
Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la Ocupación de Muelles por productividad en carga/descarga, 2014

		TEUS	Posiciones de atraque	Rendimiento Real (CHBO)	Ocupación de muelles (%)
México	Altamira	609,678	3	50	***57***
	Lázaro Cárdenas	1,044,687	3	111	***38***
	Manzanillo	2,037,279	6	62	***75***
	Veracruz	687,001	1.5	84	***81***
España	Barcelona	1,893,299	9	93	***32***
	Algeciras	4,556,465	11	112	***55***
Panamá	Balboa	3,236,355	7	80	***72***
	Manzanillo Internacional Terminal	2,071,342	5	90	***64***
	PSA	231,928	1	90	***37***
EEUU	Houston	1,951,088	7	83	***50***
	Los Angeles	8,340,065	21	96	***54***

Nota: Para los puertos de Manzanillo y Veracruz no se consideran las terminales semi-especializadas
CHBO: Contenedores Hora Buque en Operación



Ocupación de Muelles por productividad en carga/descarga, 2014

Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM, 2016 y datos de las Administraciones Portuarias

4. Índice de conectividad marítima.

Indicador	4.Índice de conectividad marítima
Objetivo	Determinar el grado de conexión del país con el resto del mundo a través de las rutas marítimas que arriban al mismo. Tomado del Indicie de Conectividad Marítima de la UNCTAD-ONU
Descripción	Este indicador se basa en el Índice de Conectividad Marítima desarrollado por la UNCTAD y determina en qué medida los países están conectados a las redes mundiales de transporte marítimo. Un alta conectividad permite disminuciones en los costos, mejor acceso a los servicios de transporte e impacta positivamente en la competitividad de los puertos y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
UNCTAD	UNCTAD

Periocidad	Anual	Último período	2015

Metodología de cálculo

El cálculo de este indicador lo realiza la Conferencia de la UNCTAD sobre la base de cinco componentes del sector del transporte marítimo: el número de buques, su capacidad para transportar contenedores, el tamaño máximo de los buques, el número de servicios y el número de empresas que implementan buques portacontenedores en los puertos de un país. Para cada componente se divide el valor de un país por el valor máximo de cada componente en 2004, los cinco componentes se promedian para cada país y el promedio se divide por el promedio máximo para 2004 y se multiplica por 100. El índice genera un valor de 100 para el país con el mayor índice de promedio en 2004. Los datos básicos provienen de Containerisation International Online.

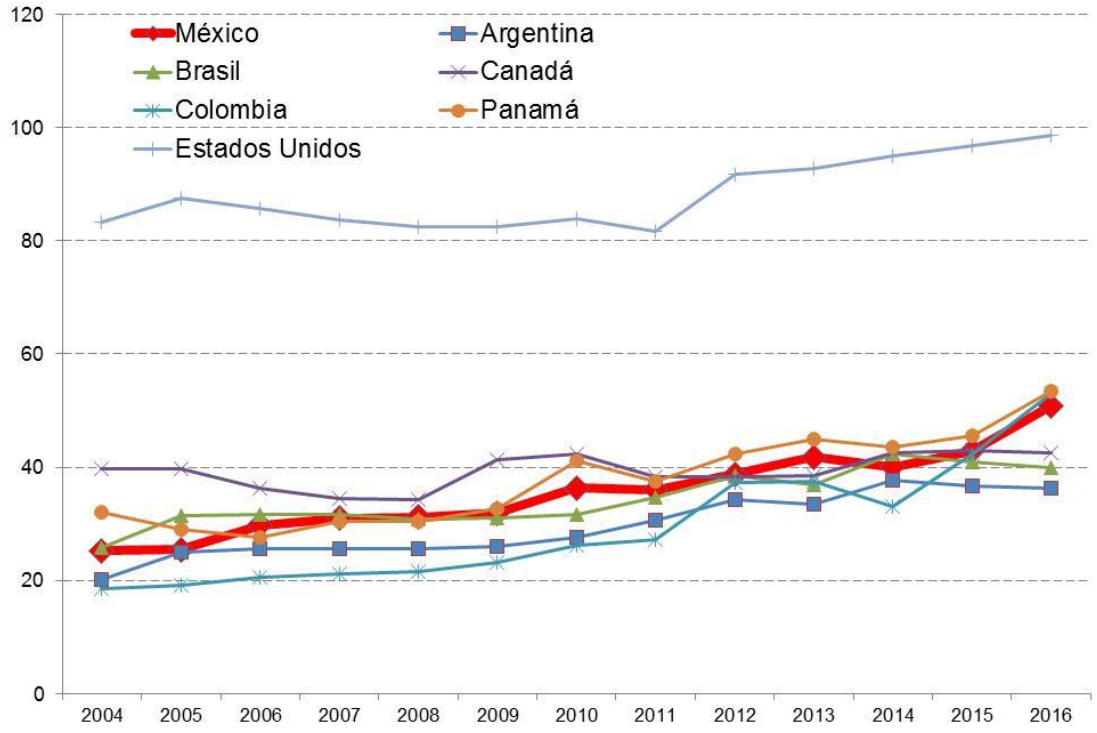
Dato	Unidad	Fuente
Tamaño máximo de buques portacontenedores	TEUS	Puertos
Número de buques portacontenedores	Unidad	Puertos
Número de empresas que ofrecen servicios de buques portacontenedores	Unidad	Puertos
Capacidad de carga de buques portacontenedores	TEUS	Navieras
Número de servicios	Unidad	Navieras

Observaciones

Indicador basado en el Índice de conectividad de carga marítima desarrollado por la UNTACD

Las compañías no pueden ser operadas por empresas nacionales

Ejemplo del Índice de conectividad marítima, 2016



Índice de conectividad marítima, 2016

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la UNCTAD. 2016

5. Tiempo de fondeo en buques.

Indicador	5.Tiempo de fondeo de buques
Objetivo	Determinar el tiempo de fondeo de buques por ocupación de muelles por línea de negocio (tipo de carga)
Descripción	Este indicador mide el tiempo promedio de los buques que atracan en el puerto. La reducción de tiempo en actividades que no agregan valor a la carga reduce la pérdida de capital y mercados y disminuye retrasos en el traslado de mercancía. La reducción de cuellos de botella impulsa el crecimiento económico del puerto y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto	

Disponibilidad		
SI ☑	NO ☐	PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	N/A

Periocidad	Anual	Último período	N/A

Metodología de cálculo

Este indicador se mide obteniendo el promedio anual del tiempo de fondeo de los buques que entran y salen del puerto mediante la resta de la hora de cruce de escollera de entrada y la hora de fondeo.

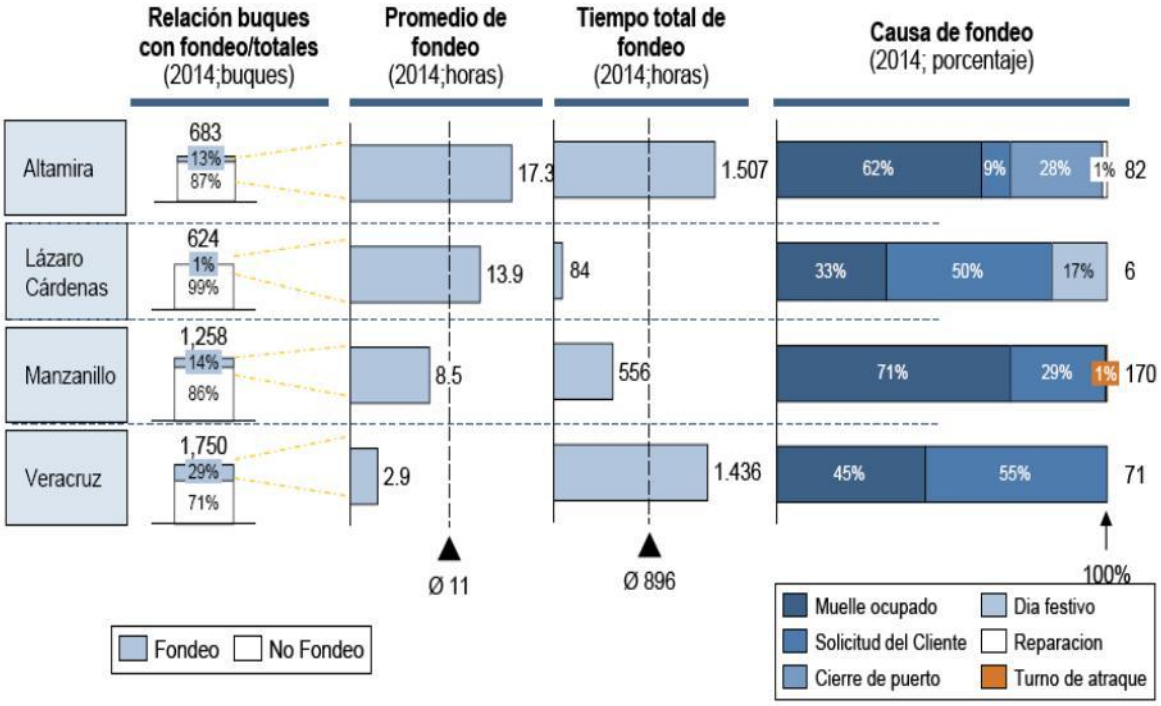
$$Tf_p = \frac{\sum_{b=1}^{b=n} (Hc_b - Hf_b)_p}{n} \qquad n = \text{buque por puerto} \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Dato	Unidad	Fuente
Hora de cruce de escollera de entrada [Hcb]	Feha y hora	APIS
Hora de fondeo [Hfb]	Feha y hora	APIS

