

**ANÁLISIS ESPACIAL DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA EN LA COSTA  
PACÍFICA DE PANAMÁ Y DE COLOMBIA (2000 - 2015)**

**SANDRA MILENA SERRANO AMAYA  
LEIDY YISSED GARCIA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERA CIVIL  
BOGOTÁ, D.C.  
2018**

**ANÁLISIS ESPACIAL DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA EN LA  
COSTA PACÍFICA DE PANAMÁ Y DE COLOMBIA (2000 - 2015)**

**SANDRA MILENA SERRANO AMAYA  
LEIDY YISSED GARCIA**

**ALTERNATIVA DE TRABAJO DE GRADO  
VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL**

**DIRECTOR DE PROYECTO  
HEBERTO RINCON RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
PREGRADO ACADÉMICO  
BOGOTÁ, D.C.  
2018**



## Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**  
Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

### Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, D.C., Mayo 02, 2018

## DEDICATORIA

*Este trabajo de grado va dedicado especialmente a Dios quien es el que me ha traído hasta esta instancia, dándome la fuerza para poder superar los obstáculos que se han presentado en el transcurso de mi carrera.*

*A mi familia, en especial a mis padres y hermanos, ya que gracias a la ayuda y consejos que me han brindado puedo culminar esta meta.*

*Leidy Yisedd García Rojas*

*Quiero dedicar este trabajo de grado, a Dios... quien me ha guiado cada momento durante este caminar, regalándome sabiduría y perseverancia hasta el último momento en el transcurso de mi carrera.*

*A mi esposo Giovanni, a mis hijas Valeria y Manuela, quienes soportaron pacientes todos estos años mi ausencia al interior de nuestra casa, pero que siempre me motivaron a seguir luchando por mis sueños.*

*A mi familia, especialmente a mis padres quienes me brindaron su apoyo cuando decidí comenzar este sueño.*

*Sandra Milena Serrano Amaya*

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer especialmente al director de proyecto de grado el ingeniero Heberto Rincón Rodríguez, por brindarnos sus conocimientos y con su guía poder culminar este trabajo.*

*A mis amigos y compañeros de carrera, por compartir este tiempo juntos y ayudarme de diferentes maneras a culminar este propósito.*

*Leidy Yisedd García Rojas*

*Agradezco al ingeniero Heberto Rincón Rodríguez, nuestro director de trabajo de grado quien siempre nos motivó a sacar adelante nuestro trabajo de grado dando lo mejor de nosotras, y nos brindó su orientación para el buen desarrollo de nuestro proyecto.*

*A mis amigos, compañeros de trabajo y de estudio, quienes siempre tuvieron para mí, una palabra de ánimo cuando quise desistir.*

*A mi jefe (Ricardo), que nunca se negó en brindarme su apoyo en todos los momentos de dificultad que pase durante estos años.*

*¡Gracias por todo!*

*Sandra Milena Serrano Amaya*

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	20
2.	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	21
3.	PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	23
4.	MARCO DE REFERENCIA.....	24
4.1.	MARCO TEÓRICO.....	26
4.2.	MARCO CONCEPTUAL.....	27
4.3.	MARCO HISTÓRICO.....	27
4.4.	MARCO LEGAL.....	29
4.5.	ESTADO DEL ARTE.....	30
5.	OBJETIVOS.....	40
5.1	GENERAL .....	40
5.2	ESPECÍFICOS.....	40
6.	ALCANCES Y LIMITACIONES. ....	41
7.	METODOLOGÍA.....	42
8.	VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL A PANAMÁ.....	44
8.1	CONFERENCIA EN EL COMPLEJO PANAMÁ PACÍFICO.....	44
8.2	AGENDA TRATADA EN PANAMÁ PACÍFICO – CONFERENCIA ....	46
8.3	INVESTIGACIÓN SOBRE LOS PUERTOS BALBOA Y PSA PANAMÁ .....	47
9.	PUERTOS PANAMÁ PACÍFICO.....	48
9.1.	PUERTO BALBOA .....	48
9.1.1.	Historia y Evolución .....	48
9.1.2.	Localización .....	51
9.1.3	Servicios Prestado.....	51

9.1.4. Aspectos Logísticos.....	53
9.1.5. Proyección de Expansión .....	53
9.1.6. CARACTERISÍTICAS ESPACIALES.....	56
9.1.6.1. Vista aérea Puerto de Balboa.....	56
9.1.6.2. Conexiones Marítimas .....	56
9.1.6.3. Características.....	58
9.1.6.4. Eficiencia del Puerto .....	59
9.1.6.5. Seguridad y Tecnología del Puerto.....	59
9.1.6.6. Estadísticas .....	60
9.1.7. CARTOGRAFÍA.....	61
9.1.7.1. Planta Puerto de Balboa.....	61
9.1.7.2. Detalle de Zonas de Deposito.....	62
9.1.7.3. Detalle de Zonas de Contenedores .....	62
9.1.7.4. Detalle de Zonas de Muelles .....	63
9.1.7.4. Detalle de Zonas Carga Ro-Ro.....	63
9.2. PSA PANAMA INTERNATIONAL TERMINAL S.A.....	64
9.2.1. Historia y Evolución .....	64
9.2.2. Localización .....	66
9.2.3. Servicios Prestados.....	67
9.2.4. Aspectos Logísticos.....	67
9.2.5. Proyección De Expansión.....	68
9.2.6. CARACTERISTICAS ESPACIALES.....	70
9.2.6.1. Vista en Planta Puerto PSA Panamá.....	70
9.2.6.2. Conexiones Marítimas .....	70

9.2.6.3. Características .....	71
9.2.6.4. Eficiencia del Puerto .....	72
9.2.6.5. Seguridad y Tecnología .....	72
9.2.6.6. Estadísticas .....	73
9.2.7. CARTOGRAFÍA .....	74
9.2.7.1. Planta del Puerto PSA Panamá .....	74
9.2.7.2. Detalle Zona de Muelles .....	75
9.2.7.2. Detalle Zona de Contenedores .....	75
<b>10. PUERTOS COLOMBIA PACÍFICO .....</b>	<b>76</b>
10.1. PUERTO BUENAVENTURA .....	76
10.1.1. Historia y Evolución .....	76
10.1.2. Localización .....	79
10.1.3. Servicios Prestados .....	79
10.1.4. Aspectos Logísticos .....	81
10.1.5. Proyección De Expansión .....	81
10.1.6. CARACTERISTICAS ESPACIALES .....	83
10.1.6.1. Vista del Puerto Buenaventura .....	83
10.1.6.2. Conexiones Marítimas .....	83
10.1.6.3. Características .....	84
10.1.6.4. Eficiencia del Puerto .....	85
10.1.6.5. Seguridad y Tecnología del Puerto .....	85
10.1.6.6. Estadísticas .....	86
10.1.7 CARTOGRAFIA .....	87
10.1.7.1. Planta del Puerto de Buenaventura .....	87

10.1.7.2. Detalle Zona de Muelles .....	87
10.1.7.3. Detalle Zona de Depósitos .....	88
10.1.7.3. Detalle Zona de Depósitos .....	88
10.1.7.3. Detalle Zona de Contenedores .....	89
10.2. PUERTO TUMACO .....	90
10.2.1. Historia y Evolución .....	90
10.2.2. Localización .....	92
10.2.3. Servicio Prestado.....	92
10.2.4. Aspectos Logísticos.....	93
10.2.5. Proyección de Expansión .....	93
10.2.6. CARACTERISTICAS ESPACIALES.....	95
10.2.6.1. Vista aérea del Puerto de Tumaco .....	95
10.2.6.2. Conexiones Marítimas .....	95
10.2.6.3. Características.....	96
10.2.6.4. Eficiencia del Puerto .....	97
10.2.6.5. Seguridad y Tecnología.....	97
10.2.6.6. Seguridad y Tecnología.....	98
10.2.7. CARTOGRAFIA.....	99
10.2.7.1. Planta Puerto de Tumaco.....	99
10.2.7.2. Detalle Zonas de Muelle .....	100
10.2.7.3. Detalle Zonas de Depósito .....	100
<b>11. RECOLECCION Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>101</b>
11.1. ESPACIAL .....	101
11.2. LOGÍSTICA .....	102

11.3. TECNOLÓGICA.....	103
<b>12. ANÁLISIS DE LA INFORMACION .....</b>	<b>105</b>
12.1. PUERTOS BUENAVENTURA Y TUMACO – COLOMBIA .....	106
12.2. PUERTOS BALBOA Y PSA PANAMÁ – PANAMÁ .....	107
<b>13. PROPUESTA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....</b>	<b>108</b>
13.1. DRAGADO DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO .....	109
13.1.1. Financiación e Inversión .....	110
13.1.2. Descripción del Proceso de Dragado .....	110
13.1.3. Proyectos de Mejora para el Puerto Buenaventura .....	111
13.1.4. Costos de Inversiones .....	112
13.1.5. Tiempos de Ejecución .....	113
13.2. OPTIMIZACIÓN DE ZONAS DE BODEGAS.....	114
13.2.1. Proyectos de Mejora en Zonas de Bodega.....	115
13.2.2. Costos de Inversiones .....	115
13.2.3. Tiempos de Ejecución .....	115
13.3. PROFUNDIZACIÓN DE CALADOS EN ZONA DE MUELLES....	116
14. CONCLUSIONES.....	118
<b>15. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>120</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ranking de puertos .....	24
Figura 2: Distribución geográfica de los principales puertos en Colombia .....	25
Figura 3: Distribución geográfica de los principales puertos en Panamá .....	26
Figura 4: Puerto de Buenaventura .....	31
Figura 5: Puerto de Buenaventura bodegas .....	31
Figura 6: Estadísticas Puerto Buenaventura .....	32
Figura 7: Grafica estadística Puerto de Buenaventura .....	32
Figura 8: Plan maestro de inversión.....	33
Figura 9: Zona logística 1. ....	33
Figura 10: Zona logística 2 .....	34
Figura 11: Zona logística 4. ....	34
Figura 12: Zona logística 5 .....	35
Figura 13: Puerto Tumaco.....	36
Figura 14: Sociedad Portuaria de Tumaco .....	36
Figura 15: Mapa satelital Puerto de Tumaco.....	37
Figura 16: Puerto Psa Internacional.....	38
Figura 17: Expansión PSA International.....	39
Figura 18: Localización Panamá Pacífico .....	45
Figura 19: Inicio de Expansión Del Puerto Balboa 1998 .....	49
Figura 20: Expansión Del Puerto Balboa 2007 .....	50
Figura 21: Puerto Balboa 2015 .....	50
Figura 22: Ubicación geográfica Del puerto Balboa .....	51
Figura 23: Expansión Del Puerto de Balboa por fases .....	54

