

# Estrategia de planificación del puerto de aguas profundas de la ciudad de Manta: inclusión de metodología DaDED (dafo- delphi-estadística descriptiva)

Autor:  
Macías Párraga, Mariela

Revista:  
Revista Transporte y Territorio

2016, 14, 39-60



Artículo

# Estrategia de planificación del puerto de aguas profundas de la ciudad de Manta: inclusión de metodología DaDED (DAFO-DELPHI-ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA)



**Mariela Macías Párraga**

Departamento de Ingeniería Civil. Transporte y Territorio, Universidad Politécnica de Madrid, España

**Nicoletta González-Cancelas**

Departamento de Ingeniería Civil. Transporte y Territorio, Universidad Politécnica de Madrid, España

**Francisco Soler-Flores**

Departamento de Matemáticas e Informática aplicadas a la Ingeniería Civil y Naval, Universidad Politécnica de Madrid, España

*Recibido: 14 de enero de 2015. Aceptado: 28 de octubre de 2015.*

## Resumen

El puerto de Manta enfrenta el desafío de convertirse en el segundo puerto con mayor movimiento de carga del Ecuador y estar ubicado en la cuarta ciudad más visitada por turistas nacionales y extranjeros, un equilibrio que tendrá que mantener para conservar estas dos fuentes de ingresos que le han dado vitalidad y reconocimiento a nivel internacional. Actualmente el Puerto ha lanzado el concurso público internacional para la “concesión de las terminales de contenedores y multipropósito del puerto de aguas profundas de Manta”. Por lo antes expuesto, el presente artículo tiene como objetivo desarrollar una metodología innovadora y novedosa de planificación del puerto, mediante la utilización de herramientas como el Análisis DAFO, DELPHI y la explotación estadística descriptiva del programa Labbtex.

### Palabras claves

Planificación  
DELPHI  
DAFO  
Estrategia  
Estadística descriptiva

### Palavras-chave

Planejamento  
DELPHI  
SWOT  
Estratégia  
Estatísticas descritivas

## Abstract

**Planning strategy of deepwater port of Manta city: inclusion of methodology SDDS (SWOT-DELPHI-DESCRIPTIVE STATISTICS).** The port of Manta faces the challenge of becoming the second port with the largest movement of cargo from Ecuador and be located on the fourth most visited city by domestic and foreign tourists, a balance that will have to maintain to preserve these two sources of income which have given vitality and international recognition. Currently the Port has launched an international public tender

### Keywords

Planning  
DELPHI  
SWOT  
Strategy  
Descriptive statistics

for the “granting of container and multipurpose terminals of deepwater port of Manta”. For the above, this article is aimed to develop innovative and novel planning methodology port, using tools such as SWOT analysis, DELPHI and descriptive statistics of software Labbtex.

## Introducción

Con el objetivo de desarrollar una metodología de planificación portuaria, se hace necesario desarrollar una pequeña revisión histórica, con los elementos principales de la planificación de infraestructuras para luego centrarse en el escenario de trabajo, el puerto de Manta.

La decisión entre las consideraciones puramente técnicas y los costes de los proyectos se ha realizado tradicionalmente por medio del *análisis coste-beneficio* (Aparicio Mourelo, 2010). Desde las últimas décadas del siglo XX, la conservación del medioambiente se ha configurado como una variable que ha ido ganando importancia en la planificación y construcción de las infraestructuras de transporte, lo que contribuyó decisivamente a la formalización de un modelo de toma de decisiones basado en el uso de múltiples criterios de análisis (Forester, 2008).

Progresivamente va tomando cuerpo una evaluación complementaria, menos estructurada y nada formalizada, ligada a los efectos territoriales (también llamados a veces efectos indirectos) de la actuación. Si bien algunos de estos efectos se incluyen en ocasiones dentro del *análisis coste-beneficio* o figuran dentro del *análisis multicriterio*, se carece de una metodología sistemática de análisis. Los efectos sobre el territorio se convierten de este modo en la parte más incierta de la evaluación de las grandes infraestructuras de transporte (Aparicio Mourelo, 2010).

La planificación portuaria (Piniella Corbacho, 2009; Forester, 2008) como parte del sector transporte al que pertenece, debe orientarse hacia la consecución de los objetivos de la planificación del transporte, estos son:

- » Mejorar la eficiencia del sistema
- » Fortalecer la cohesión social y territorial
- » Contribuir a la sostenibilidad general del sistema
- » Impulsar el desarrollo económico y la competitividad

En particular, el objetivo fundamental de la planificación portuaria es conducir la evaluación de las actividades del sector, con una perspectiva de visión estratégica compartida por el conjunto de las *autoridades portuarias* del sistema portuario de titularidad estatal. Para ello existen diversos tipos de planes, que se pueden agrupar por sus objetivos concretos:

- » Planes que definen el ámbito físico de actuación, ordenación del puerto y normas urbanísticas: plan de utilización de espacios portuarios y plan especial.
- » Planes que definen los objetivos para las *autoridades portuarias* y los objetivos para lograrlos: plan estratégico, plan director, plan de inversiones, plan de empresa.
- » Planes que definen los presupuestos: presupuestos de cada *autoridad portuaria*, presupuestos consolidados.

En el apartado de Metodología se evidenciará que la *autoridad local* es parte del panel Delphi, conformado por el grupo de expertos prácticos que, conocedores del día a día del puerto y su relación con el entorno marítimo, empresarial y ciudad, contribuyen con sus calificaciones en la matriz DAFO.

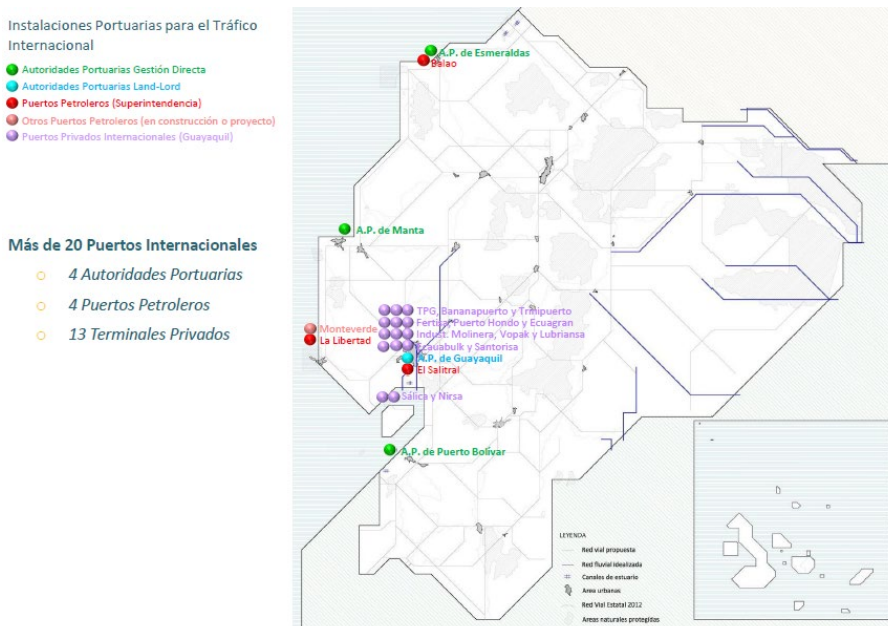


Figura 1. Sistema Portuario del Ecuador. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013.

En concreto, el proceso de planificación portuaria se encuentra en dos niveles:

- » Nivel estratégico: marco estratégico, plan estratégico, plan director, plan de usos.
- » Nivel operativo: plan de inversiones, plan especial, plan de empresa, presupuestos.

El nivel de planificación estratégica se compone de la planificación de largo plazo, que toma en consideración el desempeño de roles en un entorno cambiante que ha de ser asimilado por toda la comunidad portuaria y que analizará (Canalejo Marcos, 2008):

- » diagnóstico de la situación actual;
- » matriz DAFO del puerto;
- » evolución previsible de la oferta competidora;
- » evolución previsible de la demanda generadora de oportunidades;
- » evolución previsible del *marco legal*;
- » evolución previsible de las infraestructuras del transporte terrestre vinculadas al puerto;
- » planificación del entorno generado por otros organismos (municipales, autonómicos, estatales).

Por lo cual en este artículo se avanza los dos primeros puntos a través de una metodología que implementa un DELPHI cuantitativo, lo que permite desarrollar técnicas de estadística descriptiva.

Para alcanzar el objetivo del presente artículo y poder dar hilo conductor y antecedentes al presente texto, es necesario previamente tener una visión general del *sistema portuario nacional ecuatoriano*, que está conformado por 4 *autoridades portuarias*, 4 *puertos petroleros públicos* y 13 *terminales privados habilitados* (SPTME, 2014).