Observaciones

Sin comentarios

Ejemplo del Tiempo de fondeo de buques, 2014



Tiempo de fondeo de buques –horas- 2014

Fuente: IMT-IDOM. 2015, con base en datos de las Administraciones Portuarias

6. Tiempo operativo de buque.

Indicador	6.Tiempo operativo de buque
Objetivo	Determinar el porcentaje de tiempo de operación por buque en el puerto sin contar fondeo para determinar acciones correctivas para reducir los tiempos no productivos (entrada, libre plática y salida de buques)
Descripción	Este indicador mide el porcentaje del tiempo de operación de buque en comparación con los tiempos de entrada y salida y libre plática. La disminución del tiempo en actividades que no agregan valor a la carga evitar retrasos en la operación y reduce la pérdida de capital. Por otrolado, la reducción de cuellos de botella impulsa el crecimiento económico del puerto y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Perioicidad	Anual	Último período	N/A

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo el tiempo de operación anual promedio entre la suma del tiempo total de estancia del buque sin considerar su tiempo de fondeo y se multiplica por 100%, de manera que el indicador se expresa de manera porcentual. El tiempo total de estancia se calcula mediante la suma del tiempo promedio de entrada de buques, libre plática, operación y salida de buques.Se obtiene este indicador por puerto.

$$To_p = \frac{\sum_{o=1}^{o=n} (Ha_b - Hcb)_p}{\sum_{n=1}^{n=j} [(Ha_b - Hcb) + (Hi_b - Ha_b) + (Hf_b - Hi_b) + (Hd_b - Hf_b) + (Hs_b - Hd_b)]_p}$$

n: buques por puerto ∀P = 1,2,3,4

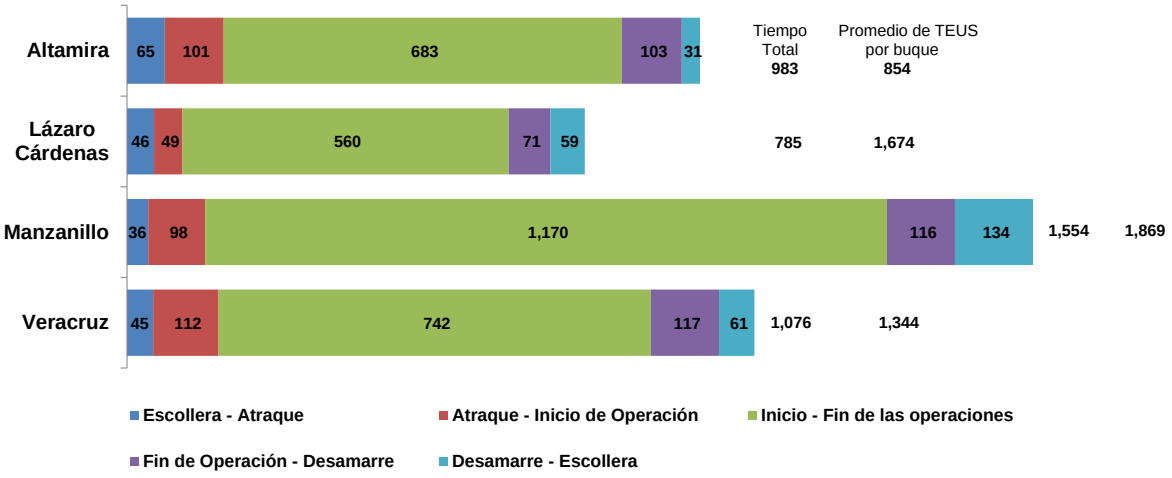
Dato	Unidad	Fuente
Hora de cruce de escollera de entrada [Hcb]	Fecha y Hora	APIS
Hora de amarre de primer cabo [Hab]	Fecha y Hora	APIS
Hora de inicio de operaciones [Hib]	Fecha y Hora	APIS
Hora de fin de operaciones [Hfb]	Fecha y Hora	APIS
Hora de desamarre de último cabo [Hdb]	Fecha y Hora	APIS
Hora de cruce de escollera de salida [Hsb]	Fecha y Hora	APIS

Observaciones

Incluye tiempos de movimiento de carga contenerizada

No aplica para otros tipos de carga

Ejemplo del Tiempo operativo de buque, 2014



Tiempo operativo de buque, 2014 (minutos)

Fuente: IMT-IDOM. 2016 con base en datos de las Administraciones Portuarias

Nota No se contabilizan los reacomodos de buques realizados por las líneas navieras. No se dispone información de los mismos

7. Costo de escala en el puerto.

Indicador	7.Costo de escala en el puerto
Objetivo	Determinar el costo total cubierto por la naviera para realizar una escala en el puerto incluyendo los costos cubiertos a la API y los servicios portuarios para actualización y homogenización de tarifas
Descripción	Este indicador se obtiene con la sumatoria de las tarifas de infraestructura o entrada al puerto y de los servicios adicionales al buque. La disminución de los precios puede aumentar significativamente los volúmenes de movimiento y transporte de carga e incentivar a la creación de hubs por las navieras. Lo anterior impulsa el crecimiento del puerto y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS SCT	SCT

Periocidad	Anual	Último período	Variable

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo el tiempo de operación anual promedio entre la suma del tiempo total de estancia del buque sin considerar su tiempo de fondeo y se multiplica por 100%, de manera que el indicador se expresa de manera porcentual. El tiempo total de estancia se calcula mediante la suma del tiempo promedio de entrada de buques, libre plática, operación y salida de buques. Se obtiene este indicador por puerto.

$$To_p = \frac{\left(Tq_p * \frac{\sum_{b=1}^{b=j} Meh_b}{j}\right) + Tp_p + \left(Tv_p * \frac{\sum_{b=1}^{b=j} Trb_b}{j}\right) + \frac{\sum_{c=1}^{c=j} TL_c}{j} + Ta_p + Tr_p + \left(Tr_p * \frac{\sum_{b=1}^{b=j} Mrb_b}{j}\right)}{\frac{\sum_{b=1}^{b=l} Ub_b}{j}}$$

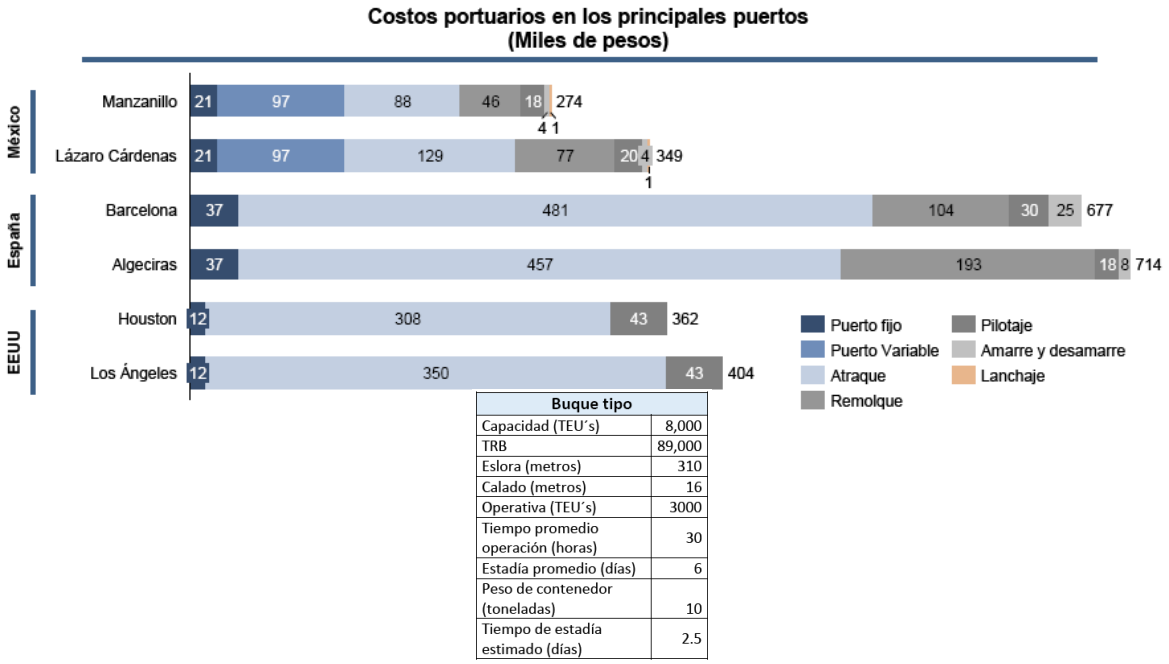
n : número de compañias que ofrecen servicios de lanchaje por puerto
j : buques por puerto
∀P = 1,2,3,4