Figura 24: Vista aérea Puerto de Balboa .....	56
Figura 25: Conexiones marítimas puerto de BALBOA.....	57
Figura 26: Puerto PSA Panamá 2010.....	65
Figura 27: Puerto PSA Panamá proyecto expansión 2015.....	65
Figura 28: Ubicación geográfica Del puerto PSA Panamá.....	66
Figura 29: Ampliación proyecto fase 2 Puerto PSA Panamá.....	69
Figura 30: Vista aérea puerto PSA Panamá.....	70
Figura 31: Conexiones marítimas puerto de PSA Panamá.....	70
Figura 32: Puerto de Buenaventura en 1993.....	77
Figura 33: Puerto de Buenaventura en 2000.....	77
Figura 34: Puerto de Buenaventura en 2015.....	78
Figura 35: Ubicación geográfica Del puerto de Buenaventura .....	79
Figura 36: Vista aérea Del Puerto Buenaventura .....	83
Figura 37: Rutas Marítimas Buenaventura .....	83
Figura 38: Infraestructura del puerto de Tumaco.....	90
Figura 39: Infraestructura Puerto de Tumaco.....	91
Figura 40: Ubicación geográfica Del Puerto de Tumaco .....	92
Figura 41: Proyección de inversión Tumaco Pacific Port S.A.....	94
Figura 42: Planta Del Puerto de Tumaco .....	95
Figura 43: Descripción de la Ubicación de la zona de trabajo.....	109
Figura 44: Inversión y Financiación Del dragado en el Canal de Cartagena .....	110
Figura 45: Localización de Dragados.....	112
Figura 46: Puertos del Plan de Dragados .....	117

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Servicios Prestados Por el operador portuario.....	52
Tabla 2: Inversión Puerto de Balboa.....	55
Tabla 3: Características Puerto de Balboa .....	58
Tabla 4: Rendimientos Del puerto.....	59
Tabla 5: seguridad y tecnología p. Balboa.....	59
Tabla 6: Servicios prestados por el operador portuario .....	67
Tabla 7: Inversión Puerto PSA Panamá .....	69
Tabla 8: Características Puerto PSA Panamá .....	71
Tabla 9: Características Rendimiento Portuario Puerto PSA Panamá.....	72
Tabla 10: seguridad y tecnología PSA Panamá.....	72
Tabla 11: Servicios prestados por operadores portuarios Puerto Buenaventura.....	80
Tabla 12: Plan Maestro de inversión.....	82
Tabla 13 Características Puerto de Buenaventura .....	84
Tabla 14: Rendimiento portuario Puerto de Buenaventura .....	85
Tabla 15: Seguridad y tecnologías Del puerto de Buenaventura .....	85
Tabla 16: Características Puerto de Tumaco.....	96
Tabla 17: Rendimientos Portuarios Puerto de Tumaco .....	97
Tabla 18: Sistema de seguridad Puerto de Tumaco .....	97
Tabla 19: Analisis comparative espacial de la infraestructura portuaria ...	102
Tabla 20: Análisis comparativo logístico de la infraestructura portuaria ...	103
Tabla 21: Análisis comparativo tecnológico de la infraestructura portuaria	104
Tabla 22: Descripción de Dragado canal de Cartagena .....	109

Tabla 23: Descripción de Dragados..... 111

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Fases de la metodología. ....	42
--	----

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Ingreso a Panamá Pacífico .....	46
Foto 2: Conferencia en Agencia Panamá Pacífico (APP) .....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 1: Tipo de Carga Puerto Balboa.....	60
Grafica 2: Tipo de Trafico Puerto Balboa.....	60
Grafica 3: Tipo de carga Puerto PSA Panamá.....	73
Grafica 4: Tipo de Tránsito Puerto PSA Panamá.....	73
Grafica 5: Tipo de carga Puerto de Buenevanetura.....	86
Grafica 6: Tipo de Tráfico Puerto de Buenaventura.....	86
Grafica 7: Tipo de carga Puerto de Tumaco.....	98
Grafica 8: Tipo de tráfico Puerto de Tumaco.....	98
Grafica 9: Movimiento de carga Puertos Buenaventura y Tumaco.....	106
Grafica 10: Movimiento de carga Puertos Balboa y PSA Panamá.....	107

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Planta Puerto BALBOA .....	61
Mapa 2: Zona de Bodegas Puerto BALBOA .....	62
Mapa 3: Zona De Contenedores Puerto BALBOA .....	62
Mapa 4: Zona De Muelles Puerto BALBOA .....	63
Mapa 5: Zona De Ro - Ro Puerto BALBOA .....	63
Mapa 6: Planta Puerto PSA Panamá .....	74
Mapa 7: Zona de Muelle Puerto PSA Panamá .....	75
Mapa 8: Zona de Contenedores Puerto PSA Panamá .....	75
Mapa 9: Planta Puerto BUENAVENTURA .....	87
Mapa 10: Zona de Muelles Puerto BUENAVENTURA .....	87
Mapa 11: Zona de Bodegas Puerto BUENAVENTURA .....	88
Mapa 12: Zona de tanques de almacenamiento Puerto BUENAVENTURA	88
Mapa 13: Zona de Contenedores Puerto BUENAVENTURA .....	89
Mapa 14: Planta Puerto TUMACO .....	99
Mapa 15: Zona de Muelle Puerto TUMACO .....	100
Mapa 16: Zona de Bodegas Puerto TUMACO .....	100

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el transporte marítimo de mercancías es pieza importante para el desarrollo económico a nivel mundial, de ahí la importancia de analizar en todos los aspectos la infraestructura con que cuentan actualmente los puertos ubicados sobre el pacífico, que para nuestro caso de estudio serán los del pacífico de Panamá y de Colombia, ya que por su ubicación geográfica se convierten en los puntos de comunicación y acceso más importantes con el resto del mundo.

Si bien es sabido, los puertos de un país constituyen unos de sus puntos logísticos estratégicos más importantes, dado el gran aporte en el intercambio internacional de bienes. Teniendo en cuenta las estadísticas de la Organización Mundial del Comercio (OMC 2012) más del 80% de la mercancía que se comercializa por el mundo se mueve por vía marítima, siendo así los puertos los conectores que permiten dicho intercambio.

El objetivo de nuestra investigación es analizar de manera cualitativa y cuantitativa las principales zonas que conforman los puertos: zona marítima o de acceso, zona terrestre o de maniobras, y las zonas de enlace con el transporte terrestre, para llegar a identificar la ocupación general espacial de la infraestructura existente en cada puerto.

Una vez se recopile y se estudie la información existente, se darán las opiniones y recomendaciones con respecto al planteamiento de transferencia tecnológica aplicable a Colombia, específicamente en las áreas de Muelles (en agua) y depósitos (en tierra) dentro de las estaciones portuarias, que puedan aportar a este importante sector del país expectativas que ayuden a avanzar en el desarrollo de infraestructura y logren competir con las grandes terminales portuarias alrededor del mundo.

## 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

A partir de la expedición de la ley 1ra. de 1991 que estableció las nuevas reglas de juego para las concesiones portuarias en el país, el desarrollo de la infraestructura portuaria en Colombia ha tenido cambios importantes en la parte logística y de infraestructura de los mismos, teniendo en cuenta el aumento en la demanda en el transporte marítimo y fluvial y gracias a los tratados de libre comercio con países como E.E.U.U., Canadá, la Unión Europea, México, Chile, Suiza, Islandia, Noruega, Liechtenstein, Salvador, Guatemala y Honduras los cuales están vigentes, y dentro de los que están suscritos Israel, Corea del Sur, Costa Rica y Panamá; Siendo esto, la principal motivación para mejorar e implementar cambios en las normas y leyes colombianas que permitieran mejorar dicha infraestructura y así entrar en el mercado del transporte multimodal y poder competir con los principales puertos del mundo.