Entre las *autoridades portuarias*, tenemos las administradas por:

- » Autoridad Portuaria de Esmeraldas (APE);
- » Autoridad Portuaria de Manta (APM);
- » Autoridad Portuaria de Guayaquil (APG); y
- » Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar (APPB).

Los terminales portuarios habilitados que han remitido información estadística a la Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial en el año 2013 son los que se detallan en el .

Cuadro 1. Terminales privados habilitados en la Provincia del Guayas. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013

| Terminales portuarios habilitados   | Productos a operar  | Ubicación  |
|-------------------------------------|---|--|
| INDUSTRIAL MOLINERA                 | Bobinas de papel, fertilizantes úrea y resina plástica; carga de banano y otras frutas tropicales   | Guayaquil, calle el Oro y la Ría   |
| NIRSA                               | Recepción de atún y pesca   | Posorja  |
| SALICA DEL ECUADOR                  | Recepción de atún congelado   | Posorja, al norte del muelle del retén de la Armada                      |
| ECUABULK                            | Descarga de graneles sólidos y líquidos. Grasa-cebo-soda cáustica-aceite de soya-dodecibenceno  | Guayaquil, frente a la ciudadela 9 de octubre.                           |
| ECUAGRAN                            | Carga y descarga graneles sólidos, embarque carga graneles en sacos   | Guayaquil, contiguo a las instalaciones de Sipsresa.                     |
| VOPAK ECUADOR                       | Carga/descarga graneles sólidos y líquidos – hidrocarburos  | Guayaquil, a continuación de la ciudadela la Pradera                     |
| LUBRIANSA                           | Recepción de aceite base lubricante   | Guayaquil, guasmo norte entre el río Guayas y la calle Barcelona.        |
| FERTISA                             | Carga general, contenedores, graneles sólidos (fertilizantes, granos, chatarra, arcilla, carbón, yeso y <i>clinker</i> )<br>Graneles líquidos (aceite agrícola)   | Guayaquil, ribera este del estero del Muerto                             |
| TRINIPUERTO                         | Fertilizantes y azúcar.<br>Graneles sólidos y graneles líquidos   | Guayaquil, orillas del estero Santa Ana                                  |
| BANANAPUERTO                        | Contenedores convencionales y refrigerados; carga peligrosa IMDG limitada a los contenedores sin ser abiertos; contenedores serán desconsolidados en una bodega en sector vallado y alejado de otras bodegas. Distribución de acuerdo con normas del código IMDG.<br>Hierro en distintas presentaciones exclusivamente en patio de 1300 m2 junto a bodega de bobinas. Vehículos en bodega "d" de 370 m2 | Guayaquil, orillas del estero Santa Ana.                                 |
| FERTIGRAN                           | Contenedores, carga general. (pescado congelado, banano, sacos, <i>bigbags</i> , madera, fardos paletizados, rollos alambre y acero);<br>graneles sólidos y líquidos;<br>Carga OMI, vehículos y maquinarias y carga general suelta  | Guayaquil, orillas del estero Santa Ana.                                 |
| TPI TERMINAL PORTUARIO PUERTO HONDO | Sal, yeso, <i>clinker</i> , carbón  | Guayaquil, a la altura del Km 13,5 vía a la costa                        |
| TERMOGUAYAS                         | Operación de 5 barcazas<br>Recepción de combustible para los generadores  | Guayaquil hacienda la Josefina , al sur de las esclusa del estero Cobina |

En el Ecuador existen 3 puertos que son considerados especiales por operar carga petrolera:

- » Superintendencia de la Terminal Petrolera de Balao
- » Superintendencia de la Terminal Petrolera de La Libertad
- » Superintendencia de la Terminal Petrolera de El Salitral



Figura 2. Puerto ciudad.  
Fuente: Odebrecht 2014.

El puerto de Manta es el segundo en importancia dentro del sistema portuario nacional, por las siguientes ventajas comparativas y competitivas:

- » ingreso directo de las naves sin canales de acceso;
- » una profundidad natural de 12 metros y una dársena de 110 hectáreas;
- » ubicación geo-estratégica, equidistante a puertos y rutas marítimas principales;
- » puerto más cercano del Asia en la costa oeste de Sudamérica;
- » clúster logístico (Aeropuerto internacional, zona franca de Manta- Zoframa);
- » bien comunicado con el *hinterland*; equidistante a las fronteras y centros de consumo del Ecuador;
- » *puerto multipropósito* al manejo de todo tipo de carga con altos estándares de servicio;
- » atención las 24 horas, los 365 días del año, con el mínimo tiempo de espera.

Por lo antes expuesto y con la previsión de crecimiento que se espera para los puertos de América Latina en la próxima década, se ha elegido el puerto de Manta como representativo para desarrollar una metodología de planificación estratégica, este artículo tiene como objetivo desarrollar una metodología innovadora y novedosa de planificación portuaria, mediante la utilización de herramientas como el análisis DAFO, DELPHI y la explotación estadística del programa desarrollado por el grupo de investigadores de la UPM: LET& GO.

## Escenario de trabajo: el Puerto de Manta

En este apartado se realiza una descripción del puerto de Manta, para centrarse detalladamente en el objeto de estudio y planificación, para conocer el escenario de trabajo sobre el que se va aplicar la metodología DaDED, para poder comprender el alcance y configuración del método DAFO-DELPHI-ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

En este contexto el puerto de Manta resulta uno de los más atractivos a los inversores por su ubicación geo-estratégica y privilegiada a orillas del océano Pacífico, condición



Figura 3. Ubicación geoestratégica. Fuente: APM 2012, 108.

que lo convierte en el punto de enlace y de integración del comercio exterior de Sudamérica con el resto del mundo (Ahora, con el crecimiento de los países asiáticos, entre los que nítidamente destacan China, Japón, Corea y la India, Brasil requiere una conexión mucho más rápida y segura de sus relaciones comerciales con ellos (Y aquí surge la idea de la intervención del puerto de Manta para servir de nexo al comercio que espera mejorar Brasil con Asia, con la construcción del puerto de transferencia y de la vía Manta-Manaos, además de la posibilidad también de una conexión aérea directa, que ha sido sugerida como posibilidad [Saavedra y Bailón, 2011]). Se encuentra bien comunicado con los principales puertos sudamericanos de la costa oeste, cuenta con una profundidad natural de 12 metros y una dársena de 110 hectáreas, además presenta buenas conexiones viales.

Manta es considerado un *puerto multipropósito* que maneja todo tipo de carga con altos estándares de servicio, buenas instalaciones portuarias y grandes áreas de almacenamiento (Macías et al., 2013b).

La ubicación del puerto de Manta brinda beneficios que traspasan las fronteras patrias y se proyectan a la región del continente que circunda al Ecuador.

En el exterior uno de los que más pueden beneficiarse de los servicios de este puerto es el gigante latinoamericano Brasil, el que sus conquistadores y colonizadores dejaron solo con frente al océano Atlántico, posiblemente atemorizados por las colosales elevaciones de Los Andes que prácticamente bordean la orilla del océano Pacífico de América del Sur.

Ahora, con el crecimiento de los países asiáticos, entre los que nítidamente destacan China, Japón, Corea y la India, Brasil requiere una conexión mucho más rápida y segura de sus relaciones comerciales con ellos (Y aquí surge la idea de la intervención del puerto de Manta para servir de nexo al comercio que espera mejorar Brasil con Asia, con la construcción del puerto de transferencia y de la vía Manta-Manaos, además de la posibilidad también de una conexión aérea directa, que ha sido sugerida como posibilidad [Saavedra y Bailón, 2011]).

Y aquí surge la idea de la intervención del puerto de Manta para servir de nexo al comercio que espera mejorar Brasil con Asia, con la construcción del puerto de transferencia y de la vía Manta-Manaos, además de la posibilidad también de una conexión aérea directa, que ha sido sugerida como posibilidad (Saavedra y Bailón, 2011).

Entonces, con buenos servicios que pueda brindar este puerto manabita se convertiría en la orilla del Pacífico que nunca tuvo el Brasil, y se constituiría también en el sitio de encuentro marítimo de todos los países del Asia con este coloso sudamericano (Luna, 2012).

Es así que surge la iniciativa de la UNASUR, en el año 2007 los gobiernos de Brasil y Ecuador conformaron una comisión para analizar la factibilidad del corredor Manta-Manaos, la idea es que Manta se convierta en un puerto concentrador de cargas provenientes de Asia y que, al atravesar la cuenca amazónica, gane importancia por la disminución de costos y tiempos de tránsito, y por lo tanto de los costos finales de los productos. De esta manera el corredor Manta-Manaos se convierte en la mejor alternativa para la exportación de productos ecuatorianos a los mercados amazónicos de Iquitos, Leticia y Tabatinga (Pavón y Pereira, 2014).