Dato	Unidad	Fuente
Unidades movidas por buque [Ubb]	TEUS	APIS
Tarifa de lanchaje [TlC]	$/Hora	SCT
Tarifa de amarre y desamarre [TaP]	$/Servicio	SCT
Tarifa de pilotaje [TlP]	$/TRB	SCT
TRB para buques portacontenedores [Trbb]	TRB	APIS
Tarifa de remolque [TrP]	$/servicio-hora	SCT
Tarifa de atraque [TqP]	$/MEH	SCT
MEH para buques portacontenedores [Mehb]	$	APIS
Tarifa de puerto variable [TvP]	$/TRB	SCT
Tarifa de puerto fijo [TpP]	Fecha y Hora	SCT

Observaciones

Incluye tarifas de carga contenerizada. No aplica para otras líneas de negocio

Ejemplo del Costo de escala en el puerto, 2014



Buque tipo	
Capacidad (TEU´s)	8,000
TRB	89,000
Eslora (metros)	310
Calado (metros)	16
Operativa (TEU´s)	3000
Tiempo promedio operación (horas)	30
Estadía promedio (días)	6
Peso de contenedor (toneladas)	10
Tiempo de estadía estimado (días)	2.5

Costo de escala en el puerto, 2014 - (en miles de pesos mexicanos)

Fuente: IMT-IDOM. 2016 con base en datos de las Administraciones Portuarias

8. Capacidad de atención a buques según sus dimensiones.

Indicador	8.Capacidad de atención a buques según sus dimensiones
Objetivo	Determinar la dimensión máxima de las embarcaciones que pueden atender el puerto en función de la infraestructura y servicios disponibles
Descripción	Este indicador busca determinar el calado y la eslora máxima de los buques que se mueven por cada puerto. Las compañías que operan con capacidades más grandes usualmente están en la posición de ofrecer servicios a un precio más bajo. De esta manera, este indicador es una medida del máximo de economías de escala que se pueden alcanzar en cada Puerto.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS SCT	SCT

Periocidad	Anual	Último período	2014

Metodología de cálculo

Este indicador semide identificando el calado y la eslora máxima de los buques que pueden atracar por cada línea de negocio en el puerto.

Carga Contenerizada:

$Emax_p = max(Es_t)_p$ $Cmax_p = max(ca_t)_p$

e: número de terminales de contenedores ∀t = 1,2,3 … n ∀p = 1,2,3,4

Vehículos:

$Emax_p = max(Es_t)_p$ $Cmax_p = max(ca_t)_p$

e: número de terminales de vehículos ∀t = 1,2,3 … n ∀P = 1,2,3,4

Otros tipos de carga:

$Emax_p = max(Es_t)_p$ $Cmax_p = max(ca_t)_p$

e: número de terminales de otros tipo de carga t = 1,2,3 … n ∀p = 1,2,3,4

Dato	Unidad	Fuente
Calado por muelle de atraque por terminal [Cat]	Métros	APIS
Eslora por muelle de atraque por terminal [Est]	Métros	APIS

Observaciones

No incluye buques que mueven productos petroleros y derivados

3 Indicadores en la Interface de la Operación portuaria en terminales.

En la interface Indicadores de la Operación portuaria en terminales se han definido 7 indicadores a través de los cuáles se identifican y evalúan el uso de la infraestructura, productividad y eficiencia en las terminales, así como los tiempos de estadía e inspecciones antes de la Aduana Fiscal y, la relación llenos-vacíos de contenedores en el Sistema Portuario Nacional.

Indicadores propuestos del Sistema de Indicadores Portuarios. Interface de la Operación portuaria en terminales

No.	Nombre	Objetivo
9.	**Intensidad de uso de las concesiones portuarias**	Determinar la eficiencia del volumen movido de acuerdo al área concesionada a cada una de las terminales que permita valorar el aprovechamiento de la infraestructura
10.	**Disponibilidad de las terminales especializadas**	Medir la oferta de terminales especializadas en las diferentes líneas de negocio para evaluar el número de competidores y necesidad de creación de nuevas terminales
11.	**Intensidad de ocupación de las terminales y puerto**	Determinar el porcentaje de ocupación de las terminales y del puerto para la planificación y el desarrollo de infraestructura y mejora operativa portuaria.
12.	**Tiempo de estadía de la mercancía**	Medir el tiempo de estadía de la mercancía, identificando posibles retrasos que permitan incrementar la capacidad dinámica de almacenamiento y reducir la saturación
13.	**Inspecciones antes de la Aduana Fiscal**	Medir el porcentaje de la mercancía con revisión que sufre de costos adicionales por revisiones a la carga antes de pasar a la Aduana Fiscal.
14.	**Distribución de carga refrigerada**	Determinar magnitud de la carga refrigerada por el puerto para proveer infraestructura y equipo para este tipo de carga
15.	**Movimiento de contenedores vacíos y relación llenos/vacíos**	Determinar el porcentaje de movimiento de contenedores vacíos que impactan en el incremento de costos de transporte

Fuente: Elaboración propia, IMT

9. Intensidad de uso de las concesiones portuarias.

Indicador	9.Intensidad de uso de las concesiones portuarias
Objetivo	Determinar la eficiencia del volumen movido de acuerdo al área concesionada a cada una de las terminales que permita valorar el aprovechamiento de la infraestructura
Descripción	Este indicador mide el movimiento de carga por hectárea concesionada por terminal. Un alta eficiencia en el aprovechamiento de la infraestructura de la terminal permite maximizar el rendimiento de la inversión realizada en puertos e incrementar la capacidad dinámica de los mismos, lo cual mejora la competitividad de las terminales, los puertos y el país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo las unidades movidas tanto de importación como exportación entre el área concesionada a cada terminal en un año. Para carga contenerizada el movimiento se expresa en TEUs, mientras que para otras líneas de negocio se expresa en toneladas.

Carga Contenerizada:

$$Sc_t = \frac{Uc_t}{A_t} \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Otras líneas de negocio:

$$Sl_{l,t} = \frac{Ul_t}{A_t} \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

l = (vehículos, carga general, granel agrícola, fluidos)