En el año 2012, la Cámara colombiana de la infraestructura (CCI) realizó una evaluación de las concesiones sobre la infraestructura portuaria pública en Colombia, en la cual detalla la evolución de los puertos en los países desarrollados de acuerdo a los servicios que estos prestan y en base a lo planteado por la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) se habló de cuatro generaciones de puertos clasificadas como se muestra a continuación:

*a. Primera generación de puertos (antes de los años 60). El puerto era simplemente una interfase entre dos modos de transporte, es decir, una interfase tierra-mar o mar-tierra. Los servicios ofrecidos se relacionaban casi exclusivamente con las operaciones de carga y descarga y con el almacenamiento. No era frecuente encontrar puertos con terminales especializadas. El valor agregado generado era bajo y cada agente trabajaba por su cuenta. No existía una preocupación por el hinterland.*

*b. Segunda generación (entre los años 60 y los 80). Con la influencia del contenedor (los buques portacontenedores y los buques graneleros) comienza una mayor especialización de las terminales portuarias. Hay una mayor integración y coordinación entre agentes y comienza en mayor medida a utilizarse el concepto de transporte multimodal con “unitización” creciente de las cargas. Hay una mayor integración con el hinterland y un mayor valor agregado generado, porque ahora se ofrecen servicios adicionales de transformación de cargas, servicios industriales y comerciales para mercancía y buque.*

*c. Tercera generación (después de los 80 y más o menos hasta casi finales del siglo XX). Se habla ya de la existencia de los puertos*

*como centros logísticos del transporte principalmente multimodal y plataformas del comercio exterior. Se consolida una tendencia muy clara hacia la especialización de los puertos o de las terminales dentro de ellos por tipo de carga. Los puertos Hub y los puertos Feeder son, por otra parte, una muestra de especialización geográfica de los puertos. La “unitización” de la carga, principalmente contenedorizada se vuelve un hecho predominante. Los centros logísticos se concretan en Zonas de Actividades Logísticas<sup>18</sup> y en puertos secos, con una alta generación de valor agregado. Se comienza a hablar de comunidad portuaria, lo que implica una mayor integración entre agentes. Siguen firmes y creciendo las relaciones de doble vía entre los puertos y el hinterland.*

*d. Cuarta generación (finales del siglo XX y primera década del XXI). Se conocen como puertos en red con servicios logísticos integrados. Se consolidan redes integradas de transporte multimodal y la especialización de los puertos y terminales. La red puede estar conformada por varios puertos, centros intermodales y plataformas logísticas, integrados por un gran operador en una gran red de transporte multimodal. Estas redes tienen unidad comercial y de gestión, estrategias de crecimiento y expansión comunes y sistemas de información también integrados. Zona de Actividades Logísticas: parte de la zona portuaria en la que se autoriza el desarrollo de actividades o servicios, complementarios o conexos a las mercancías para cambiar la naturaleza del bien.*

*e. Quinta generación (después del 2010). A lo anterior de la cuarta generación se añaden redes de e-logística<sup>19</sup>, agentes de software<sup>20</sup>, aprendizaje colaborativo y logística colaborativa ((CCI), 2017)*

Teniendo en cuenta que a partir de finales del siglo XX y principios del siglo XXI, se ven reflejados los cambios más importantes en la infraestructura y la funcionalidad de los puertos a nivel mundial, de donde pasan a conocerse desde ahí como puertos en red con servicios logísticos integrados, Tomaremos como punto de partida para nuestro análisis la denominada **“cuarta generación”** que comprende el periodo entre los años (2000-2015) con el fin de enfocarnos en la ocupación espacial de la infraestructura que conforman los puertos en Colombia y Panamá alrededor de su costa pacífica, buscando realizar una mirada detallada de aspectos importantes como son: la capacidad, la operación e intervenciones con que cuentan en la actualidad sus muelles, depósitos y accesos viales que giran en torno al espacio ocupado que es uno de los campos de acción de la ingeniería civil.

### 3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Después de realizar la visita internacional a la ciudad de Panamá, se tuvo la oportunidad de conocer y evidenciar que el factor más importante y que hace la diferencia en la economía y el notable progreso de Panamá, es la variada infraestructura portuaria y su amplia experiencia en el manejo de mercancías, cargue, descargue, y transporte de las mismas por vía marítima. Fortalezas que han logrado que sea un paso obligado de quienes desean introducir cualquier tipo de productos y/o servicios en el mercado mundial.

De esta experiencia, nace la idea de investigar cómo está actualmente en Colombia el mercado del sector del transporte e intercambio de mercancías por vía marítima, y cuál es el impacto generado a nivel mundial. Tomando como referencia en ranking de los puertos en América Latina y el Caribe en 2015 (Caribe, 2015). Donde es evidente que nuestro puerto de Buenaventura, no está dentro de los 10 más importantes en cuanto a movimientos de carga en contenedores se refiere, y es aún más desalentador que el Puerto de Tumaco que a pesar de tener un sitio muy estratégico geográficamente, no aparece en este listado.

Mientras que el Puerto Balboa (Panamá), ocupa el tercer puesto superado por el Puerto Colón que se ubica en el lado del Caribe también de Panamá

Figura 1: Ranking de puertos



Tomado de : (Caribe, 2015)

De lo expuesto anteriormente surge la siguiente pregunta:

¿Qué aspecto espacial inicial en infraestructura de las áreas de muelles y depósitos terrestres de los puertos Colombianos del Pacífico puede desarrollarse con una transferencia tecnológica al analizar las diferencias espaciales que existen con los puertos Panameños sobre el Pacífico?

#### 4. MARCO DE REFERENCIA

Colombia se encuentra dividido por dos mares el mar caribe y el océano pacífico además de tener acceso al mar atlántico los cuales cuentan con más de 1 millón de kilómetros cuadrados, en los cuales podemos encontrar diversos puertos que no solo se ubican en los mares si no también se encuentran en los ríos de gran importancia para el país.

Panamá por su parte también cuenta con el mar pacífico y el mar caribe y un territorio de aguas territoriales de 77. 626 Km2, esto le proporciona una gran oportunidad de desarrollo para su red de puertos los cuales no solo se dedican a la carga contenerizada si no a la variedad de otros tipos de cargas el cual les sirve no solo en forma nacional sino internacional.

Para el caso de estudio que realizaremos en este proyecto de investigación profundizaremos únicamente en conocimiento de lo espacial referente a zonas de muelles y zonas de depósitos de los puertos ubicados en la costa Pacífica; con un puerto de gran magnitud como lo es el Puerto de Buenaventura con un puerto de mediana Capacidad siendo este el Puerto de Tumaco y así comparándolos de igual forma con los puertos ubicados en pacífico Panameño uno de mayor categoría como lo es el puerto de Balboa con uno de mediana Categoría siendo este el puerto de PSA Panamá International Terminal.

A continuación, se presenta dos gráficos, cada uno relacionando los distintos puertos que se encuentran en cada país de estudio.

Figura 2: Distribución geográfica de los principales puertos en Colombia



Tomado de :(BLOGSPOT, 2008)

Figura 3: Distribución geográfica de los principales puertos en Panamá



Tomado de :(TADEO, 2010)

#### 4.1. MARCO TEÓRICO.

El análisis espacial de la información geográfica comprende las técnicas formales que estudian las entidades que utilizan sus propiedades topológicas, geométricas o geográficas. Se refiere a una variedad de técnicas, muchas todavía en su desarrollo, usando diferentes enfoques analíticos y aplicados en campos muy diversos.

Surgen problemas complejos en el análisis espacial, muchos de los cuales no son ni claramente definidos ni completamente resueltos, pero constituyen la base de la investigación actual la mayoría más importante de éstos es el problema de definir la ubicación espacial de las entidades que se están estudiando. Por ejemplo, en nuestro caso de estudio se pretende realizar un análisis espacial de la infraestructura que ocupan las zonas de Muelles y de depósitos en los puertos del pacifico de Colombia y Panamá aplicando los conceptos y conocimientos adquiridos dentro del plan de estudios propuesto para el pregrado Ingeniería Civil, como Geomática Básica, Estadística, Física, Geometría, Formulación y Evaluación de Proyectos.

El desarrollo del proyecto se realizará utilizando varias técnicas que conjugadas entre si buscaran separar, procesar y clasificar los datos obtenidos de diferentes fuentes de investigación que han sido previamente consultadas.

(<http://www.drs.wisc.edu>, 2017)

## **4.2. MARCO CONCEPTUAL**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación es importante analizar la transferencia tecnológica siendo esta un proceso por el cual se transmiten habilidades, conocimientos científicos o tecnología de una organización a otra que la necesite; en nuestro caso esta transferencia se realizara en referencia al estudio espacial de los puertos, los cuales podemos definir como lugares que se encuentran ubicados en las costas y que normalmente están protegidos de los vientos, dispuestos para que naves puedan anclar de forma segura y de esta forma puedan llevar a cabo sus actividades de carga y descarga de mercancías, para el objeto de estudio en el análisis espacial referente a áreas, volúmenes y profundidades y poder especificar el espacio que ocupa esta infraestructura que constituye la zona portuaria contemplando las instalaciones fijas y flotantes que se conforman en los puertos para facilitar el transporte de mercancías y transporte de pasajeros conectándose con accesos terrestres con el resto del país.

Al hablar de instalaciones flotantes hacemos referencia a los muelles ubicados en la playa o mar teniendo como función servir de enlace en el transporte marítimo y transporte mediante Atracaderos para que las embarcaciones puedan realizar su cargue y descargue.

En referencia a las instalaciones fijas en el desarrollo de proyecto nos enfocaremos es los depósitos, pudiendo analizar el alcance de las áreas que lo constituyen; interiorizando en tiempos y volúmenes de almacenamiento.

## **4.3. MARCO HISTÓRICO**

El Puerto de Balboa de Panamá se encuentra ubicado en la entrada del océano pacífico. Este puerto se inauguró en 1909 y en ese momento se llamó Ancon Port y era una zona de atraque para barcos franceses; Fue restaurado por los estadounidenses al inicio de la construcción del canal de Panamá. Actualmente es el principal puerto en plena operación que sirve a las diferentes líneas navieras para el embarque y desembarque de diferentes mercancías hacia la región.