Consideraciones como las anotadas, y muchas otras que la realidad mostrará cuando esté operando, deben incentivar al gobierno central para que apoye el puerto manabita con práctico entusiasmo y convencimiento, ya que los beneficios serán para todo el Ecuador y la región del continente que amarre sus naves del progreso en el puerto de aguas profundas ubicado en Manta. Por lo anotado se impone una frontal, pronta y positiva decisión política para convertir este sueño en una palpable realidad.

Sin embargo, actualmente es evidente que el puerto de Manta ha perdido peso en el conjunto del sistema portuario ecuatoriano, especialmente entre los años 2000 y 2007, en favor de las distintas terminales públicas y privadas del Golfo de Guayaquil (Delgado, 2011). En la actualidad los tráficó del puerto de Manta no superan el millón de toneladas como se muestra en el Terminales portuarios habilitados.

Cuadro 2. Importaciones y exportaciones en el Sistema Portuario Nacional. Fuente: SPTMF 2014

| Puertos  | Total de carga (t) |             | Total (t)  | Participación Porcentual |             |
|--|--------------------|-------------|------------|--------------------------|-------------|
|  | Importación        | Exportación |            | Importación              | Exportación |
| Autoridad Portuaria de Esmeraldas                      | 712.737            | 291.619     | 1.004.356  | 4,46%                    | 0,94%       |
| Autoridad Portuaria de Manta                           | 736.131            | 81.459      | 817.590    | 4,60%                    | 0,26%       |
| Autoridad Portuaria de Guayaquil                       | 5.750.049          | 5.330.379   | 11.080.428 | 35,95%                   | 17,15%      |
| Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar                  | 83.639             | 1.561.500   | 1.645.139  | 0,52%                    | 5,02%       |
| Terminales Portuarios Habilitados(1)                   | 2.471.246          | 2.127.413   | 4.598.659  | 15,45%                   | 6,84%       |
| Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao       | 1.952.463          | 21.695.306  | 23.647.769 | 12,21%                   | 69,79%      |
| Superintendencia del Terminal Petrolero de la Libertad | 2.668.353          | 0           | 2.668.353  | 16,68%                   | 0,00%       |
| Superintendencia del Terminal Petrolero de El Salitral | 1.620.211          | 0           | 1.620.211  | 10,13%                   | 0,00%       |
| TOTAL  | 15.994.829         | 31.087.677  | 47.082.505 | 100,00%                  | 100,00%     |

Los tráficó de contenedores del puerto de Manta podrían ser recuperados con un enfoque apropiado, contribuyendo de forma positiva al desarrollo del conjunto del sistema portuario de Ecuador y cumpliendo con los objetivos establecidos en el Plan Estratégico de Movilidad de lograr un sistema portuario competitivo (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013). De hecho la funcionalidad del puerto de Guayaquil está limitada (el calado de servicio del canal de acceso está restringido a 9,60 metros, y está embebido dentro de la ciudad de Guayaquil con limitaciones en el crecimiento futuro de las terminales actuales.

Este enfoque podría consistir en el desarrollo de una terminal de contenedores que pueda atender a los buques de al menos hasta 4.000 TEU de capacidad tipo Panamax 4





(preferible hasta de 9.600 TEU tipo Post-Panamax o Super Post-Panamax) que operan en la región, y que al día de hoy solo tienen dos opciones: entrar a Guayaquil con poca carga o dirigirse a otros puertos de la región, como por ejemplo el de Callao en Perú o el de Buenaventura en Colombia (Bonilla et al., 2004; González Cancelas, 2007).

Figura 4. Infraestructura portuaria en el puerto de Manta. Fuente: Elaboración propia, 2014.

Cabe recordar que el puerto de Manta tendrá el impulso necesario para despuntar como uno de los principales puertos del Pacífico Sur y América Latina. Según ha trascendido, el gobierno actual ha brindado la oportunidad que esperaba el puerto con fuertes inversiones para mejorar la infraestructura portuaria existente (Figura 4), que anteriores administraciones centrales habían relegado por conflictos de intereses y parcialidad con el puerto de Guayaquil.

Una vez que se conoce el escenario de trabajo, se dispone del *diagnóstico de la situación actual*, previo al análisis DAFO del puerto, de este modo se tiene una clara visión del escenario de trabajo sobre el que se va a aplicar la metodología DaDED, toda vez que se ha comprendido su alcance y configuración.

De ser concesionado, el próximo desafío consiste en conjugar tanto la planificación portuaria futura como un análisis de la situación actual, a fin de determinar las necesidades del puerto para los requerimientos futuros.

Como un adelanto a esta planificación *puerto – ciudad*, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, contrata la elaboración del Plan Estratégico de Movilidad [PEM] que orienta el desarrollo del Sistema de Transportes de Ecuador para el periodo 2013-2037, definiendo los programas de actuación en relación con las infraestructuras, los equipamientos, el marco institucional y de gestión.

La planificación general del país propugna la reconstrucción de lo público y el PEM quiere ser una herramienta que ayude al Estado a recuperar su papel de regulador y planificador.

Dentro del PEM el puerto de Manta tiene dos escenarios, el primero centrado en las necesidades del sistema portuario nacional, indicando lo siguiente:

En la ciudad de Manta deberá estar ubicada otra *autoridad portuaria*. La razón fundamental que sustenta este hecho es la voluntad del Gobierno de potenciar el eje Manta-Manaos, que entre otros incluye la ampliación del puerto como puerto de aguas profundas para contenedores, de forma que pueda concentrar gran parte de los tráficos futuros. En estos momentos la ampliación que está planteada permitirá alcanzar, en tres fases de desarrollo hasta el año 2022, un tráfico de 1,2 millones de TEU, que está muy por debajo de la capacidad total que requerirá el Ecuador (5 millones de TEU).

En el segundo escenario, que centra las necesidades en Manta, la única opción que se ve como plausible sería la creación de un nuevo puerto en una ubicación distinta a la actual, con calados de servicio superiores a los 16 metros para atender a los grandes buques actuales y futuros. La idea sería similar a lo actuado en Esmeraldas, cediendo para otros usos los muelles actuales y previstos con la ampliación ya definida. De igual forma, se cederían terrenos a la ciudad para mejorar su integración marítima, creando nuevos equipamientos urbanos y un centro de ocio.

Los muelles podrían dedicarse a la creación del gran puerto pesquero del país, con ambición de convertirse en un centro pesquero de toda la región a través de la creación de una lonja internacional con facilidades y todo tipo de servicios e industrias dedicadas a la pesca. Este gran puerto pesquero sería gestionado por el MTOP, en su calidad de *puerto estatal*.

El Gobierno Nacional actualmente apuesta por el primer escenario que plantea el PEM, es así que lanzó un concurso público para la concesión del puerto de aguas profundas de Manta.

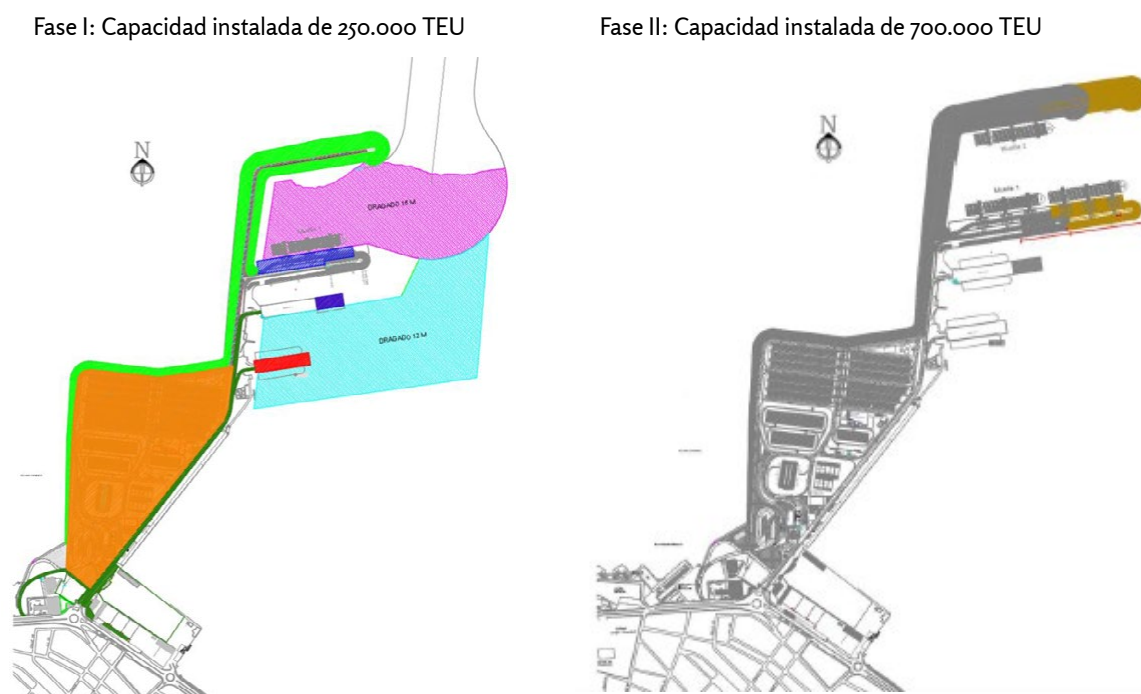
### *Desarrollo futuro del puerto de Manta*

El puerto de Manta ha despertado el interés de importantes concesionarias internacionales tales como Hutchinson, Neltume Marglobal, Bolloré África Logistics y Cosmos Agencia Marítima, las tres últimas son las oferentes en el concurso público internacional para la Concesión de las Terminales de Contenedores y Multipropósito del puerto de aguas profundas de Manta.