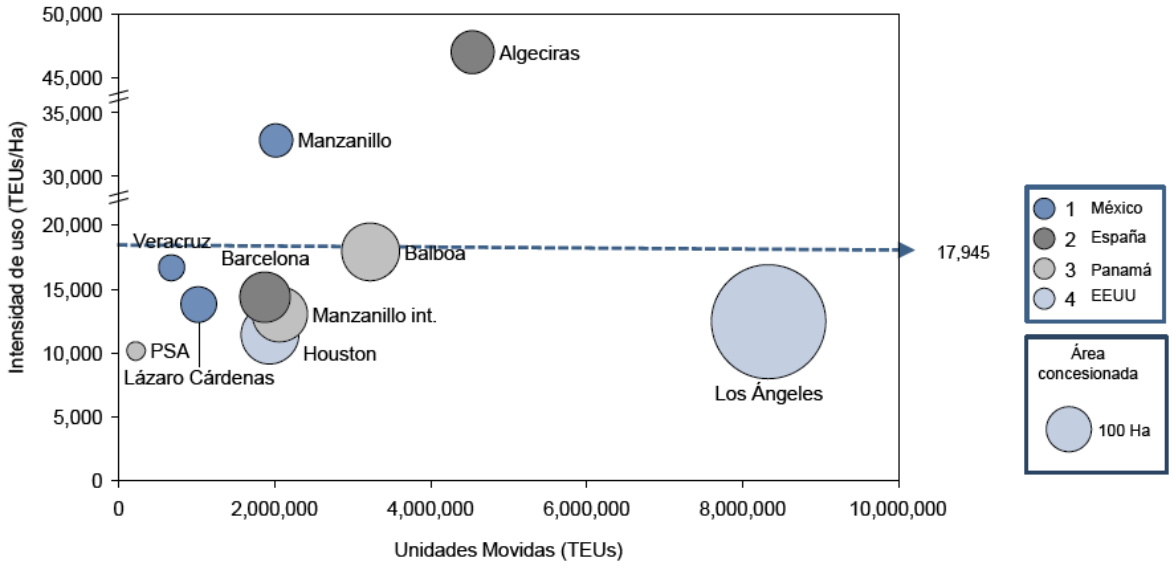
Dato	Unidad	Fuente
Unidades Movidas por terminal [Ult]	Toneladas	APIS
Unidades Movidas por terminal [Uct]	TEUS	APIS
Área concesionada por terminal [At]	Hectáreas	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la Intensidad de uso de las concesiones portuarias, 2014



Intensidad de uso de las concesiones portuarias, 2014

Fuente: IMT-IDOM. 2016 con base en datos de las Administraciones Portuarias

10. Disponibilidad de las terminales especializadas.

Indicador	10.Disponibilidad de las terminales especializadas
Objetivo	Medir la oferta de terminales especializadas en las diferentes líneas de negocio para evaluar el número de competidores y necesidad de creación de nuevas terminales
Descripción	Este indicador se mide identificando el número de terminales especializadas y no especializadas por puerto. Una amplia oferta de terminales especializadas permite mejorar la calidad del servicio y reducir los precios de movimiento de carga. Asimismo, permite identificar la necesidad del desarrollo de mercados mercancías y cargas específicas.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT / API (Programas Maestro de desarrollo Portuario)

Periocidad	Lustral	Último período	variable

Metodología de cálculo

Este indicador se mide identificando el número de terminales especializadas y el número de terminales no-especializadas por puerto. Demanera que:

$Te_{l,p}$ = "Terminales Especializadas" en P_n $\forall P = 1,2,3,4$

$Tm_{l,p}$ = "Terminales No Especializadas" en P_n $\forall P = 1,2,3,4$

l = (contenedores, vehículos, carga general, granel agrícola, fluidos)

Dato	Unidad	Fuente
Número de terminales especializadas por tipo de carga [TeP]	Unidad	APIS
Número de terminales no-especializadas por tipo de carga [TnP]	Unidad	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la Disponibilidad de las terminales especializadas, 2014

Puerto	Especializadas		No Especializadas		TEUS movidos por terminales y puerto	Total
	Terminales	Posiciones de atraque	Terminales	Posiciones de atraque		
Altamira	0	0	2	3	0 / 609,678	**609,678**
Lázaro Cárdenas	1	3	0	0	1,044,687 / 0	**1,044,687**
Manzanillo	2	6	2	2 - 4	2,001,701 / 353,448	**2,355,149**
Veracruz	1	1.5	1	2	687,001 / 151,004	**838,005**

■ Especializadas ■ No Especializadas

Disponibilidad de las terminales especializadas, 2014

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las Administraciones Portuarias. 2015

Nota En las terminales no especializadas del puerto de Manzanillo se puede emplear hasta 4 posiciones de atraque de acuerdo con el movimiento de otras cargas y el tamaño de las embarcaciones

11. Intensidad de ocupación de las terminales y puerto.

Indicador	11.Intensidad de ocupación de las terminales y puerto
Objetivo	Determinar la intensidad de ocupación de la s terminales en el puerto para la planificación de desarrollo de infraestructura y mejora operativa portuaria
Descripción	Este indicador compara las unidades movidas por terminal con la capacidad dinámica de lamisma. La disminución de almacenes saturados permite en algunas ocasiones incrementar la productividad de la terminal, disminuir los precios y mejorar el aprovechamiento del espacio disponible. La reducción de cuellos de botella impulsa el crecimiento económico del puerto y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad		
SI ☐	NO ☐	PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS TERMINAL	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo las unidades movidas por terminal al año entre la capacidad dinámica. La capacidad dinámica se obtiene del producto de la división entre la capacidad estática por terminal y el tiempo de estadía de la mercancía por los días naturales del año (365) ymultiplicando por 100%, demanera que el indicador se expresa de manera porcentual.

$$Sa_t = \frac{U_t}{\left(\left(\frac{Ce_t}{Te_p}\right) * 365\right)} \times 100\%$$

ɣt = 1,2,3 … n ɣp = 1,2,3,4

Dato	Unidad	Fuente
Capacidad estática por terminal [Cet]	TEUS	APIS
Tiempo de estadía de la mercancía [TeP]	Días	APIS
Unidades movidas por terminal [Ut]	TEUS	APIS

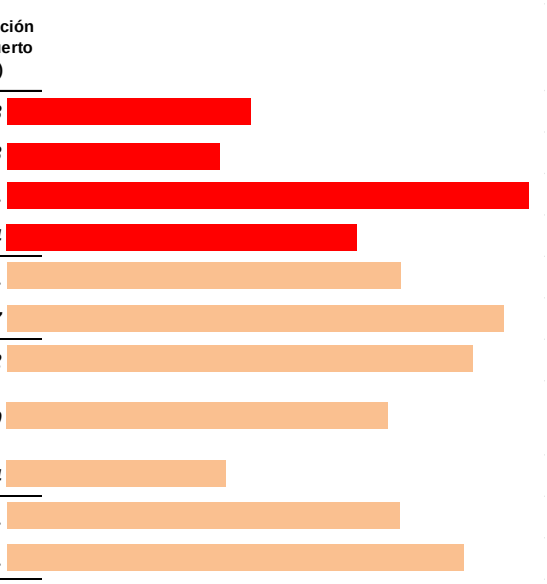
Observaciones

Indicador calculado para terminales de contenedores

El tiempo de estadía de la mercancía se mide en días naturales

Ejemplo de la **Intensidad de ocupación de las terminales y puerto, 2014 - Comparativo puertos mexicanos versus puertos de Estados Unidos, Panamá y España**

		TEUS	Capacidad Estática (TEUS)	Tiempo de Estadía (días)	Ocupación del puerto (%)
México	Altamira	609,678	37,000	8.5	***38***
	Lázaro Cárdenas	1,044,687	59,280	6.9	***33***
	Manzanillo	2,001,701	39,144	7.1	***81***
	Veracruz	687,001	20,592	6.1	***54***
España	Barcelona	1,893,299	42,466	5.0	***61***
	Algeciras	4,100,000	109,263	7.5	***77***
Panamá	Balboa	3,236,355	78,000	7.0	***72***
	Manzanillo Internacional Terminal	2,071,342	66,100	7.0	***59***
	PSA	231,928	6,465	3.5	***34***
EEUU	Houston	1,951,088	48,000	5.0	***61***
	Los Angeles	8,340,065	134,781	4.0	***71***



Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM. 2015 y con datos de las Administraciones Portuarias

Nota Para los puertos de Manzanillo y Veracruz no se consideran las terminales semi-especializadas

12. Tiempo de estadía de la mercancía.

Indicador	12.Tiempo de estadía de la mercancía
Objetivo	Medir el tiempo de estadía de la mercancía, identificando posibles retrasos que permitan incrementar la capacidad dinámica de almacenamiento y reducir la saturación
Descripción	Este indicador mide el promedio del tiempo de estadía de la mercancía en el puerto. La disminución del tiempo de estadía permite maximizar el uso de infraestructura portuaria, reducir la saturación en puertos y evitar retrasos en la operación. Este indicador permite evaluar el impacto de iniciativas del puerto para aumentar la capacidad dinámica del puerto y reducir la saturación en el SPN

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☑ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS Terminal	N/A