*De acuerdo por lo publicado por el Puerto de Balboa este superó todas las expectativas de la empresa, de los clientes y del potencial de un equipo constituido por personal 100% panameño. Desde su inauguración en noviembre del año 2000, la terminal de contenedores del Puerto de Balboa*

*se ha consolidado como una de las terminales más importantes de Panamá. Para el año 2001, tan solo seis meses después, había logrado un manejo de más de 380,000 TEU, alcanzando su máxima capacidad. Este acontecimiento condujo a la construcción de la tercera fase de expansión y modernización del puerto, la cual fue concluida e inaugurada en enero de 2005, incrementando de manera notable la capacidad y el manejo de la carga en este puerto. (BALBOA, 2012) / (PANAMA G. T., s.f.)*

PSA Panamá International fue construido en el lugar donde se encontraba antiguamente la base naval estadounidense de Rodman, en el año 2007 la empresa de PSA Panamá International anuncia la construcción de un nuevo puerto ubicado en la entrada del océano pacífico, la concesión fue aprobada por la asamblea nacional de Panamá en 2008.

*La terminal inició operaciones en diciembre de 2010 con la recepción de productos de hierro y otros suministros para la expansión del canal. Sus operaciones de contenedores iniciaron formalmente en el 2012, alcanzando el manejo de 53,460 TEUs. Dentro de sus instalaciones existen las facilidades de servicios de las autoridades Aduanas, Cuarentena, AUPSA y Migración. (PANAMA P. , s.f.)*

El Puerto de Buenaventura de Colombia es creado en el año 1945 para resolver problemas comerciales tanto extranjeros como nacionales, de 1960 a 1975 la empresa estatal Colpuertos realiza una modernización.

*Según Cindy Viviana Monrroy en su tesis con título Buenaventura a la Deriva, Tras 15 años de haberse creado Colpuertos, los avances eran palpables en la transformación física del puerto, la construcción del muelle petrolero y del muelle internacional, el ensanche de las bodegas, la construcción de cobertizos para la atención de carga del ferrocarril y del camión, pavimentación de zonas y calles para el tránsito del automotor de carga. Importación de grúas medianas, pesadas y portacontenedores, entre otros equipos de manutención y manejo de carga. En relación a la economía regional, con ayuda de la economía azucarera se construyó un nuevo equipo de mieles y azúcar a granel. En colaboración con el Instituto de Mercadeo agropecuario (Idema), se erigió una complicada planta de succión, transporte, almacenamiento, cargue y trasvasado de granos por el sistema neumático. (MONRROY) / (COLOMBIA)*

En la actualidad es considerado un Puerto multipropósitos, pues maneja todo tipo de carga y está conformado por diferentes terminales tales como la terminal de contenedores que se encarga de en el manejo especializado de los contenedores que realizan el cargue y descargue mediante grúas de pórtico de tierra y RTG; además por el terminal de gráneles que es el que se encarga del manejo de carga a granel como lo es el trigo, maíz cebada etc; terminal de granel líquido que se encarga del manejo de químicos, petróleo combustible etc.

El puerto de Tumaco es considerado el segundo más importante en el océano pacifico en Colombia fundado en 1948, se encuentra ubicado en el departamento de Nariño, es un pequeño puerto multipropósito por donde se moviliza carga en general, Como puerto multipropósito, tiene un muelle especializado en el cargue de granel líquido (aceites comestibles) y un muelle para carga general, en esta sociedad portuaria no se manejan contenedores.

#### 4.4. MARCO LEGAL

Dentro del desarrollo de nuestro trabajo, se identificaron las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y la participación política referente a proyectos de infraestructura, para cada país se resaltan los mostrados a continuación: (BOGOTA, s.f.) / (AMP.GOB.PA, 2008)

Tabla 1: MARCO LEGAL

MARCO LEGAL EN COLOMBIA		
LEY	DESCRIPCIÓN	VIGENCIA
LEY 01 DE 1991	La cual expide los estatutos que deben cumplir las entidades tanto publicas como privadas, para la construcción, mantenimiento y operación de los puertos y muelles que presten todos los servicios portuarios.	vigente
LEY 1242 de 2008	Pretende promover un sistema eficiente de transporte fluvial y operación portuaria, resguardando el medio ambiente, procurando su viabilidad como actividad comercial.	vigente
Decreto 1016 de 2000	El cual modifica la estructura de la superintendencia de puertos y transporte.	Vigente
Decreto 2766 de 2005	el cual adopta el plan de expansión portuaria para los siguientes años	vigente
Decreto 1370 de 2007	Por el cual las sociedades portuarias se comprometen con la inversion de nuevas instalaciones que faciliten el crecimiento, generando mejores condiciones de competitividad y mejoras en las tecnologías portuarias.	vigente

MARCO LEGAL EN PÁNAMA		
LEY	DESCRIPCIÓN	VIGENCIA
Ley 56 de 2008	Esta ley establece las normas que regula las actividades de los puertos y las instalaciones marítimas que existen en la república de Panamá, como los son la prestación de servicios marítimos sean de naturaleza pública o privada.	Vigente
Decreto 62 del 11 de abril de 2017	el cual reglamenta la instalación, administración, mantenimiento y operación de las zonas francas, como ampliaciones de áreas, licencias, regímenes, servicios logísticos etc.	Vigente
Ley 36 de 2008	Por la cual se aprueba el contrato de construcción y operación de una terminal de contenedores, carga a granel en el perímetro de la antigua estación naval de Rodman, cvelebrad entre el estado y PSA Panama International Terminal, S.A.	Vigente

*Fuente: Autor*

#### 4.5. ESTADO DEL ARTE

Teniendo en cuenta la información que se consultó, al momento de plantear este trabajo se pudo evidenciar que existen un gran número de análisis realizados sobre los puertos de Colombia y los cuales están enfocados principalmente en estadísticas del tráfico de carga, planes de inversión 2007- 2034, retos y estrategias del Puerto de Buenaventura (BUENAVENTURA, 2013)

El informe presentado por la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, muestra detalladamente como ha sido el proceso evolutivo en uno de los puertos más importantes en Colombia, desde sus inicios cuando aún era una empresa del estado y hasta el momento en que se privatiza la actividad portuaria en el país, dando origen a la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura S.A. que recibe desde el año 1994 la concesión para administrar el Terminal Marítimo de Buenaventura por 20 años.

Figura 4: Puerto de Buenaventura



*Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)*

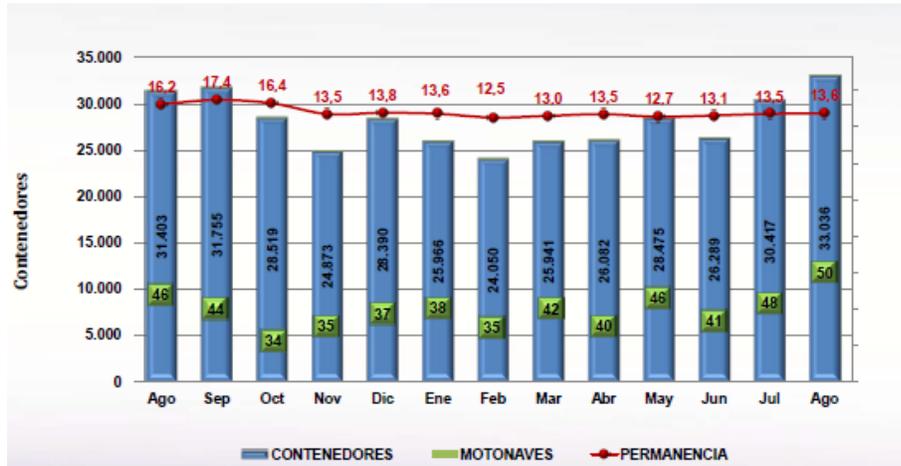
Figura 5: Puerto de Buenaventura bodegas



*Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)*

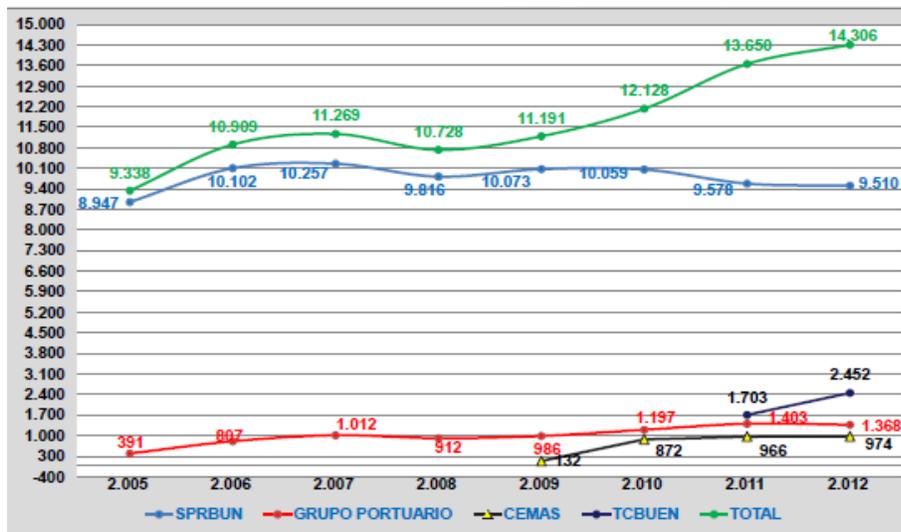
Dentro de las estadísticas encontradas, están lo que se realizó en el periodo comprendido entre 2005-2012 y muestra dentro de los puntos más relevantes, el tráfico de carga por el puerto en miles de carga, movimiento de contenedores, naves atendidas y tiempos de permanencia el año 2012.