La licitación para la concesión del puerto de Manta fue publicada en julio de 2012 por parte de la Autoridad Portuaria de Manta, con un plazo total para presentar ofertas de 3 meses (ampliado con posterioridad). Las condiciones de la concesión establecían la operación de todos los tráficos actuales y futuros, con especial énfasis en los tráficos de contenedores (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

El plazo de concesión se estableció en 25 años, requiriéndose una inversión total de 281 millones de dólares (106 millones de dólares por parte del Estado y 175 millones de dólares por parte del operador) en dos fases. La primera con una inversión de 211 millones de dólares (106 millones de dólares del Estado y 105 millones de dólares del operador) y la segunda, de 70 millones de dólares por parte del operador (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

Las inversiones que dan inicio a la fase II deberían empezar al año siguiente de alcanzar 250.000 TEU de tráfico o en el año 2023 (lo que se cumpliera primero), como se muestra en el Cuadro 3. Fases de inversión en puerto de aguas de profundas (cifras en



millones de dólares MUSD). Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013 (Autoridad Portuaria, 2013).

Figura 5. Proyecto de puerto de aguas profundas del Ecuador en Manta. Fuente: APM, 2012.

Cuadro 3. Fases de inversión en puerto de aguas de profundas (cifras en millones de dólares MUSD). Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013

| Concepto                     | MTOB   |         | Concesión |         | Total fases |         | Total inversiones |           |       |
|------------------------------|--------|---------|-----------|---------|-------------|---------|-------------------|-----------|-------|
|                              | FASE I | FASE II | FASE I    | FASE II | FASE I      | FASE II | MTOB              | Concesión | Total |
| Infraestructura              | 106    | 0       | 41        | 40      | 147         | 40      | 106               | 81        | 187   |
| Equipamientos (Inc. 5 grúas) | 0      | 0       | 64        | 30      | 64          | 30      | 0                 | 94        | 94    |
| Total                        | 106    | 0       | 105       | 70      | 211         | 70      | 106               | 175       | 281   |

Las principales obras y equipamientos en cada fase de construcción del puerto de aguas profundas son las siguientes:

*Fase I (capacidad para tráfico de 250.000 TEU, Figura 5)*

- » Nuevo rompeolas en L de 850 m (color verde)
- » Nuevo muelle internacional de 350 m y 16 m de calado, con 2 alineaciones continuas, construido al costado del rompeolas actual (color azul)
- » Extensión del muelle 1 en 100 m hasta un total de 300 m con ancho de 40 m y calado de 12 m, con 2 alineaciones, una a cada lado del pantalán (incluye ampliación de 100 m del rompeolas actual - color blanco/azul)
- » Reparación del muelle 2 con ancho de 40 m y calado 12 m, con 2 alineaciones, una a cada lado del pantalán (color rojo)
- » Patio de 25 ha (color naranja)
- » 2 grúas pórtico para el nuevo muelle internacional
- » 2 grúas móviles multipropósito
- » 9 RTG, 5 reach stackers, 5 empty handlers, 15 montacargas y 24 camiones (cabeza + remolque) para el patio



Figura 6. Vista aérea de flota pesquera y arribo de crucero. Fuente: Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial, SPTMF 2014.

#### *Fase II (capacidad para tráfico de 700.000 TEU, Figura 5)*

- » Extensión del rompeolas en 250 m
- » Extensión del nuevo muelle internacional en 250 m
- » 1 grúa pórtico para el nuevo muelle internacional
- » 2 reach stackers y 4 camiones (cabeza + remolque) para el patio

#### *Cánones y tarifa*

- » Canon fijo de 2,2 MUSD hasta la entrega del nuevo muelle internacional
- » Canon fijo de 5,5 MUSD a partir de la entrega del nuevo muelle internacional
- » Canon variable de 6 USD/TEU de 100.000 a 300.000 TEU/año
- » Tarifa máxima de 157,29 USD por contenedor (buque a puerta)

#### *Manta: principal puerto pesquero*

Cabe mencionar, que el puerto de Manta es considerado como el primer puerto pesquero del Ecuador y de Sudamérica, desde este se producen derivados de los productos del mar y se exportan a los diferentes mercados nacionales e internacionales.

Toda la operación se concentra en las instalaciones de la Autoridad Portuaria de Manta [por sus siglas APM] (Figura 6, vista aérea de flota pesquera y arribo de crucero. Fuente: Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial, SPTMF 2014.), donde las embarcaciones llegan con sus capturas para su faena industrial en las fábricas, donde se procesa el atún en conserva, filetes, sardinas en conserva, harina de pescado, pescado congelado y demás (Macías et al., 2014).

En la zona existen más de 300 barcos industriales con capacidad para más de 200 toneladas métricas, así como un promedio de 3.000 fibras artesanales, que unidas a las decenas de barcos camaroneros constituyen la mayor flota pesquera del Ecuador, que moviliza anualmente más de 300 mil toneladas.

En el eje industrial de Manabí, establecido entre Manta, Montecristi y Jaramijó, están ubicadas 16 empacadoras de pescado; hasta el año 2009 había 13 fábricas. La mano de obra empleada es de 85.000 personas. Son trabajos entre directos e indirectos.

La actividad pesquera se desarrolla en torno a dos nichos de mercado. Uno gira alrededor del atún y otro en torno a la pesca fresca. El primero representa el 85% de la actividad, mientras que el segundo segmento representa el 15%. La cadena productiva está relacionada con la extracción (pesca), desembarque y procesamiento. El atún es el producto estrella de la industria, mientras que de la pesca fresca se destina un 8% a la exportación y el restante 7% al consumo local.

China fue, en el año 2013, el mayor comprador de harina de pescado ecuatoriano, con USD 61 millones, seguido de Japón con 44,2 millones. Y en cuanto a las conservas de pescado, España, con USD 62,8 millones fue el mayor comprador (Mestanza and Ramos 2014).

Dentro de la matriz DAFO se considerará como una oportunidad para el puerto el *asentamiento* de industrias en la ciudad, muestra de ello es que empresarios representantes de prestigiosas empresas a nivel internacional llegan a Manta con el fin de reunirse con los directivos de la *autoridad portuaria* y determinar las conveniencias portuarias que ofrece la ciudad para construir centros de distribución regional.

### Manta: ciudad-puerto destino de cruceros

Hace 10 años Manta empezó a ser considerada como una ciudad de destinos para los miles de turistas que deciden embarcarse en un crucero y recorrer el mundo. Entre los años 2012 y 2013 se prevé que arriben 22 cruceros a la ciudad puerto, de los cuales ya han llegado 20, con un total de 22.605 pasajeros (Thamay, 2012). Como se puede observar en la Cuadro 4. Histórico de naves y pasajeros arribados por turismo. Fuente: SPTMF 2014, Manta se posiciona como el puerto de cruceros dentro del Sistema Portuario Nacional, los cruceros ingresan dadas las facilidades y garantías para atracar en el puerto, así como la asistencia que brinda Autoridad Portuaria de Manta, los visitantes acostumbran durante el día recorrer Montecristi, Quito, y otros lugares de la provincia de Manabí y el país, todo esto como resultado de la promoción que realiza APM como Manta: ciudad de servicios (Stoudennikova y Valeria 2013).

Cuadro 4. Histórico de naves y pasajeros arribados por turismo. Fuente: SPTMF 2014

| Puertos                               | Naves de turismo |      |      |      | Pasajeros |        |        |        |
|---------------------------------------|------------------|------|------|------|-----------|--------|--------|--------|
|                                       | 2010             | 2011 | 2012 | 2013 | 2010      | 2011   | 2012   | 2013   |
| Autoridad Portuaria de Esmeraldas     | 2                | -    | -    | 0    | 208       | -      | -      | -      |
| Autoridad Portuaria de Manta          | 19               | 19   | 24   | 20   | 16.114    | 16.572 | 20.848 | 22.605 |
| Autoridad Portuaria de Guayaquil      | 9                | 10   | 14   | 8    | 7.191     | 7.150  | 7.977  | 3.464  |
| Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar | -                | -    | -    | -    | -         | -      | -      | -      |
| TOTAL PAÍS                            | 30               | 29   | 38   | 28   | 23.513    | 23.722 | 35.786 | 26.069 |

Al conocer el escenario de trabajo antes citado, se expone en el siguiente apartado la metodología para la estrategia de planificación del puerto de aguas profundas de la ciudad de Manta: inclusión de metodología DaDED (DAFO-DELPHI-ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA).