Periocidad	Anual	Último período	N/A

Metodología de cálculo

Este indicador se mide sumando los tiempos de estadía de los contenedores movidos por cada terminal entre el tiempo.De estamanera:

$$Te_p = \frac{\sum_{i=0}^{i=n} \sum_{c=1}^{c=i} (Te_c)}{C_p} \qquad \forall P = 1,2,3,4$$

c: contenedores movidos por las terminales

i: terminales del puerto

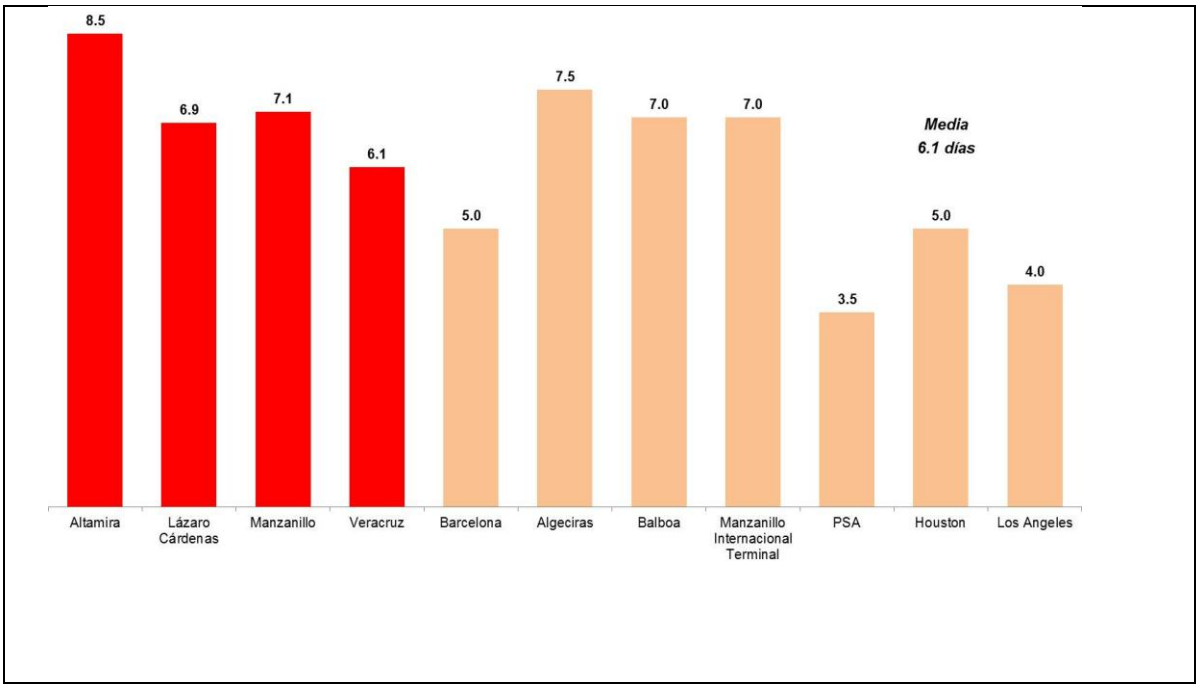
Dato	Unidad	Fuente
Tiempo de estadía por contenedores [Tc]	Horas	APIS
Contenedores totalesmovidos por terminal [Ct]	Cajas	APIS
Contenedores totalesmovidos por puerto [CP]	Cajas	APIS

Observaciones

Se analizará solamente para el tiempo de estadía de la mercancía contenerizada

El cálculo se hace por contenedores no por TEUs

Ejemplo de **Tiempo de estadía de contenedores en puerto (días), 2014 - Comparativo puertos mexicanos versus puertos de Estados Unidos, Panamá y España**



Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM. 2016 y en datos de las Administraciones Portuarias

Nota Para los puertos de Manzanillo y Veracruz no se consideran las terminales semi-especializadas

13. Inspecciones previas a Aduana Fiscal.

Indicador	13.Inspecciones previas a la Aduana Fiscal
Objetivo	Medir el porcentaje de la mercancía con revisión que sufre de costos adicionales por revisiones a la carga
Descripción	Este indicador mide el porcentaje de inspecciones realizadas por Agentes Aduanales (previos) y por Aduana con respecto al movimiento total de contenedores en el puerto. La reducción en el porcentaje de inspecciones reduce costos adicionales y retrasos en el movimiento de mercancía. Lo anterior mejora la operación portuaria e impulsa el crecimiento del puerto. Aplica sólo en países donde se realizan revisiones previas antes de pasar a la Aduana Fiscal

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal - Tipo de inspección	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS Terminal	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo la sumatoria de contenedores anuales inspeccionados en las terminales por puerto entre el número de contenedores totales movidos por puerto anualmente y multiplicando por 100%, de manera que se expresa en porcentaje.

Revisiones previas a la Aduana Fiscal:

$$Ip_p = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} Npt}{C_p} \qquad \forall P = 1,2,3,4$$

n: número de terminales de contenedores por puerto

Revisiones en Aduana Fiscal:

$$Ia_p = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} Nat}{C_p} \qquad \forall P = 1,2,3,4$$

n: número de terminales de contenedores por puerto

Dato	Unidad	Fuente
Número de contenedores inspeccionados (previos) [Npt]	TEUS	Terminal
Número de contenedores inspeccionados por Aduana [Nat]	TEUS	Terminal
Contenedores totales movidos por puerto [CP]	TEUS	APIS

Observaciones

Debido a la falta de información de inspecciones de contenedores realizadas Aduana, en una primera fase se contabilizará solamente las inspecciones previas que son realizadas por los Agentes Aduanales

Ejemplo de las Inspecciones previas a Aduana Fiscal, 2014

Puerto	Contenedores de importación	Inspección (previos)	% de previos
Altamira	99,895	31,669	32%
Lázaro Cárdenas	226,959	59,223	26%
Manzanillo *	75,221	29,072	39%
Veracruz	n.d.	n.d.	n.d.

Inspecciones previas a Aduana Fiscal, 2014

Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM, 2015 y en datos de Operadoras Portuarias.

Nota * La información corresponde exclusivamente a un Operador Portuario

Cabe señalar que en muchos países de la región las inspecciones previas al tránsito de la mercancía por la Aduana no se practican por lo tanto este indicador no se aplicaría para ellos.

14. Distribución de carga refrigerada.

Indicador	14.Distribución de carga refrigerada
Objetivo	Determinar magnitud de la carga refrigerada por el puerto para proveer infraestructura y equipo para este tipo de carga
Descripción	Este indicador mide el porcentaje de carga refrigerada que pasa por el puerto respecto al total de contenedores movidos. La identificación del incremento de transporte productos perecederos permite ofrecer servicios, tecnología e instalaciones que acomoden efectivamente la carga refrigerada. Lo anterior mejora la competitividad del puerto y por ende, del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Para cada puerto, este indicador se mide dividiendo el número de contenedores refrigerados al año, entre los contenedores totales movidos al año ymultiplicando por 100% excluyendo productos petroleros y derivados. Las unidades movidas se expresan en TEUs, de manera que el reparto se expresa de manera porcentual.Para cada tipo de producto

$$Rr_p = \frac{R_p}{C_p} \times 100\% \qquad \forall P = 1,2,3,4$$

Dato	Unidad	Fuente
Contenedores refrigeradosmovidos por puerto [RP]	TEUS	APIS
Contenedores totalesmovidos por puerto [CP]	TEUS	APIS

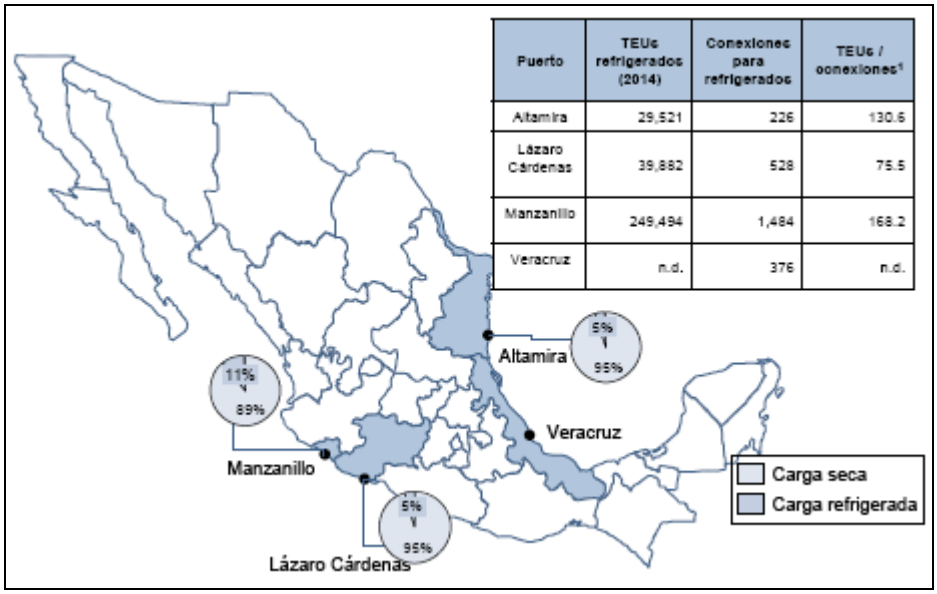
Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Incluye únicamente carga contenerizada

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la distribución de carga refrigerada en contenedores, 2014



Puerto	TEUs refrigerados (2014)	Conexiones para refrigerados	TEUs / conexiones[1]
Altamira	29,521	226	130.6
Lázaro Cárdenas	39,882	528	75.5
Manzanillo	249,494	1,484	168.2
Veracruz	n.d.	376	n.d.