Figura 6: Estadísticas Puerto Buenaventura



Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)

Figura 7: Grafica estadística Puerto de Buenaventura



Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)

En este mismo informe se muestra además el Plan Maestro de Inversión proyectado para el periodo 2007-2034, que como se puede ver aun esta en desarrollo.

Figura 8: Plan maestro de inversión

Inversiones Planificadas en el Plan Maestro		
2007 – 2034		
CONCEPTO	CIFRAS EN \$COL	CIFRAS EN
	TRM = 1,900	USD
INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA	410,247,820,536	215,919,906
INVERSIONES EN EQUIPOS	332,075,153,933	174,776,397
DRAGADO DE MANTENIMIENTO DEL CANAL DE ACCESO	102,600,000,000	54,000,000
OTRAS INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA	9,500,000,000	5,000,000
<b>GRAN TOTAL PLAN MAESTRO</b>	<b>\$ 854,422,974,469</b>	<b>USD 449,696,302</b>

Inversiones comprometidas Contrato Concesión 1993 - 2014: USD \$28 millones

Inversiones realizadas Contrato Concesión 1993 – 2014: USD\$ 220 millones

Inversiones realizadas Otrosí Contrato Concesión 2014 – 2034 al 31 Diciembre 2012: USD\$250 millones

Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)

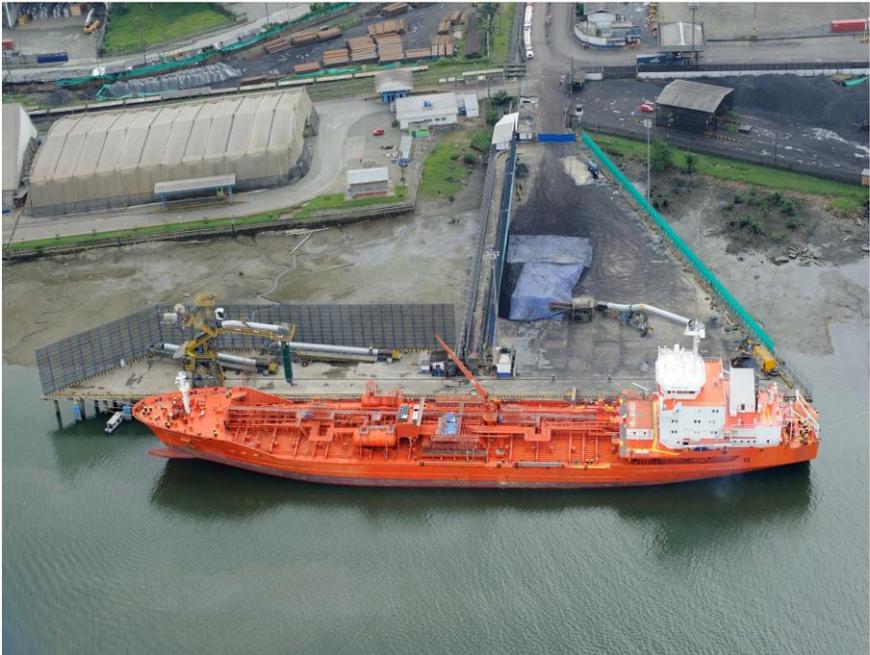
Asi como las intervenciones que se han realizado, en sitios estrategicos del puerto y detalles de las zonas logisticas, como se veian hasta el año 2013

Figura 9: Zona logística 1.



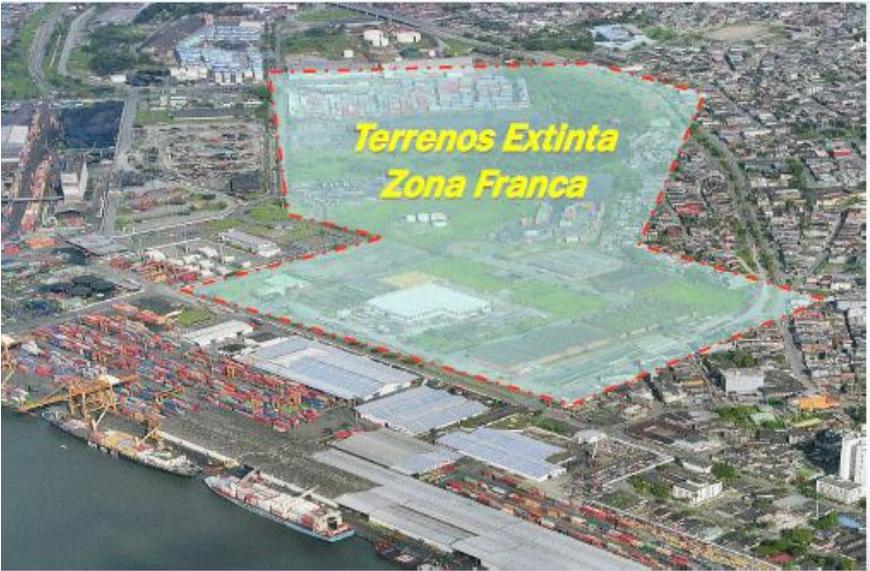
Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)

Figura 10: Zona logística 2



Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)

Figura 11: Zona logística 4.



Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)

Figura 12: Zona logística 5



*Tomado de: (BUENAVENTURA, 2013)*

Del pequeño puerto Multipropósito de Tumaco, se analizó el estudio económico realizado por la Cámara de Comercio de Tumaco en el año 2015 (TUMACO, 2015). En el cual muestra de cerca la realidad de la región específicamente en lo que se refiere a su economía de donde se puede destacar que Tumaco por su frontera con la República de Ecuador y con costa en el pacífico, promueve el intercambio comercial internacional y la prestación de servicios como puerto marítimo, donde se comercializan productos como el petróleo y el aceite de palma africana.

La zona portuaria de Tumaco es solamente exportadora de productos y materia prima colombiana, y aunque tiene suficiente espacio para el desarrollo de sus actividades económicas, estas no están siendo aprovechadas al máximo, dada la baja oportunidad de mejoras en su infraestructura física y vías terrestres.

Según la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura) resolvió y notificó prorrogar por tres años más la concesión del Puerto de Tumaco a la Sociedad Portuaria Regional de Tumaco S.A. con el objetivo de modernizar la infraestructura, buscando conectarla eficientemente con el resto del país.

Figura 13: Puerto Tumaco.



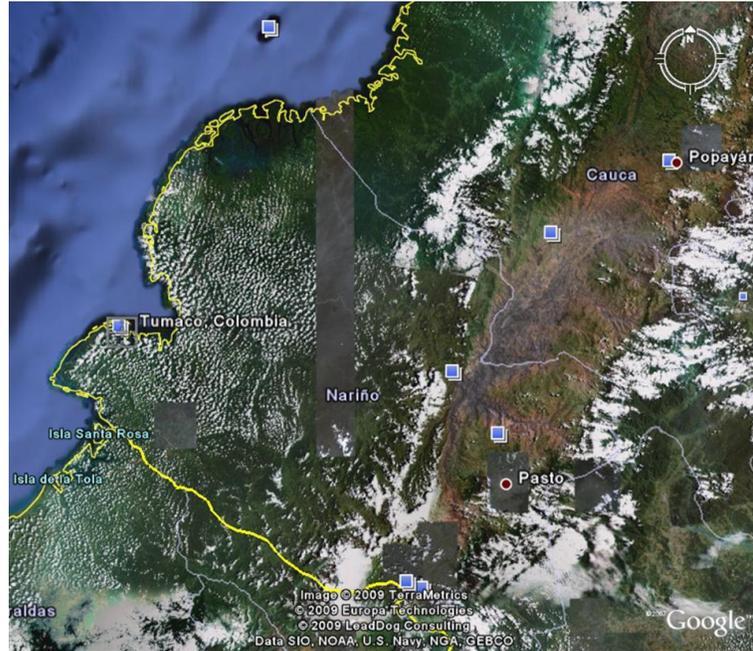
*Tomado de: (ANI, 2014)*

Figura 14: Sociedad Portuaria de Tumaco



*Tomado de: (COLOMBIANO, 2013)*

Figura 15: Mapa satelital Puerto de Tumaco



Tomado de: (COLOMBIANO, 2013)

Del puerto de Balboa en Panamá, se analizaron varios informes donde se muestra la amplia red de puertos con que cuenta el sistema portuario Nacional de Panamá, donde a lo largo de sus costas pacífica y atlántica se encuentran puertos de naturaleza pública y privada. El puerto Balboa ha realizado varios cambios en su estructura pasando de dos muelles de carga separados y contruidos para el manejo general de carga, a una moderna terminal de contenedores capaz de recibir de manera simultánea dos buques Post-Panamax, dos Panamax y un Feeder. Ya que cuenta con tecnología para manejar contenedores, carga Ro.Ro, carga general, etc. (PANAMA)

Según datos registrados del Puerto de Balboa, durante la última década se han presentado muchos cambios al interior de esta terminal, que han aumentado su competitividad de forma imparable:

- 2006, alcanzó el manejo de 1 millón de TEUs.
- 2007, recibe el primer buque Postpanamax: el Maersk Seletar, con capacidad nominal de 6 500 TEUs.
- 2007, inicia el servicio semanal de buques Postpanamax. Este servicio, AC-2, consta de seis barcos y opera entre Asia y la costa oeste de América Latina, atendiendo los puertos de Yantian (China), Hong Kong (China), Kwangyang (Corea del Sur), Lázaro Cárdenas (México) y Balboa (Panamá).