### Metodología de trabajo

Con el propósito de cumplir el objetivo de desarrollar una metodología innovadora y novedosa de planificación portuaria, mediante la utilización de herramientas como el Análisis DAFO, DELPHI y la explotación estadística del programa *labbtex*<sup>1</sup> desarrollado

1. Labbtex es una software desarrollado por el Equipo LET & GO dentro del Departamento de Ingeniería Civil. Transportes de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid para la generación de informes en LATEX mediante el software Matlab y la integración en sus rutinas. Inscrito en el Registro Territorial de la Propiedad Intelectual del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España

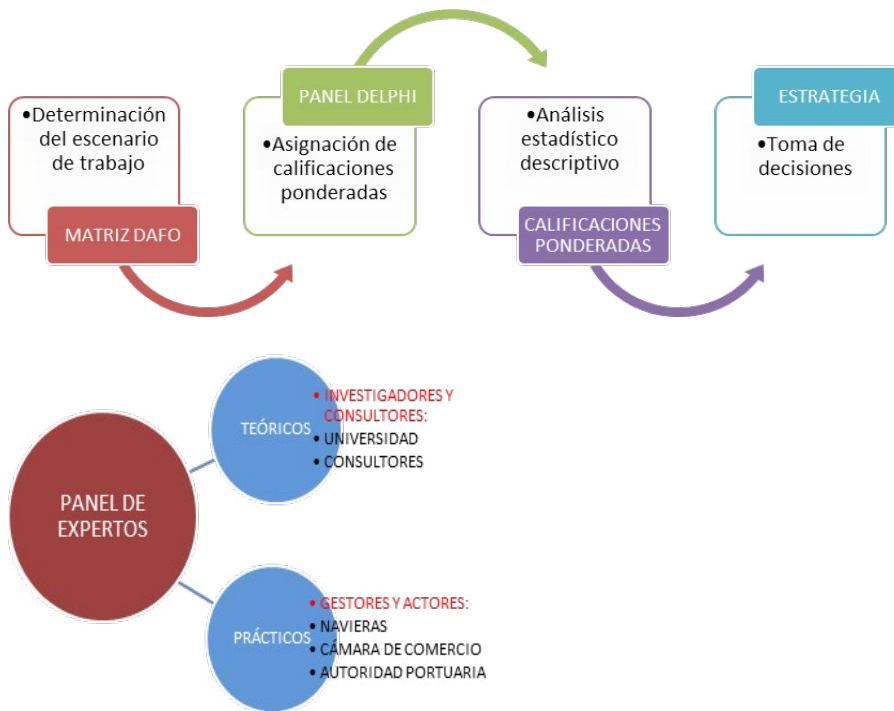


Figura 7. Esquema de metodología para la planificación del puerto de Manta. Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Panel de expertos DELPHI resultante de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

por el grupo de investigadores de la UPM: LET & GO<sup>2</sup>, se determina en líneas generales la metodología aplicada en este proyecto que se compone de 4 grandes bloques.

- » Determinación del escenario de trabajo: matriz DAFO
- » Asignación de calificaciones ponderadas: panel Delphi
- » Análisis estadístico descriptivo de las clasificaciones ponderadas
- » Toma de decisiones: estrategia

### Determinación del escenario de trabajo: matriz DAFO

Se determina el escenario de trabajo donde se aplica el *análisis* por medio de la matriz DAFO. Ese escenario es el puerto de Manta y este trabajo pretende estudiar la posibilidad de que el puerto sea explotado a su máximo potencial por medio de investigaciones con datos reales, que permitan desarrollar propuestas que faciliten la planificación portuaria y se formulen estrategias para situarlo dentro de los principales puertos de las rutas navegables de Asia hacia Sudamérica (Macías et al., 2013a).

En la Figura 7 se presenta un flujo alternativo de los bloques de la metodología, se enfatiza la interacción de los mismos y las relaciones entre los grupos de información.

### Asignación de calificaciones ponderadas: panel Delphi

Para la determinación de la matriz DAFO, se participa en la coordinación de un panel de expertos, conformado por dos grandes grupos denominados: *teóricos* y *prácticos*, conocidos como grupo DELPHI (Astigarraga, 2003).

Los expertos teóricos lo conforman miembros del grupo de investigación reconocido por la UPM como LET & GO, mientras los expertos prácticos serán los gestores y actores portuarios, entre ellos están empresas navieras importadoras y exportadoras, representantes de la Cámara de Comercio y funcionarios de la Autoridad Portuaria de Manta.

2. LET & GO es un grupo de investigación reconocido de la Universidad Politécnica de Madrid, denominado Logística y Explotación del Transporte & Gestión Operativa

|       | O1         | O2 | O3 | O4 | O5 |          | A1            | A2 | A3 | A4 | A5 |          | total    |
|-------|------------|----|----|----|----|----------|---------------|----|----|----|----|----------|----------|
| F1    |            |    |    |    |    |          |               |    |    |    |    |          |          |
| F2    |            |    |    |    |    |          |               |    |    |    |    |          |          |
| F3    | OFENSIVO   |    |    |    |    |          | DEFENSIVO     |    |    |    |    |          |          |
| F4    | OFENSIVO   |    |    |    |    |          | DEFENSIVO     |    |    |    |    |          |          |
| F5    |            |    |    |    |    |          |               |    |    |    |    |          |          |
|       |            |    |    |    |    | 1        |               |    |    |    |    | 2        | F<br>1+2 |
| D1    |            |    |    |    |    |          |               |    |    |    |    |          |          |
| D2    |            |    |    |    |    |          |               |    |    |    |    |          |          |
| D3    | ADAPTATIVO |    |    |    |    |          | SUPERVIVENCIA |    |    |    |    |          |          |
| D4    | ADAPTATIVO |    |    |    |    |          | SUPERVIVENCIA |    |    |    |    |          |          |
| D5    |            |    |    |    |    |          |               |    |    |    |    |          |          |
|       |            |    |    |    |    | 3        |               |    |    |    |    | 4        | D<br>3+4 |
| total |            |    |    |    |    | O<br>1+3 |               |    |    |    |    | A<br>2+4 |          |

Figura 9. Cuadrantes de la matriz de diagnóstico DAFO. Fuente: Elaboración propia.

Ambos grupos son conocedores de la actividad portuaria internacional y del estado del arte del puerto de Manta. Se analizará el panel en conjunto y por grupos de expertos, como se indica en la Figura 8. Panel de expertos DELPHI resultante de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

El panel de expertos se emplea para cumplir dos tareas esenciales en este trabajo:

Definir los parámetros Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que integran la matriz DAFO del puerto de Manta (Talancón, 2006). La relación que se establece en la MATRIZ DAFO es la que se indica en la Figura 9.

La complementación práctica del análisis de la matriz se realiza examinando en forma aislada el cuadrante, es decir, si el panel Delphi da un mayor peso al segundo cuadrante (Fortalezas-Amenazas) se tienen que identificar cada una de las fortalezas y amenazas. En el caso de estudio este será el cuadrante que direcciona la estrategia a implantar en el puerto de Manta.

Se asignarán puntuaciones a las relaciones entre parámetros que conforman cada cuadrante y así direccionar la estrategia a seguir en el puerto de Manta. Para relación (X<sub>i</sub>Y<sub>i</sub>) del cuadrante se asigna una puntuación que va de 0 a 5 puntos, dando mayor puntuación cuanto más importante es la relación entre los parámetros.

Las puntuaciones de cada cuadrante se someterán a un análisis de estadística descriptiva como se detallará en el siguiente apartado.

### Análisis estadístico de las calificaciones ponderadas

Al momento de disponer de todos los datos se elaboran unas conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos, se cuenta con el apoyo de los programas Matlab® y LABBTEX que es una *toolbox* para generación de informes en LaTeX para Matlab® (Soler-Flores et al., 2012).

La librería Labbtex proporciona un marco flexible para mezclar texto y código Matlab para la generación automática de documentos. Un archivo fuente simple contiene el texto de documentación y el código Matlab, al correr la aplicación se genera un



Figura 10. Elementos integrantes del estudio de estadística descriptiva desarrollado con Labbtex. Fuente: Elaboración propia.