Distribución de carga refrigerada en contenedores, 2014

Fuente: IMT-IDOM. 2015 con base en datos de las Administraciones Portuarias

15. Movimiento de contenedores vacíos y relación llenos/vacíos.

Indicador	15.Movimiento de contenedores vacíos y relación llenos/vacíos
Objetivo	Determinar el porcentaje de movimiento de contenedores vacíos que impactan en el incremento de costos de transporte
Descripción	Este indicador mide el movimiento de contenedores vacíos en relación al movimiento total de contenedores anual en el puerto. Un alto porcentaje de contenedores vacíos involucra costos de reposicionamiento, eleva los costos de almacenamiento y en general, incrementa los costos de transporte. Asimismo, el porcentaje de vacíos es una medida del desequilibrio entre la importación y exportación de un puerto.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☑ NO ☐ PARCIAL ☐

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo el total de contenedores vacíos movidos por el puerto en el año, entre el número total de contenedores movidos al año excluyendo productos petroleros y derivados. Las unidades movidas se expresan en toneladas, de manera que el movimiento se expresa demanera porcentual. Para cada puerto;

$$Rv_p = \frac{V_p}{C_p} \times 100\% \qquad \forall P = 1,2,3,4$$

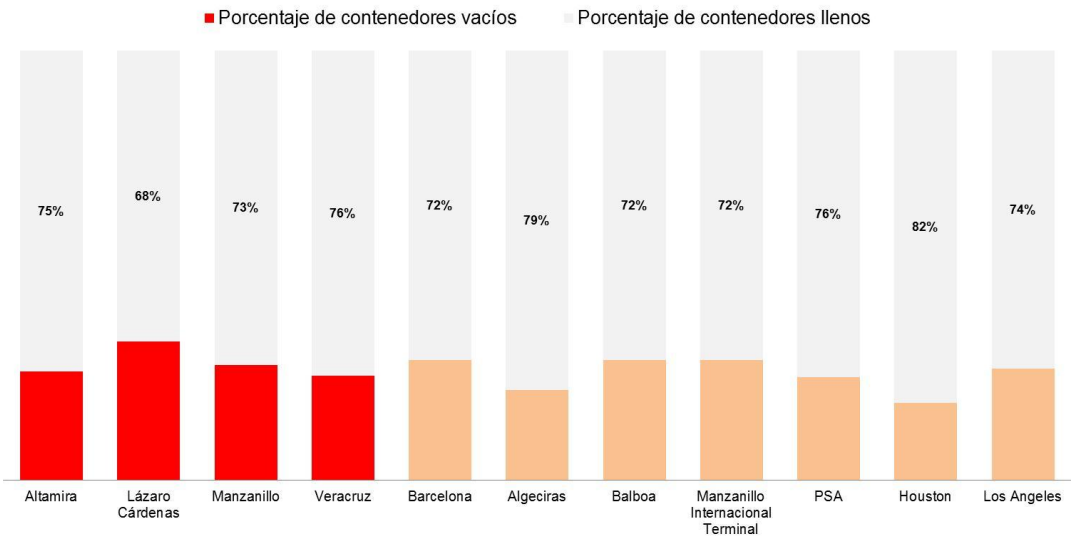
Dato	Unidad	Fuente
Contenedores vacíos movidos por puerto [VP]	TEUS	APIS
Contenedores totales movidos por puerto [CP]	TEUS	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la **Relación de contenedores llenos-vacíos, 2014 (en Porcentaje) - Comparativo puertos mexicanos versus puertos de Estados Unidos, Panamá y España**



Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM. 2015 y datos de las Administraciones Portuarias

Nota: No se contabilizan los reacomodos de buques realizados por las líneas navieras. No se dispone información de los mismos

4 Indicadores de la interface Puerto-Hinterland

En la interface Indicadores del Puerto-Hinterland se han definido 5 indicadores a través de los cuáles se identifican y evalúan el uso de la infraestructura, productividad y eficiencia de la conectividad terrestre del puerto, mediante intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte y ferrocarril, así como la distribución modal de los sistemas de transporte terrestre (FFCC y el camión) y la eficiencia en la conectividad con el hinterland portuario.

Indicadores propuestos del Sistema de Indicadores Portuarios. Interface Puerto - Hinterland

No.	Nombre	Objetivo
16.	**Tiempo de entrega de camión (Truck-Turn Time)**	Determinar el tiempo desde que un camión ingresa al puerto hasta el momento que sale que permita mejorar la eficiencia de la entrega/recepción por autotransporte a través de los puertos
17.	**Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por ferrocarril**	Medir la oferta de terminales especializadas en las diferentes líneas de negocio para evaluar el número de competidores y necesidad de creación de nuevas terminales
18.	**Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte**	Determinar el porcentaje de ocupación de las terminales y del puerto para la planificación y el desarrollo de infraestructura y mejora operativa portuaria.
19.	**Eficiencia en la conectividad con el hinterland portuario**	Medir el tiempo de estadía de la mercancía, identificando posibles retrasos que permitan incrementar la capacidad dinámica de almacenamiento y reducir la saturación
20.	**Distribución modal de los sistemas de transporte terrestre**	Medir el porcentaje de la mercancía con revisión que sufre de costos adicionales por revisiones a la carga antes de pasar a la Aduana Fiscal.

Fuente: Elaboración propia, IMT

16. Tiempo de entrega de camión (Truck - Turn Time).

Indicador	16.Tiempo de entrega de camión (Truck-Turn Time)
Objetivo	Determinar el tiempo desde que un camión ingresa al puerto hasta el momento que sale que permita mejorar la eficiencia de la entrega/recepción por autotransporte a través de los puertos.
Descripción	Este indicador mide el tiempo que permanece el camión en el puerto, desde que ingresa hasta que sale del puerto. Mientras menor sea el tiempo de permanecia del camión en el puerto, este representa una mejor eficiencia en el aprovechamiento de la infraestructura y permite incrementar la capacidad de atención al autotransporte, lo cual mejora la competitividad de las terminales, puertos y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	N/A

Periocidad	Mensual	Último período	N/A

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo el tiempo de permanencia de los camiones en el puerto y que transportan contenedores entre el número de camiones que ingresan al puerto y transportan contenedores. Este indcador también puede ser utilizado para medir la eficiencia de la entrega/recepción por autotransporte para otros tipos de carga.

Carga Contenerizada:

$$Pc_t = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} Pc_t}{C_n} \qquad \forall P = 1,2,3,4 \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

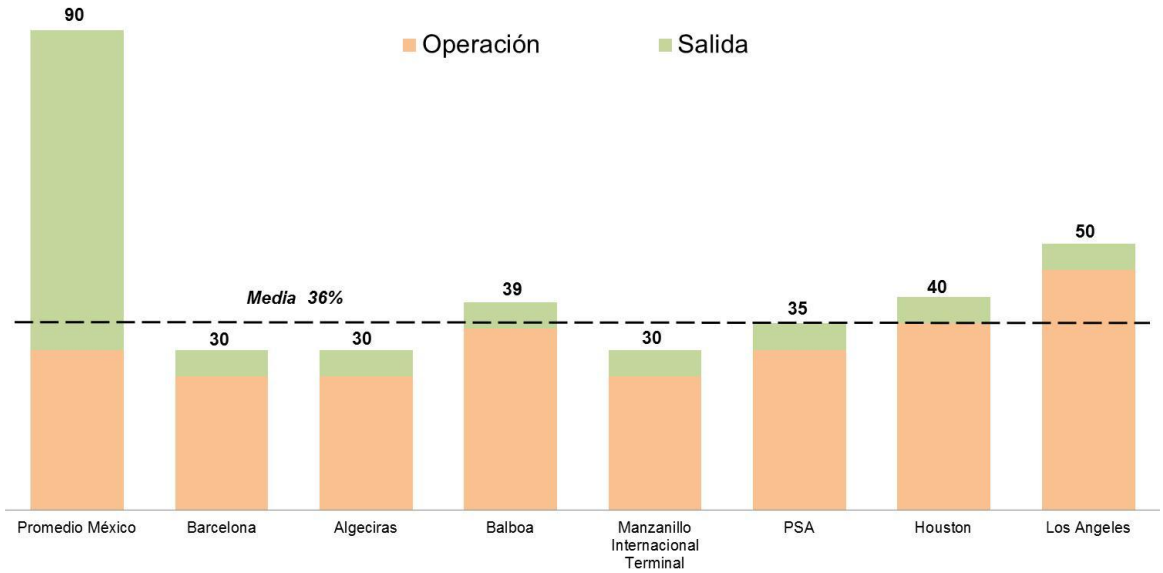
Dato	Unidad	Fuente
Tiempode permanencia del camión de contenedores [Pct]	Horas	APIS
Unidades que ingresan y transportan contenedores [Uct]	Unidad	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo del **Tiempo de entrega de camión (Truck-Turn Time), 2014 - Comparativo puertos mexicanos versus puertos de Estados Unidos, Panamá y España**