- Sirve de enlace (“hub”) para la carga de la costa oeste de Suramérica y el Caribe, además de ser un centro de reposicionamiento de contenedores vacíos (BALBOA, 2012)

Las operaciones de trasbordo movilizaron 2, 166,657 TEUs mientras que las cargas con destino al mercado local alcanzaron un total de 167,004 TEUs. (BALBOA, 2012)

Con mucha menos historia, pero con un gran impacto por su rápido crecimiento se analizó el otro puerto del lado pacifico, con que cuenta Panamá PSA PANAMÁ que fue construido con inversión de dineros públicos de Singapur aprovechando el espacio existente de la Base Naval de Rodman.

Esta terminal portuaria inicio sus operaciones en el año 2010 recibiendo suministros y en el año 2012 sus operaciones con contenedores formalmente.

Figura 16: Puerto Psa International.



Tomado de: (PANAMA P.)

A finales del año 2015, planea financiar su segunda fase de expansión del puerto que iniciarían en el primer semestre del año 2016. Esta ampliación le daría PSA Panamá capacidad para dos mega buques simultáneamente.

Figura 17: Expansión PSA International.



Tomado de: (PANAMA P.)

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 GENERAL**

Determinar un aspecto espacial inicial en infraestructura de las áreas de muelles y depósitos terrestres de los puertos colombianos del Pacífico como una transferencia tecnológica resultado del análisis de las diferencias espaciales que existen con los puertos panameños sobre el Pacífico.

### **5.2 ESPECÍFICOS**

- Obtener mediante un acumulado de documentos, una síntesis del conocimiento existente en Panamá y Colombia respecto a los dos puertos que se ubican en el mar pacífico.
- Realizar un análisis de las diferencias que existen entre lo que se encuentra espacialmente en la infraestructura de las áreas de muelles y depósitos terrestres de los puertos del Pacífico de Panamá con respecto a lo que se encuentra en los puertos del Pacífico de Colombia.
- Plantear un primer paso para poder realizar el desarrollo de un aspecto espacial como mejora de la infraestructura de las áreas de muelles y depósitos terrestres en los puertos del Pacífico de Colombia como una transferencia tecnológica a partir de la comparación con los puertos de Panamá sobre el pacífico.

## **6. ALCANCES Y LIMITACIONES.**

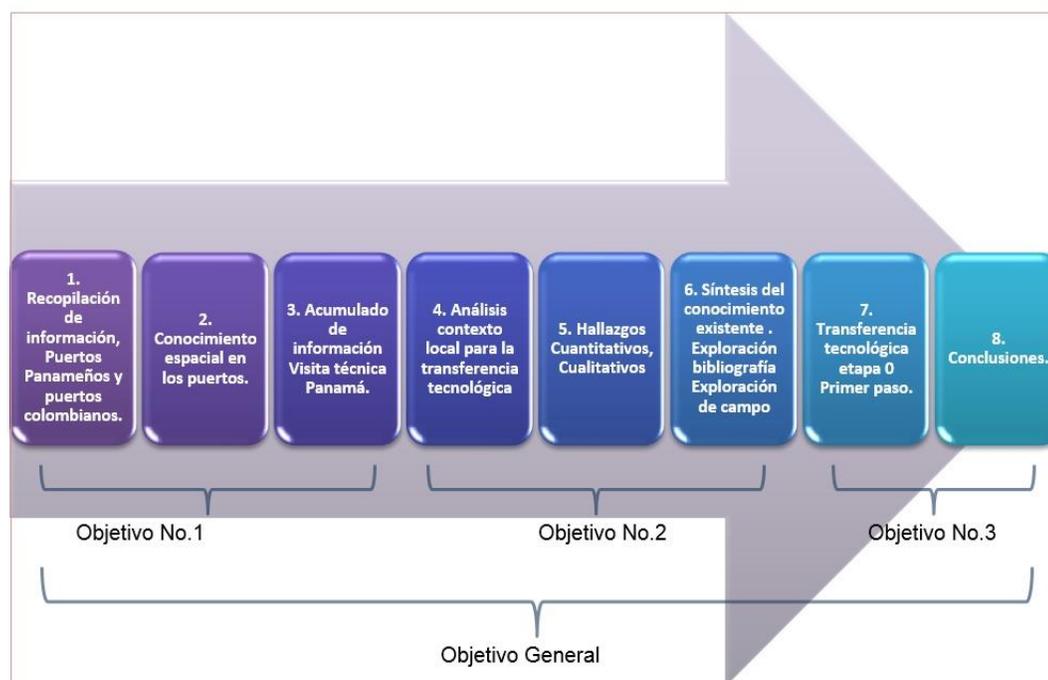
Nuestro análisis se llevará a cabo tomando como puntos de referencia el pacífico colombiano con sus puertos Buenaventura y Tumaco y el pacífico panameño con sus puertos Balboa y PSA Panamá International S.A., el desarrollo de nuestro proyecto se centrará en identificar aspectos espaciales relacionados con la: planeación, inversión del estado, proyección y competitividad. Todo esto se realizará dentro de los tiempos establecidos en el cronograma presentado dentro este informe y que está programado para ejecutarse en un periodo académico.

Una limitante para que se cumplan los objetivos específicos de este proyecto de grado, es el tema de la información espacial disponible ya que en la actualidad se cuenta con distintos análisis sobre el tema de infraestructura portuaria tanto en Colombia como en Panamá, enfocados principalmente en las áreas de logística, mercados y comercio internacional entre otros temas más de nivel macroeconómico, pero ninguno que como tal, revele información suficiente y específica sobre el espacio ocupado por las terminales portuarias y su infraestructura realizando comparaciones entre aspectos importantes para el mercado marítimo.

## 7. METODOLOGÍA

Se propuso y realizó la visita técnica internacional a la ciudad de Panamá e indagar el estado actual de los puertos Balboa y PSA Panamá ubicados en el pacífico panameño, con el fin recopilar la información espacial disponible de fuentes secundarias como planos, figuras, esquemas, imágenes y datos cuantitativos que nos acerquen con adecuado detalle inicial al estado actual de la infraestructura y su ocupación espacial. De igual forma se propone consultar en Colombia los estudios e investigaciones realizadas sobre la infraestructura de los puertos Buenaventura y Tumaco siguiendo los siguientes pasos metodológicos, que nos darán la información necesaria para realizar un análisis comparativo de ambos lados del espacio marítimo sobre el pacífico, resumiéndolos como se muestra a continuación:

Ilustración 1: Fases de la metodología.



Fuente: Autor

1. **Recopilación de información:** Se realizó mediante la lectura de los diferentes artículos e investigaciones sobre el tema a tratar, para así poder evidenciar las diferencias que existan entre los puertos.
2. **Conocimiento espacial en los puertos:** Se delimitó la información a lo netamente espacial, ya que esta delimitación nos ayudara a cumplir el objetivo general del proyecto.
3. **Acumulado de la visita a Panamá:** Se organizó toda la información recopilada durante el viaje a Panamá, para poder ilustrar lo evidenciado durante el viaje.
4. **Análisis de información:** Se realizó el análisis de la información obtenida, con aplicación al campo de la ingeniería civil en la infraestructura portuaria.
5. **Hallazgos:** Se logró una Interpretación de la información recolectada evidenciando respuesta a la pregunta en desarrollo del proyecto.
6. **Síntesis del conocimiento:** Se consolidó de la información obtenida mediante trabajo de campo realizado durante el viaje a panamá y el trabajo de exploración bibliográfica, de esta manera podremos determinar los hallazgos que se buscan para la consolidación del proyecto.
7. **Transferencia de tecnología:** Se determinó un aspecto espacial inicial en infraestructura de las áreas de muelles y depósitos terrestres de los puertos colombianos del Pacífico como una transferencia tecnológica resultado del análisis de las diferencias espaciales que existen con los puertos panameños sobre el Pacífico.
8. **Conclusiones:** Respecto al proceso y la información obtenida a través de todas las fases con la construcción del documento final de este proyecto y su posterior socialización ante la comunidad académica.

## **8. VISITA TÉCNICA INTERNACIONAL A PANAMÁ**

### **8.1 CONFERENCIA EN EL COMPLEJO PANAMÁ PACÍFICO**

Durante nuestra visita internacional a Panamá, tuvimos la oportunidad de visitar varios sitios de interés dentro de los cuales destacamos el Complejo Panamá Pacífico, que es un nuevo proyecto que centra su principal objetivo en crear una plataforma que incentive la creación del valor, el crecimiento y la creatividad. Este proyecto empezó en el año 2007 bajo licitación pública internacional y fue adjudicado a la empresa London & Regional Panamá, con una inversión de 10 billones de dólares y un terreno de 1.400ha., durante un periodo de 40 años. Siendo uno de los proyectos de uso mixto más ambiciosos de América.

Es un centro urbanístico y de potencial desarrollo, el cual contempla la construcción de zonas residenciales, complejos turísticos, oficinas y bodegas de importantes multinacionales.

Su ubicación estratégica, es uno de los principales puntos a favor para convertirse en uno de los principales centros logísticos más importantes en el lado occidental del hemisferio.

Cabe anotar que el gobierno panameño se ha encargado de convertir a Panamá en el epicentro de conexión marítima más importante de Latinoamérica, que actualmente es reconocido por su estabilidad económica y que trabaja en pro de buscar incentivos económicos con el único fin de atraer la inversión extranjera y lograr que grandes empresas multinacionales se establezcan en el país.

Con la ley 41 del 2004, el gobierno de Panamá, reguló la zona económica especial llamada Panamá Pacífico destinada para la producción de bienes y servicio de alto valor agregado y tecnología.