Figura 11. Posibles estrategias a implementar en el puerto de Manta. Fuente: Elaboración propia.

documento final LATEX que contiene el texto, gráficos y tablas indicados con el formato de un documento LATEX. El código Matlab genera un documento LATEX usando la sintaxis. Así, LATEX (para composición de texto de alta calidad) y Matlab (para cálculo matemático) pueden usarse simultáneamente. Esto permite la generación de informes en tiempo real con un uso mínimo de recursos.

En la Figura 10 se muestran los estudios desarrollados que integrarán el análisis de estadística descriptiva.

Se destaca que LABBTEX es un el software desarrollado por el equipo LET & GO dentro del Departamento de Ingeniería Civil y Transportes de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.

### Toma de decisiones: estrategia

Con los resultados que se obtienen del análisis de las calificaciones ponderadas del grupo de expertos de cada cuadrante de la matriz DAFO, se extrae la futura estrategia que puede estar enmarcada dentro de las que se describen en la Figura 11.



## Resultados

A continuación se dan a conocer los resultados obtenidos para cada uno de los apartados de la Metodología:

### *Determinación del escenario de trabajo: matriz DAFO*

La determinación del escenario de trabajo se realizó en el Apartado 2, exponiendo el sistema portuario nacional, la situación actual y futura del puerto de Manta, descripción de sus principales tráficos marítimos y la presentación de la planificación del puerto de Manta dentro del Plan Estratégico de Movilidad del Ecuador.

Como resultado del estudio del escenario de trabajo, se tiene que contribuyó en la planificación estratégica para conocer el mercado portuario donde opera el puerto de Manta. Se observó la competencia y avances de este sobre el resto de puertos del país, y se conocieron los servicios portuarios que presta a los usuarios, de manera que fue una inmersión en el contexto donde el puerto de Manta se ubicará como puerto de aguas profundas del Ecuador (Clark et al., 2002).

### *Asignación de calificaciones ponderadas: panel Delphi*

El grupo DELPHI cumple con el establecimiento de un sistema de información y construcción del esquema DAFO del puerto de Manta, como se muestra en el Cuadro 5.

*Cuadro 5. Obtención de la matriz DAFO. Fuente: Elaboración propia*

| Fortalezas  |   | Oportunidades |   |
|-------------|---|---------------|---|
| F1          | Ubicación geoestratégica  | O1            | Inversión estatal en el puerto                                |
| F2          | A 25 millas náuticas de la ruta internacional de tráfico marítimo | O2            | Concesión de puerto de transferencia                          |
| F3          | Instalaciones portuarias  | O3            | Creación de refinería del Pacífico                            |
| F4          | Clúster logístico   | O4            | Proyecto Manta - Manaos                                       |
| F5          | Puerto multipropósito   | O5            | Asentamiento de industrias en la ciudad                       |
| F6          | Autonomía de autoridad portuaria                                  |               |   |
| F7          | Certificación internacional de seguridad                          |               |   |
| F8          | Calado natural de 12 m  |               |   |
| Debilidades |   | Amenazas      |   |
| D1          | Ubicación dentro de la urbe                                       | A1            | Centralización de gestión portuaria en Guayaquil              |
| D2          | Carencia de carga propia  | A2            | Ley de puertos en proceso de modificación                     |
| D3          | Falta de frecuencias navieras                                     | A3            | Inspecciones exhaustivas de aduana                            |
| D4          | Conexiones viales   | A4            | Competencia con puertos peruanos (Callao)                     |
| D5          | Mayor tiempo en puerto (131,89 h/Buq. por horas buque)            | A5            | Limitar a rehabilitación de instalaciones portuarias actuales |
| D6          | Falta de tecnología   |               |   |

El panel Delphi completo en las dos rondas de encuestas asignó calificaciones ponderadas para cada cuadrante, los resultados obtenidos en la segunda, que son los definitivos, se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Calificaciones del panel DELPHI completo por cuadrante en la segunda ronda. Fuente: Elaboración propia

| Segunda ronda |              |
|---------------|--------------|
| Cuadrante I   | Cuadrante II |
| 104,78        | 65,67        |
| Cuadrante III | Cuadrante IV |
| 81,81         | 75,68        |

El Cuadrante que recibió mayor puntuación es el primero, permitiendo dilucidar el tipo de estrategia a implementar en la planificación del puerto de Manta.

Cabe resaltar que se ha integrado la relación *puerto-ciudad* dentro de este estudio, es así que la matriz DAFO incorpora la Debilidad 1: Ubicación dentro de la urbe, dado que esta situación afecta el tránsito vehicular de la ciudad y actividades como el turismo en las playas.

Se debe considerar que el tránsito vehicular pesado que transporta los contenedores va a crear un efecto barrera para los usuarios de las playas, en su gran mayoría turistas nacionales y extranjeros, así como para los habitantes de la ciudad, que sienten como esta acorrala al puerto y lo limita en su crecimiento.

### Análisis estadístico descriptivo de las calificaciones ponderadas

A partir del análisis estadístico se determinó el peor factor  $X_i$  y la peor relación  $X_i Y_i$  en el cuadrante estratégico (F/O), siendo los peores la F6 y O3 que representan la relación entre la Autonomía de Autoridad Portuaria y la Creación de la Refinería del Pacífico, coincidiendo en que también son la peor relación  $X_i Y_i$ .

En el siguiente apartado, las relaciones del cuadrante estratégico serán mejoradas mediante estrategias, que tienen como objetivo que estas sean iguales o superiores a la mediana (Aluja Banet, 2001).

### Toma de decisión: estrategia y determinación del cuadrante estratégico

La toma de decisiones se basa en la estrategia ofensiva que recibió la mayor puntuación por parte del grupo Delphi (Figura 12), esta es de rápido crecimiento y cumplimiento de objetivos, consideradas como la posición ideal para el puerto de Manta.

Se plantea una condición de mínimo para los peores factores  $X_i Y_i$ , con el fin de aumentarlos sobre la base del criterio de plantear estrategias que suponen que estos factores deben ser iguales o mayores que el valor de la mediana y se muestra el cuadrante mejor puntuado que es Fortalezas/Oportunidades (Cuadro 7).

Cuadro 7. Situación actual y mejorada del cuadrante I (F/O), panel DELPHI completo, segunda ronda. Fuente: Elaboración propia

| F/A | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1   | 1.70 | 1.68 | 1.41 | 3.32 | 1.88 |
| 2   | 1.59 | 1.24 | 1.20 | 3.13 | 1.55 |
| 3   | 1.44 | 1.84 | 1.94 | 2.94 | 2.91 |
| 4   | 2.26 | 1.82 | 1.81 | 2.79 | 2.53 |
| 5   | 1.86 | 1.94 | 1.96 | 2.69 | 2.96 |
| 6   | 2.24 | 2.73 | 2.08 | 2.33 | 2.13 |
| 7   | 1.68 | 1.73 | 2.13 | 2.96 | 1.97 |
| 8   | 1.18 | 0.95 | 0.58 | 2.79 | 2.10 |

| F/A | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 3.32 | 1.95 | 0.58 |
| 2   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 3.13 | 1.95 | 0.58 |
| 3   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 2.94 | 2.91 | 0.58 |
| 4   | 2.26 | 1.95 | 1.95 | 2.79 | 2.53 | 0.58 |
| 5   | 1.95 | 1.95 | 1.96 | 2.69 | 2.96 | 0.58 |
| 6   | 2.24 | 2.73 | 2.08 | 2.33 | 2.13 | 0.58 |
| 7   | 1.95 | 1.95 | 2.13 | 2.96 | 1.97 | 0.58 |
| 8   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 2.79 | 2.10 | 0.58 |

- PANEL COMPLETO** Cuadrante I: Estrategia ofensiva
- PUNTUACION SEGUNDA RONDA DE ENCUESTA: 104,78

---

- GRUPO TEORICO** Cuadrante I: Estrategia ofensiva
- PUNTUACION SEGUNDA RONDA DE ENCUESTA: 104,69

---

- GRUPO PRACTICO** Cuadrante I: Estrategia ofensiva
- PUNTUACION SEGUNDA RONDA DE ENCUESTA: 105,12

Figura 12. Determinación del cuadrante estratégico por el Grupo DELPHI. Fuente: Elaboración propia.