Tiempo de entrega de camión (Truck-Turn Time), 2014

Fuente: IMT-IDOM. 2016 con base en datos de las Administraciones Portuarias

17. Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por ferrocarril.

Indicador	17.Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por ferrocarril
Objetivo	Determinar la intensidad de uso de la infraestructura en el desalojo de mercancía por ferrocarril para la planificación de desarrollo de infraestructura y mejora operativa portuaria
Descripción	Este indicador compara el movimiento actual de mercancía por vía férrea con la capacidad de entrega/recepción de ferrocarril. El uso eficiente de la infraestrcutura ferroviaria permite disminuir retrasos en la operación de traslado de mercancía, reducir los precios y mejorar el aprovechamiento de la infraestructura férrea.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS Terminal Empresas FFCC	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo el movimiento por ferrocarril entre la capacidad de entrega/recepción de ferrocarril. Por un lado el movimiento por ferrocarril se obtiene multiplicando el reparto modal por el número de contenedores movidos por la terminal al año. Por otro lado, la capacidad se obtiene mediante el producto del número de vías, la cantidad de plataformas por vía, la cantidad de TEUs por plataforma, el número de posicionamientos, el ratio de reutilización de plataformas y los días de operación del ferrocarril. De esta manera:

$$Sf_t = \frac{Rf_t * Uc_t}{Nv_t * Pv_t * Tp_t * Np_t * Ru_t * Df_t} \times 100\% \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Dato	Unidad	Fuente
Número de vías [Nvt]	Vías	APIS
Cantidad de plataformas / vía [Pvt]	Plataformas/vía	APIS
Cantidad de TEUs por plataforma [Tpt]	TEUS/Plataforma	Terminal
Número de posicionamientos [Npt]	Posicionamientos/día	Terminal
Ratio de utilización de plataformas [Rut]	% de utilización	FFCC
Días de operación de ferrocarril [Dft]	Días	Terminal
Repartomodal de ferrocarril [Rft]	% por FFCC	APIS
Unidades movidas por terminal [Uct]	TEUS	APIS

Observaciones

Debido a la falta de información de ratios de utilización de plataformas ya que no se mide actualmente, se utiliza un valor de 1.5

Se considera una operación de FFCC de 6 días a la semana debido a que el despacho de mercancías se encuentra en ocasiones limitado a la programación de Aduana

Ejemplo de la Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por ferrocarril, 2014

Puerto	TEUS por FFCC	Equipo de FFCC en vías	Intensidad de uso de la infraestructura (%)
Altamira	21,644	44	***41%***
Lázaro Cárdenas	352,051	120	***82%***
Manzanillo	271,078	252	***50%***
Veracruz	86,821	181	***43%***

Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por ferrocarril, 2014

Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM, 2015 y datos de las Operadoras Portuarias y Empresas Ferroviarias.

Nota Se asume un ratio de posicionamiento de 1.5

18. Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte.

Indicador	18.Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte
Objetivo	Determinar la intensidad de uso de la infraestructura en el desalojo de mercancía por autotransporte para la planificación de desarrollo de infraestructura y mejora operativa portuaria
Descripción	Este indicador compara el movimiento actual de mercancía por carretera con la capacidad de entrega/recepción por autotransporte de la terminal. Un eficiente uso de la infraestructura vial permite disminuir el congestionamiento en la salida de autotransporte del puerto, reduciendo los tiempos de espera y disminuyendo costos en la cadena logística, además de reducir los problemas de puerto-ciudad.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad		
SI ☐	NO ☐	PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS Terminal	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se obtiene de la división del movimiento por camión entre la suma de la capacidad de entrega/recepción del camión y la capacidad de entrada/salida de autotransporte. El movimiento por camión se obtiene del producto entre el reparto modal y las unidades movidas por terminal al año. La capacidad del puerto se determina como él mínimo entre la capacidad atención de camiones por la terminal y la ruta fiscal del puerto. La capacidad anual de entrega/recepción de camión de las terminales se obtiene del producto de la capacidad de carga de camiones por hora, el promedio de TEUs por camión, y las horas de operación al año. La capacidad anual de entrada/salida de autotransporte del puerto se obtiene del producto entre la capacidad de atención de camiones en la Aduana, el promedio de TEUs por camión y las horas de operación al año.

$$St_t = \frac{Rc_t * Uc_t}{Tc_t * Ho_p * Cc_t} \times 100\% \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Dato	Unidad	Fuente
Promedio de TEUs por camión [Tct]	Toneladas	APIS
Número de horas por año en operación [HoP]	Horas	Terminal
Capacidad de ruta fiscal para atención de camiones por hora [CrP]	TEUS/Camión	Terminal
Repartomodal de camión [Rct]	% camión	APIS
Unidades movidas por terminal [Uct]	TEUS	APIS
Capacidad de carga de camiones por hora [Cct]	Camiones/hora	Terminal

Observaciones

No se tiene establecido y registrado la capacidad de ruta fiscal para atención de camiones

Ejemplo de la Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte, 2014

Puerto	TEUS por Autotransporte	Carga puerto/hora[2] (camiones)	Intensidad de uso de la infraestructura (%)
Altamira	588,034	120	***60%***
Lázaro Cárdenas	235,910	60	***55%***
Manzanillo	1,087,292	146	***88%***
Veracruz	760,392	110	***97%***

Intensidad de uso de la infraestructura en la entrega/recepción por autotransporte, 2014

Fuente: Elaboración propia con base en IMT-IDOM, 2015 y en datos de Operadoras Portuarias

Nota 1) Se asumen 2.5 TEUS/camión y 285 días de operación al año

2) La carga de terminal/hora estima la capacidad óptima de la terminal.

19. Eficiencia en la conectividad con el hinterland portuario.

Indicador	19.Eficiencia en la conectividad con el hinterland portuario
Objetivo	Determinar la zona de influencia del puerto (hinterland)
Descripción	Este indicador permite la identificación los principales puntos de origen de las exportaciones y destino de las importaciones del puerto. La identificación de la zona de influencia del puerto permite el desarrollo de mercados para el aprovechamiento de la ventaja geográfica, así como para hacer frente a las demandas de transporte y distribución de los principales mercados terrestres. Lo anterior permite mejorar la competitividad del puerto y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Tipo de producto	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Periocidad	Mensual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide identificando el movimiento de carga contenerizada anual de las cinco principales Entidades de origen de las exportaciones de México, así como las cinco principales Entidades de destino de las importaciones sin incluir productos petroleros y derivados. De esta manera, para cada zona de influencia:

$C_{o,d}$ = *Contenedores movidos por principales orígenes y destinos {Entidad,* $C_{o,d}$*}*

$\forall t = 1,2,3 \ldots n$

Dato	Unidad	Fuente
Contenedores movidos por origen/destino [Co,d]	TEUS	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados.