Figura 18: Localización Panamá Pacífico



Tomado de: [www.legiscomex.com](http://www.legiscomex.com)

De esta experiencia, nace la idea de enfocar nuestro proyecto de grado hacia el análisis espacial de la infraestructura portuaria de Panamá y Colombia, su evolución, su proyección y la iniciativa de hacer una transferencia tecnológica y de conocimiento que se pueda aplicar en Colombia.

Lo anterior, teniendo en cuenta que la ingeniería civil y puntualmente el tema del desarrollo de infraestructura portuaria es un importante eslabón en la cadena económica de nuestro país.

## 8.2 AGENDA TRATADA EN PANAMÁ PACÍFICO – CONFERENCIA

Foto 1: Ingreso a Panamá Pacífico



*Fuente: Autor*

En el desarrollo de nuestra visita al complejo APP, tuvimos la oportunidad de hacer un recorrido por las instalaciones del lugar, donde apreciamos las grandes bodegas construidas y las que están de proceso de construcción de importantes firmas que contratan con la APP servicios marítimos, de almacenamiento y logísticos para la distribución de sus productos.

Foto 2: Conferencia en Agencia Panamá Pacífico (APP)



*Fuente: Autor*

### **8.3 INVESTIGACIÓN SOBRE LOS PUERTOS BALBOA Y PSA PANAMÁ**

Investigamos sobre la infraestructura existente en el lado del pacífico panameño en los puertos de Balboa y PSA Panamá, con el fin de tener un punto de comparación respecto a nuestros puertos ubicados en el pacífico colombiano Buenaventura y Tumaco.

Enfocándonos en las áreas de depósitos, bodegas, muelles, canales de acceso y calado principalmente.

## **9. PUERTOS PANAMÁ PACÍFICO**

### **9.1. PUERTO BALBOA**

#### **9.1.1. Historia y Evolución**

El puerto de Balboa se encuentra situado en la entrada del Pacífico del canal de Panamá, se origina en el antiguo puerto francés de la Boca, Situado sobre el Pacífico panameño, Este puerto fue transformado por los estadounidenses, en los inicios de la construcción del canal de Panamá en 1909, llamándola Ancón Port y más tarde se le dio el nombre de Puerto de Balboa, el cual conserva actualmente.

Panamá Port Company inicia negociaciones con el gobierno panameño para obtener la concesión, administración, dirección, operación y desarrollo de la terminal, el objetivo de la compañía era transformarla en una terminal para el manejo de contenedores, carga general, carga suelta, buques Ro-Ro y barcos de pasajeros, al concluir estas negociaciones en el año 1997, se concluyó el otorgamiento de una concesión por 25 prorrogables por 25 años adicionales. (es.slideshare.net, 2018)

En el año de 1997 las instalaciones Portuarias no se encontraban adecuadas para el movimiento de carga de contenedores, debido a ello PPC decide realizar una transformación para adecuar el puerto a las necesidades del comercio mundial, se realiza demolición parcial de la infraestructura obsoleta que no era apta para la operación de contenedores. En 1998 se inicia la construcción de expansión para poder realizar la adecuación del puerto se tuvieron que demoler una serie de edificaciones de la antigua Panamá Canal Comisión, para así poder contar con áreas adicionales para el desarrollo de la fase I; Para el año 2000, se inaugura el muelle 16, para el manejo de carga de contenedores, llegando a su capacidad máxima en 6 meses.

El puerto superó todas las expectativas y por ello se realizó la construcción de la III fase de expansión y modernización del puerto, la cual se concluyó y se inauguró en enero de 2005 y con ello incrementando de manera notable la capacidad y el manejo de la carga.

Para el año 2007 el puerto el primer buque Post-Panamax el Maersk Seletar, con una capacidad nominal de 6500 TEU. Inicia el servicio semanal de buques post-Panamax el AC-2, que consta de seis barcos.

A mediados de este mismo año se da inicio la construcción de la fase IV, lo que incluye el relleno de 20 hectáreas para patio de contenedores, la construcción de 447 metros de muelle. El puerto se convierte en la primera

terminal de panamá que alcanza los 2 millones de TEUs.

En el recorrido de 2010 a 2012 PPC comienza a recibir grúas súper-post-panamax con capacidad de atender barcos de hasta 24 filas de ancho de contenedores. A inicios del 2010 el puerto recibe 4 nuevas grúas Post-Panamax, estas fueron instaladas en el muelle 18, estas grúas son las más grandes y las más modernas que han llegado a Panamá, ya que tienen la capacidad de manejar 65 toneladas y un alcance de 62 metros lo que les permite atender barcos de hasta 22 filas de contenedores de ancho.

En sus siguientes años el crecimiento sigue progresivamente consiguiendo en el 2013 su año record con 3.25 millones de TEUs. Y en 2015 Logra el récord de productividad para barcos de Maersk en Latinoamérica.

Figura 19: Inicio de Expansión Del Puerto Balboa 1998



Fuente: [www.ppc.com.pa](http://www.ppc.com.pa)

Figura 20: Expansión Del Puerto Balboa 2007



*Fuente: [www.ppc.com.pa](http://www.ppc.com.pa)*

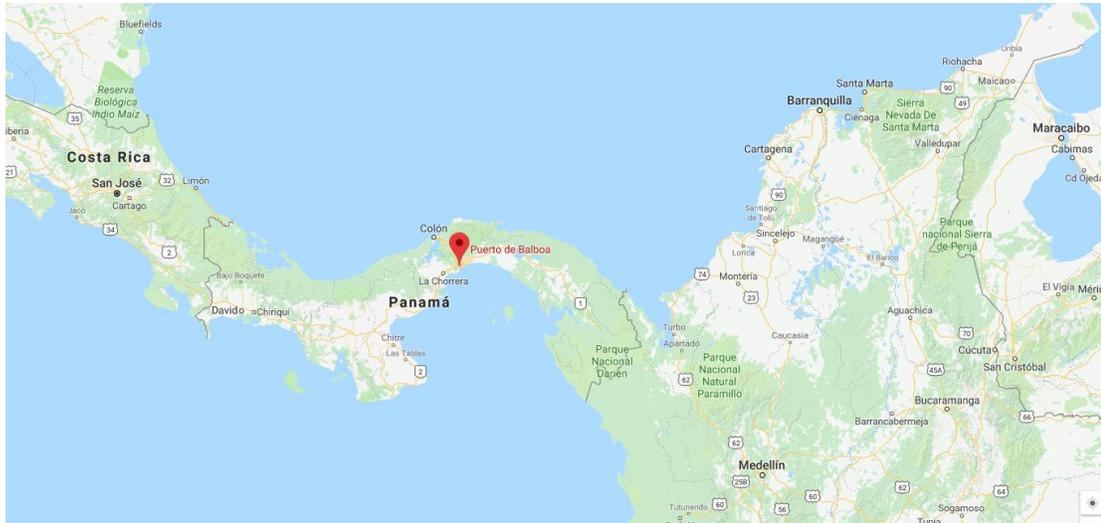
Figura 21: Puerto Balboa 2015



*Fuente: [portalportuario.cl](http://portalportuario.cl)*

## 9.1.2. Localización

Figura 22: Ubicación geográfica Del puerto Balboa



Fuente: [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

El Puerto Balboa Se encuentra localizado junto a la desembocadura al Océano Pacífico del Canal de Panamá, en el sector de Balboa de la ciudad de Panamá, debido a esto crece como un centro de distribución de mercancías. Conectando los principales servicios de línea desde el Lejano Oriente y América del Norte, hacia la Costa Oeste de América del Sur, Central y el Caribe.

El puerto está ubicado a los  $8.9507855^{\circ}\text{N}$  latitud y a los  $-79.565775^{\circ}\text{W}$  longitud.

## 9.1.3 Servicios Prestado

El puerto de Balboa y su terminal portuaria presta una amplia gama de servicios como son relacionadas a continuación:

Tabla 2: Servicios Prestados Por el operador portuario

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
CONTENEDORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Embarque y desembarque</li> </ul>
SUMINISTRO DE AGUA/ ENERGIA ELÉCTRICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se suministra agua potable a las naves en el muelle o sobre equipo flotante.</li> <li>• Se suministra energía eléctrica a las naves mediante plantas generadoras.</li> </ul>
SERVICIO DE MANODE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estibador de carga que desempeñan servicios de desembarque en más de un puerto o para expedir el embarque o desembarque de la carga en otros puertos.</li> <li>• Movimiento de la carga en la bodega para obtener un espacio adecuado de trabajo o para cambiar la carga de una escotilla a otra, provisto que la carga no se encuentre descargada en los muelles.</li> <li>• Para reparar, amarrar, asegurar o soltar la carga.</li> <li>• Para realizar trabajo adicional cuando sea solicitado por el usuario o cuando sea necesario para las operaciones de carga que no están contempladas en las tarifas específicas.</li> </ul>
VEHICULOS	<p>Movimientos de vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye la transferencia de vehículos desde el sitio de almacenaje en el puerto hasta la nave o viceversa.</li> <li>• Almacenaje de vehículos.</li> <li>• Importación / Exportación de vehículos</li> <li>• Servicio de grúa / Asistencia mecánica</li> <li>• Servicio de Transporte a Pasajeros en tránsito</li> <li>• Transporte a pasajeros en tránsito en el muelle desde o hacia la nave.</li> </ul>
CARGA GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de carga general</li> <li>• Granel Sólido</li> <li>• Alimento en granos</li> <li>• Granel líquido</li> <li>• Almacenaje de Tucas</li> </ul>
ALQUILER DE EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grúa de 50 toneladas</li> <li>• Grúa de 80 toneladas</li> <li>• Grúa de Pórtico (no manejo de contenedores)</li> <li>• Eslingas</li> <li>• Alquiler de Montacargas</li> <li>• Tractor</li> <li>• Chasis / Plataformas</li> </ul>

Fuente: Autor

#### **9.1.4. Aspectos Logísticos**

El operador Panama Ports Company (PPC) opera el puerto, gestionando la carga general y a granel, así como los transbordos de carga de contenedores. La compañía es una división de Hutchison Ports Holdings, el mayor operador portuario independiente del mundo.