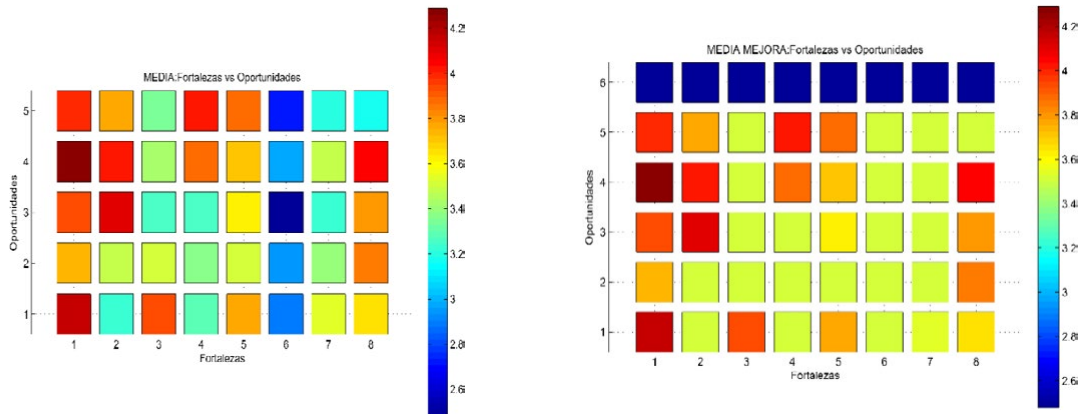


Figura 14. Situación actual vs situación mejorada del cuadrante I (F/O). Panel DELPHI completo, segunda ronda. Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 7, la peor puntuación es 2.88 que puntúa la relación F6 O1, que se analiza de la siguiente forma: la Autonomía de la Autoridad Portuaria le brinda la oportunidad de administrar diligentemente y estratégicamente estas inversiones estatales, para que Manta sea puerto de transferencia.

La mediana es 3.52, siendo la puntuación mínima en la situación mejorada del cuadrante I, lo que se puede observar mejor en la Figura 14, por medio de colores que van desde tonalidades naranjas a azules, disminuyendo los tonos rojos que simulan el peor caso de puntuación.

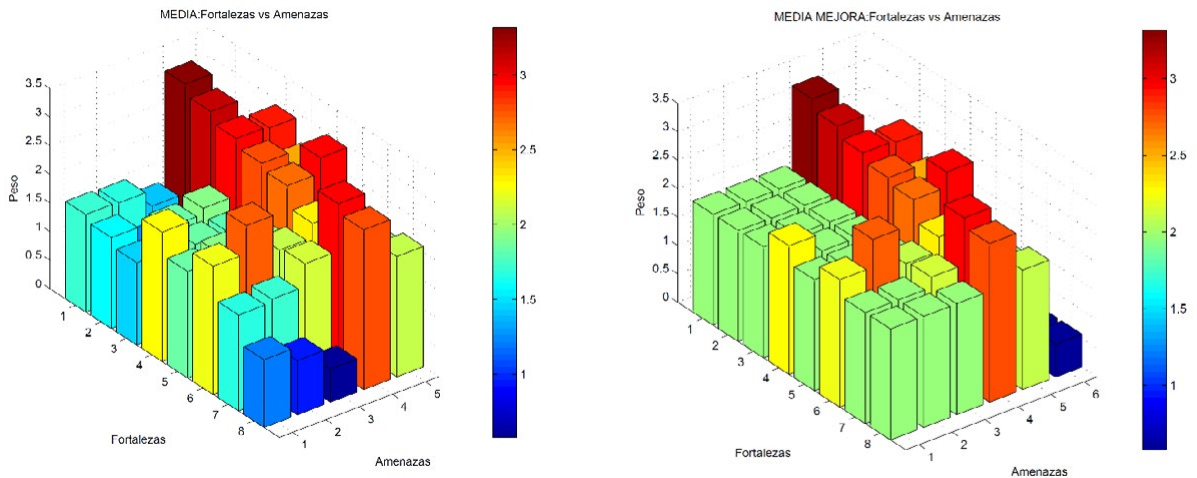
Con el propósito de hacer una comparación, se presenta el cuadrante peor puntuado que es Fortalezas/ Amenazas, en la situación mejorada, todos los valores cumplen la condición de ser iguales o mayores que la mediana de 1.95 (Cuadro 8).

Cuadro 8. Situación actual y mejorada del cuadrante II (F/A), panel DELPHI completo, segunda ronda. Fuente: Elaboración propia

| F/A | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1   | 1.70 | 1.68 | 1.41 | 3.32 | 1.88 |
| 2   | 1.59 | 1.24 | 1.20 | 3.13 | 1.55 |
| 3   | 1.44 | 1.84 | 1.94 | 2.94 | 2.91 |
| 4   | 2.26 | 1.82 | 1.81 | 2.79 | 2.53 |
| 5   | 1.86 | 1.94 | 1.96 | 2.69 | 2.96 |
| 6   | 2.24 | 2.73 | 2.08 | 2.33 | 2.13 |
| 7   | 1.68 | 1.73 | 2.13 | 2.96 | 1.97 |
| 8   | 1.18 | 0.95 | 0.58 | 2.79 | 2.10 |

| F/A | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 3.32 | 1.95 | 0.58 |
| 2   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 3.13 | 1.95 | 0.58 |
| 3   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 2.94 | 2.91 | 0.58 |
| 4   | 2.26 | 1.95 | 1.95 | 2.79 | 2.53 | 0.58 |
| 5   | 1.95 | 1.95 | 1.96 | 2.69 | 2.96 | 0.58 |
| 6   | 2.24 | 2.73 | 2.08 | 2.33 | 2.13 | 0.58 |
| 7   | 1.95 | 1.95 | 2.13 | 2.96 | 1.97 | 0.58 |
| 8   | 1.95 | 1.95 | 1.95 | 2.79 | 2.10 | 0.58 |

En la Figura 15, se expone la misma situación en gráficos 3D, que permiten observar que las tonalidades azules mejoran hacia verdes y naranjas, mejorando su puntuación por medio de la implantación de estrategias que se enfocan en las relaciones XiYi peor puntuadas.



Con la ayuda de los programas Matlab® y LABBTEX se crearon los gráficos que se muestran en la Figura 14 y Figura 15, que permiten una visualización por gama de colores de las mejoras del cuadrante por medio de la ejecución de estrategias.

Figura 15. Situación actual vs situación mejorada del cuadrante II (F/A). Panel DELPHI completo, segunda ronda. Fuente: Elaboración propia.

Para lograr esta mejora y cumplir con la condición de mínimo de puntuaciones iguales o mayores a la mediana, se mejoran las peores relaciones  $X_iY_i$  del cuadrante estratégico, como se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Relaciones  $X_iY_i$  a mejorar en el cuadrante I (F/O). Panel DELPHI completo, segunda ronda. Fuente: Elaboración propia

| O <sub>1</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>5</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| F <sub>2</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> | F <sub>3</sub> | F <sub>3</sub> |
| F <sub>4</sub> | F <sub>3</sub> | F <sub>4</sub> | F <sub>6</sub> | F <sub>6</sub> |
| F <sub>6</sub> | F <sub>4</sub> | F <sub>6</sub> | F <sub>7</sub> | F <sub>7</sub> |
|                | F <sub>5</sub> | F <sub>7</sub> |                | F <sub>8</sub> |
|                | F <sub>6</sub> |                |                |                |
|                | F <sub>7</sub> |                |                |                |

En este caso son 20 las peores relaciones  $X_iY_i$ , que se traducen en 20 estrategias que se explicarán en el apartado de conclusiones.

## Conclusiones

Se concluye que el mejor cuadrante de la matriz DAFO, de acuerdo con el criterio consensuado por el panel DELPHI en la segunda ronda de encuesta, es el primer cuadrante y la estrategia a implementar es de carácter ofensivo.

Dentro del análisis completo de los cuatro cuadrantes, se hace notar que la debilidad menos puntuada en ambas rondas de encuesta fue *D1: Ubicación dentro de la urbe*, los expertos consideran que este factor no afecta tanto al puerto. Sin embargo, bajo la perspectiva de crecimiento de recibir buques post-panamax y convertirse en puerto de aguas profundas, no se puede minimizar esta debilidad, sino más bien actuar con perspectiva de futuro, es así que una de las propuestas del Plan Estratégico de Movilidad es la creación de un nuevo puerto a las afueras de la ciudad.

Se presenta la matriz (Cuadro 10) de las 20 estrategias para mejorar cada una de las peores relaciones  $X_iY_i$  del Cuadrante I.

Cuadro 10. Mejora del cuadrante a través de estrategias. Fuente: Elaboración propia

| DAFO           | O <sub>1</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>3</sub>  | O <sub>4</sub>  | O <sub>5</sub>  |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| F <sub>1</sub> |                |                |                 |                 |                 |
| F <sub>2</sub> | E <sub>1</sub> | E <sub>4</sub> | E <sub>10</sub> |                 |                 |
| F <sub>3</sub> |                | E <sub>5</sub> | E <sub>11</sub> | E <sub>14</sub> | E <sub>17</sub> |
| F <sub>4</sub> | E <sub>2</sub> | E <sub>6</sub> |                 |                 |                 |
| F <sub>5</sub> |                | E <sub>7</sub> |                 |                 |                 |
| F <sub>6</sub> | E <sub>3</sub> | E <sub>8</sub> | E <sub>12</sub> | E <sub>15</sub> | E <sub>18</sub> |
| F <sub>7</sub> |                | E <sub>9</sub> | E <sub>13</sub> | E <sub>16</sub> | E <sub>19</sub> |
| F <sub>8</sub> |                |                |                 |                 | E <sub>20</sub> |

De las 20 estrategias a implementar en el puerto de Manta para alcanzar el objetivo propuesto en este trabajo, se exponen 5 que fueron elegidas por el panel completo DELPHI y cada grupo de expertos como las peores (Cuadro 11), de esta manera son las estrategias que más esfuerzo demandarán a la administración portuaria y a las que más atención se les prestará de acuerdo con el consenso del grupo de expertos.