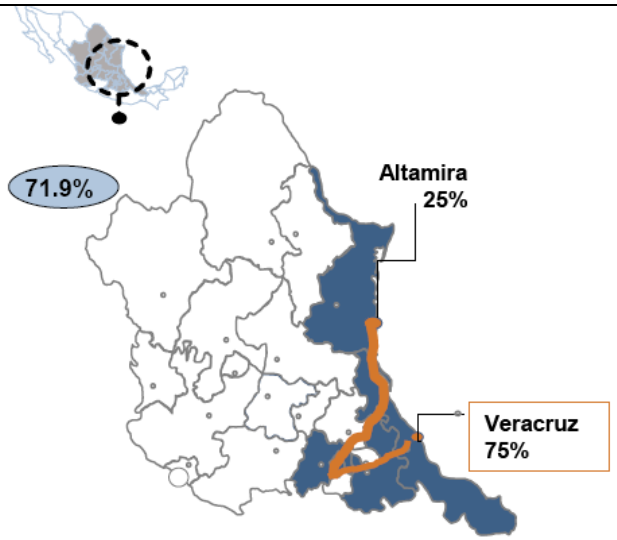
Existe disponibilidad de información en forma mensual.

De acuerdo con la información disponible, los orígenes/destinos de la mercancía se encuentran definidos de acuerdo al domicilio del importador/exportador, reduciendo la confiabilidad de la información con la que se cuenta actualmente.

Ejemplo de la eficiencia en la conectividad con el hinterland portuario, 2014

Destino

	Veracruz	Altamira	Total	% Ton
Distrito Federal	2,712	66	2778	42.8
Veracruz	680	49	729	11.2
Estado de México	598	33	631	9.7
Tamaulipas	-	527	527	8.1
Puebla	336	-	336	5.2
San Luis Potosí	-	247	247	3.8
Guanajuato	127	66	193	3.0
Coahuila	-	181	181	2.8
Jalisco	97	33	130	2.0
Nuevo León	45	82	127	2.0
Querétaro	60	-	60	0.9
Michoacán	15	-	15	0.2
Resto	171	-	534	8.2
Total	4,834	1,648	6,488	100



Tiempo de estadía de la mercancía, 2014 (días)

Fuente: IMT-IDOM. 2015 con base en datos de las Administraciones Portuarias

20. Distribución modal de los sistemas de transporte terrestre.

Indicador	20.Distribución modal de los sistemas de transporte terrestre
Objetivo	Determinar la eficiencia del transporte terrestre intermodal que permita determinar el nivel de aprovechamiento de las economías de escala y de infraestructura terrestre.
Descripción	Este indicador mide la distribución modal de los sistemas de transporte terrestre. Un alta eficiencia en el aprovechamiento de la infraestructura terrestre permite maximizar la conectividad marítimo-terreste y aprovechar las economías de escala, lo cual mejora la competitividad de los puertos y del país.

Desagregación de la información	Familia
- Puerto - Terminal	

Disponibilidad

SI ☐ NO ☐ PARCIAL ☑

Fuente generadora	Fuente que lo publica
APIS	SCT

Periocidad	Anual	Último período	2015

Metodología de cálculo

Este indicador se mide dividiendo las unidades movidas tanto por el ferrocarril, como por el autotransporte entre el total de las unidades movidas por la terminal o puerto.

$$Dm_p = \frac{Co_{a,f}}{Co_t} \times 100\% \qquad \forall t = 1,2,3 \ldots n$$

Dato	Unidad	Fuente
Unidades Movidas por autotransporte [Ca]	TEUS	APIS
Unidades Movidas por ferrocarril [Cf]	TEUS	APIS
Unidades totales en el puerto [Co]	TEUS	APIS

Observaciones

No incluyen productos petroleros y derivados

Existe disponibilidad de información en forma mensual

Ejemplo de la distribución modal de los sistemas de transporte terrestre, 2014

Puerto	TEUS por FFCC	% Participación del FFCC
Altamira	21,644	4%
Lázaro Cárdenas	352,051	60%
Manzanillo	271,078	20%
Veracruz	86,821	10%

Distribución modal de los sistemas de transporte terrestre, 2014

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Operadoras y Administraciones Portuarias. 2015.

5 Conclusiones

Para la creación del Sistema de Indicadores Portuarios se definieron las fuentes de información y la disponibilidad de los datos requeridos, así como la identificación de los principales actores con los cuales se deberá de establecer convenios para el suministro de información periódica que de sustento al seguimiento de los Indicadores de Desempeño Portuario en los años subsecuentes.

Entre los principales actores que alimentan de información al Sistema de Indicadores Portuarios de México se encuentran las Administraciones Portuarias Integrales (APIs) encargadas precisamente de la gestión y administración de cada uno de los principales puertos nacionales. Las APIs recaban periódicamente la información de la operación, la infraestructura y el equipamiento de las terminales privadas concesionadas en cada recinto portuario.

Por su parte, la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (CGPMM) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) como principal órgano rector del desarrollo de los puertos mexicanos tiene la función de propiciar la modernización y consolidación del Sistema Portuario Nacional (SPN) a través del diseño y la implementación de políticas, estrategias e iniciativas que potencien el uso de la infraestructura, la mejora de servicios e incrementen la competitividad de los puertos y que al mismo tiempo, controlen los derechos corporativos de las Administradoras Portuarias Integrales (APIS) que aplican al gobierno federal.

Es por ello que se recomienda, la CGPMM actúe como enlace ante los generadores de datos y estadística marítima portuaria, tales como las APIS, Operadores portuarios, Aduana, Agencias marítimas, entre otros; así como las asociaciones civiles que representan a estos actores, mientras que, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), como órgano desconcentrado de la SCT y principal centro de investigación y desarrollo en el ámbito del transporte y la logística en México, podrá asignar personal científico para concentrar, actualizar y analizar anualmente los resultados de los indicadores de desempeño del sistema portuario, elaborando reportes con información clave para que los tomadores de decisiones gubernamentales y privados cuenten con herramientas substanciales y suficientes, en el sustento de la implementación de políticas, estrategias e iniciativas que potencien el uso de la infraestructura, la mejora de servicios e incrementen la competitividad de los puertos.

En la actualidad los puertos mexicanos y Latinoamericanos están expuestos al escrutinio global en base a los análisis de una serie de índices e indicadores implementados por organismos internacionales como el Banco Mundial y el Foro Económico Mundial (WEF), entre otros, no obstante todos esos instrumentos están basados en análisis cualitativos enfocados en la percepción de distintos actores de la cadena logística relacionados con el transporte y distribución de la

mercancía. No obstante, la presente propuesta metodológica contiene una diferencia sustancial con respecto a aquellos índices internacionales, dado que se basa en la creación de un cuerpo de indicadores cuantitativos vinculados entre sí, que abarcan los distintos eslabones de la cadena logística marítimo-portuaria e intermodal y permiten darle un seguimiento objetivo (no sólo perceptivo) a la evolución de los servicios, la operación y la infraestructura de los puertos nacionales, permitiendo distinguir los eslabones avanzan hacia estándares internacionales de aquellos que presentan deficiencias, estancamiento u oportunidades de mejora, a fin de que los tomadores de decisiones puedan implementar las políticas, planes y/o programas que propicien mayor productividad, eficiencia y competitividad al sector en cuestión.

Por último, cabe señalar que un elemento fundamental para la efectividad de un sistema de indicadores portuarios es asegurar cada año el flujo interrumpido de los datos y información necesaria para alimentar esta herramienta, en este sentido se recomienda institucionalizar un mecanismo de suministro y acopio de datos que permita la viabilidad del proyecto a largo plazo y no dependa de las buenas intenciones de los encargados en turno. En efecto, sólo la continuidad a través de los años permitirá analizar la evolución de los estándares de eficiencia, productividad y competitividad de la cadena logística marítimo-portuaria e intermodal.

Bibliografía

Coordinación de Puertos (2015). Información del Informe Estadístico Mensual del Movimiento de Carga, Buques y Pasajeros, 2015. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. SCT, México.

Coordinación de Puertos (2016). Información del Informe Estadístico Mensual del Movimiento de Carga, Buques y Pasajeros, 2016. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. SCT, México.

Coordinación de Puertos (2015). Información del Anuario Estadístico del Movimiento Portuario, 2015. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. SCT, México.

Coordinación de Puertos (2016). Información del Anuario Estadístico del Movimiento Portuario, 2016. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. SCT, México.

IMT - IDOM. Implementación de un Sistema de Indicadores de Desempeño Portuario: La creación de un Observatorio Nacional de Logística en México. Documento Interno. 2015

IMT - IDOM. Benchmark de Indicadores Portuarios: Análisis comparativo de modelo de indicadores de puertos en México frente a puertos referencia. Documento Interno., 2016

IMT. Observatorio Nacional de Logística y Transporte: Sistema de Indicadores Portuarios, 2016.

Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610
Fax +52 (442) 216 9671

publicaciones@imt.mx

http://www.imt.mx/