Cuadro 11. Peores relaciones a mejorar por medio de estrategias. Fuente: Elaboración propia

| Fortaleza      | Oportunidad    | Estrategia a implantar en el puerto de Manta |   |
|----------------|----------------|--|---|
| F <sub>7</sub> | O <sub>3</sub> | E <sub>13</sub>                              | Obtener nuevas certificaciones de seguridad que cautiven la posible carga que generará la Refinería del Pacífico.   |
| F <sub>6</sub> | O <sub>3</sub> | E <sub>12</sub>                              | Autoridad portuaria de Manta deber valerse de su autonomía para captar negocios portuarios como los que generará la Refinería del Pacífico.   |
| F <sub>6</sub> | O <sub>2</sub> | E <sub>8</sub>                               | La Autoridad Portuaria de Manta debe dar apertura y seguridad jurídica al nuevo concesionario, ciñéndose a ejercer la autoridad que le compete de acuerdo con el modelo de gestión <i>landlord</i> .                                    |
| F <sub>6</sub> | O <sub>1</sub> | E <sub>3</sub>                               | La autonomía de la Autoridad Portuaria le brinda la oportunidad de administrar diligentemente y estratégicamente estas inversiones estatales para que Manta sea puerto de transferencia.  |
| F <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | E <sub>18</sub>                              | Autoridad Portuaria de Manta conjuntamente con su Departamento de Planificación y Negocios deben exponer las bondades portuarias a nuevos empresarios que decidirán construir sus industrias, creando centros de distribución regional. |

En resumen se puede concluir que entre las acciones más importantes a implantar destacan:

Realización de inversiones en el puerto de Manta tanto en sus accesos y conexiones, a la vez que en instalaciones y equipos con el fin de modernizarlo, automatizarlo y especializarlo, en especial en tráfico de contenedores, a la vez que se debe aumentar su calado.

Creación de un clúster logístico asociado al puerto que pueda ejercer una posición de liderazgo en el sector, de manera que desarrolle una función de marketing de las bondades y potencialidades del puerto de Manta, en especial de aquellas que se refieren a su posición estratégica dentro de las rutas marítimas.

Aprovechar la autonomía de la Autoridad Portuaria de Manta para desarrollar todos estos elementos que mejorarían las fortalezas y oportunidades que ya tiene el puerto.

## Bibliografía

- » ALUJA BANET, Tomás (2001) La minería de datos, entre la estadística y la inteligencia artificial. *Questiò: quaderns d'estadística, sistemes, informàtica i investigació operativa* vol. 25, pp. 479-498.
- » APARICIO MOURELO, Ángel. (2010) La toma de decisiones en la política española de transporte: aportación y limitaciones de la evaluación de proyectos. *Cuadernos económicos* vol. 80, pp. 113-126.
- » AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA, APM (2012) Rendición de cuentas 2012, última modificación 30 diciembre 2012, [www.puertodemanta.gob.es](http://www.puertodemanta.gob.es).
- » ASTIGARRAGA, Eneko (2003) El método Delphi. San Sebastián: Universidad de Deusto.
- » AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA, APM (2013) Puerto de Manta. APM, última modificación 21 de junio 2013, <http://www.puertodemanta.gob.ec/>
- » BONILLA, María, CASASUS, Trinidad, DE AMPARO, Medalla, y SALA, Ramón (2004) An efficiency analysis with tolerance of the spanish port system. *International journal of transport economics= rivista internazionale de economia dei trasporti* vol. 31.
- » CANALEJO MARCOS, Irene (2008) La planificación portuaria impulsora del desarrollo. Chile, 28 abril 2008.
- » CLARK, Ximena, DOLLAR, David y MICCO, Alejandro (2002) Maritime transport costs and port efficiency world bank, development research group, macroeconomics and growth.
- » DELGADO, César (2011) El desarrollo del puerto de Manta., octubre 2011, pp. 4-5.
- » FORESTER, John (2008) Editorial. *Planning theory & practice* vol. 9, pp. 299-304.
- » GONZÁLEZ CANCELAS, Nicoletta (2007) Metodología para la determinación de parámetros de diseño de terminales portuarias de contenedores a partir de datos de tráfico marítimo.
- » LUNA OSORIO, Luis (2012) La via Manta-Manaos su potencial importancia para el Ecuador.
- » MACÍAS PÁRRAGA, Mariela, GONZÁLEZ-CANCELAS, Nicoletta y SOLER-FLORES, Francisco. (2013a) Proposal for the integration of the port of Manta in latin american multimodal logistics.
- » MACÍAS PÁRRAGA, Mariela, GONZÁLEZ-CANCELAS, Nicoletta y SOLER-FLORES, Francisco (2013b) Delphi-SWOT as a strategic tool of planning for the port of Manta.
- » MACÍAS PÁRRAGA, Mariela, GONZÁLEZ-CANCELAS, Nicoletta y SOLER-FLORES, Francisco. (2014) Port security applied to transfer port of Manta. 2014.
- » MESTANZA, Juan C. y RAMOS, Patricio. La captura del atún fortalece al sector pesquero ecuatoriano. *El Comercio*, última modificación 20 de junio de 2014.
- » MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS, MTOP (2013). Plan estratégico de movilidad: puerto de transferencia de Manta." *Informe, República del Ecuador*.

- » ODEBRECHT (2014) Concesión del puerto de transferencia de Manta. *Editado por MTOP*.
- » PAVÓN BALSECA, Katherine Mishel y PEREIRA DELGADO, Fernanda Gabriela (2014). corredor logístico comercial como parte del proyecto emblemático Manta Manaos y su estrategia comercial en la inserción del Ecuador a los mercados amazónicos de Perú, Colombia y Brasil con cemento portland y pescado enlatado. 2014.
- » PINIELLA CORBACHO, Francisco (2009) Gestión portuaria y logística, *Universidad Internacional de Andalucía*.
- » SAAVEDRA, Jessenia y BAILÓN, Sussy (2011) Análisis del transporte del corredor logístico Manta-Manaos. ESPOL Guayaquil. En: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4748/1/7328.Pdf>.
- » SOLER-FLORES, Francisco, GONZÁLEZ-CANCELAS, Nicoletta, CAMARERO-ORIVE, Alberto, PALOMINO MONZÓN, M<sup>a</sup> Carmen, y ALMAZÁN GÁRATE, José Luis (2012) Labbtex: toolbox para generación de informes en LATEX para Matlab. *Pensamiento 2*.
- » STOUDENNIKOVA, Cepeda y VALERIA, Alexandra (2013) Terminal para cruceros reestructuración del borde costero de Manta habitar la infraestructura urbana.
- » SUBSECRETARÍA DE PUERTOS, TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL, SPTMF (2014) Estadísticas portuarias y de transporte acuático 2013, editado por MTOP. República del Ecuador.
- » TALANCÓN, Humberto Ponce (2006) La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la economía (2006-09)*.
- » THAMAY (2013) Manta convertido en un destino apropiado para el turismo de cruceros, última modificación 20 de noviembre 2013, <http://www.thamay.com/index.php/features/86-manta-convertido-en-un-destino-apropiado-para-el-turismo-de-cruceros>

### **Mariela Jahaira Macías Párraga / [mj.macias@alumnos.upm.es](mailto:mj.macias@alumnos.upm.es)**

Ingeniera Civil por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador. Doctorando en Sistemas de Ingeniería Civil. Transportes en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Directora de Estudios del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

### **Nicoletta González Cancelas / [nicoleta.gcancelas@upm.es](mailto:nicoleta.gcancelas@upm.es)**

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Ingeniería Civil. Transportes en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Es especialista en Logística y transporte. Pertenece al Grupo de Investigación reconocido de la Universidad Politécnica de Madrid Grupo de Investigación Logística y Explotación del Transporte y Gestión Operativa. Let&Go.

### **Francisco Soler Flores / [fsoler@upm.es](mailto:fsoler@upm.es)**

Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Almería. Doctor en Tecnología y Sistemas de Información por la Universidad de Castilla-La Mancha. Es Profesor Asociado en el Departamento de Matemáticas e Informática aplicadas a la Ingeniería Civil y Naval. Es Solution Manager Data Analytics en Altran Innovación en el Departamento de Business Development. Es especialista en Analytics y Machine Learning.