El Puerto de Balboa está estratégicamente posicionado para ser un jugador importante en el comercio y el transporte mundial. Las líneas navieras más grandes del mundo visitan el puerto con regularidad, y el Puerto de Balboa maneja un tercio de toda la carga que se mueve a través de los puertos de Panamá.

El puerto de Balboa se catalogó como un puerto de tipo multipropósito, por manejar todo tipo de carga, dividido en dos grandes terminales:

1. Terminal Multipropósito: Constituido por 2 muelles, con una longitud de 548.57 m,
2. Terminal Contenedores Especializado: Constituido por 5 muelles, con una longitud de 1710 m.
3. Se encuentra equipada con 25 grúas pórticas, de las cuales 7 son Súper Post Panamax, 10 Post Panamax y 8 Panamax.
4. 7 Gruas Súper Post Panamax con un alcance de 22 filas de contenedores.
5. 10 Grúas Post Panamax con un alcance de 19 filas de contenedores.
6. 8 Grúas Panamax con un alcance de 13 filas de contenedores.
7. Cuenta con 83 grúas RTG's eléctricas e híbridas

A su vez el sistema portuario de Balboa permite:

- 5 posiciones de atraque para buques Panamax y Post panamax.
- Conectividad logística con el Atlántico por medio de tren y truck permitiendo conectar con el atlántico de barco a barco en 4 horas.

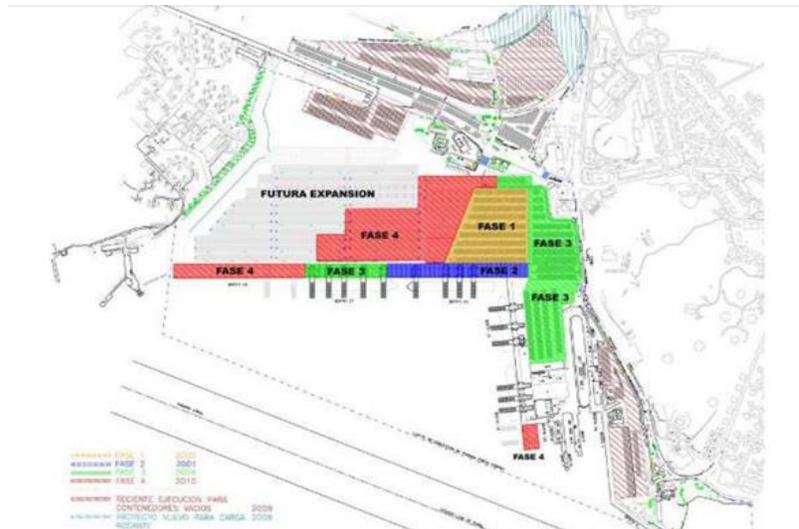
#### **9.1.5. Proyección de Expansión**

El puerto de balboa prevé que tenga un crecimiento y necesite convertirse en un importante centro de distribución que de rutas de servicio hacia el pacífico, para esto la concesionaria PPC lleva a cabo una un ambicioso programa de expansión, para ellos fueron seleccionados Louis Berger y Berger Abam para poder ayudar a la concesionaria a desarrollar un programa de diseño para poder acelerar el desarrollo de la terminal, este nuevo proyecto incluye un nuevo muelle de 450 metros de largo y 35 hectáreas de patio de contenedores además del dragado del lecho de roca

y relleno de 15 hectáreas detrás de los muelles; al finalizar la concesionaria pretende duplicar su capacidad de rendimiento.

A continuación, se presenta un esquema donde se muestra la ampliación proyectada para el puerto Balboa:

Figura 23: Expansión Del Puerto de Balboa por fases



Fuente: [www.ppc.com.pa](http://www.ppc.com.pa)

La inversión que ha realizado la concesionaria Panamá Port Company al puerto de Balboa para poder expandir sus áreas y así en sus diferentes extensiones han sido de gran magnitud y serán especificadas en las siguientes 4 fases que ha tenido de expansión según el diario (ANPanama) se han invertido USD \$ 1200 millones durante 20 años. (PANAMA, 2018)

Tabla 3: Inversión Puerto de Balboa

1998 - 200	Construcción fase I y II	350 MI muelle Inversión US\$ 67M Capacidad TEUs: 380,000
2002 - 2003	Construcción fase III	8 Has Patio 270 ML Muelle Inversión US\$ 143 M Capacidad TEUs: 700,000
2003 - 2006	Mejoras Muelles y Patios	270 ML Muelles Inversión US\$ 90 M Capacidad TEUs: 1 M
2007 - 2011	Construcción fase IV	20 Has Patio 270 ML Muelle Inversión US\$ 400 M Capacidad TEUs: 2,4 M Proyección: 4 M

*Fuente: Autor*

En la actualidad el puerto se encuentra realizando la fase 5 como proyecto de proyecto de expansión y poder pasar de 4 millones de TEUs logrados en la fase 4 a 5 millones de TEUs. Para el año 2015 el puerto movilizó 3.89 millones de TEUs.

## 9.1.6. CARACTERISÍSTICAS ESPACIALES

### 9.1.6.1. Vista aérea Puerto de Balboa

Figura 24: Vista aérea Puerto de Balboa



Fuente: [www.ppc.com.pa](http://www.ppc.com.pa)

### 9.1.6.2. Conexiones Marítimas

El puerto de balboa cuenta con conexiones marítimas a más de 52 puertos ubicados en 26 países de Asia, Medio Oriente, África, Europa, América y Australia, la concesión portuaria a través d los años se ha expandido llegando a poder conectar embarcaciones con este significativo número de puertos.

Figura 25: Conexiones marítimas puerto de BALBOA.



Fuente: Autores

### 9.1.6.3. Características

Balboa se encuentra entre uno de los mejores puertos, principalmente por la enorme cantidad de tráfico que fluye a través del puerto gracias por su cercanía canal de Panamá, donde se resaltan las principales características:

Tabla 4: Características Puerto de Balboa

PUERTO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DETALLE DE INFRAESTRUCTURA	AREA (m2)	LONGITUD (m)	CAPACIDAD (TM)	CALADO MÁX. (m)	CANTIDAD (un)	AREAS EN PATIOS DE CONTENEDORES (M2)	AREAS EN BODEGAS DE ALMACENAMIENTO (M2)	TIPO DE CARGA	EQUIPO PARA MANEJO DE CARGA	TIPOS DE ALMACENAMIENTO
BALBOA	7 MUELLES	CONTENEDORES	1.820.000	1616	55000 VEHICULOS	8,1	1	400000 m2	46000 m2	Ro-Ro		ALMACENAMIENTO DE VEHÍCULOS
						8,7	1			Ro-Ro		ALMACENAMIENTO DE VEHÍCULOS
						12,8	1			CONTENERIZADA/ GRANEL SOLIDA Y LIQUIDA/GENERL	5 grúas panamax	TERMINAL DE CONTENEDORES
						12,6	1				3 grúas panamax	TERMINAL DE CONTENEDORES
		MULTIPROPOSITO	1488	4 MILLONES TEUs	16	1	7 grúas Post Panamax	TERMINAL DE CONTENEDORES				
					16	1	3 grúas Post Panamax, 4 grúas Super Post Panamax	TERMINAL DE CONTENEDORES				
					CONTENERIZADA/ SERVICIO ANCLAJE DE LANCHAS	17	1	3 grúas Super Post Panamax	TERMINAL DE CONTENEDORES			
										CONTENERIZADA		

Fuente: Autor

#### 9.1.6.4. Eficiencia del Puerto

Según datos de la Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo y de las estadísticas de la Autoridad Marítima de Panamá, en el puerto de Balboa se realizan las actividades como las que se ven a continuación:

Tabla 5: Rendimientos del puerto

Rendimiento Portuario	
Promedio de Cargue/descargue de Contenedores	223 und./hora
Promedio de Buques Atendidos	5,0 / dia
Toneladas / hora	2425 Ton /hora
Tiempo total de Buque en puerto (h)	23,5 horas
Movimiento de contenedores (Cargue/Descargue)	369 TEU/hora

Fuente: <https://hutchisonports.com/es/innovation/technology>

#### 9.1.6.5. Seguridad y Tecnología del Puerto

Uno de los aspectos más importantes que tiene en cuenta un transportador, en el momento en que elige un puerto en cualquier parte del mundo es que le ofrezcan terminales automatizados, ya que esto asegura una eficiencia importante en el tiempo de servicio. En el puerto de Balboa, se vienen implementando servicios de seguridad y Tecnología como los que se detallan a continuación:

Tabla 6: seguridad y tecnología

Sistema de Seguridad en el Puerto	
Seguridad en el Puerto	Cuarto de Monitoreo las 24 horas
	Sistema de Control Perimetral
	Circuito cerrado de TV
	Personal de Seguridad

Uso de Tecnologías en el Puerto	
Tecnología Implementada	Portales de Radiación
	Scanner RX detector de material Radioactivo
	Sistema E-tracking (servicio online de seguimiento electrónico)
	NGEN(Plataforma de gestion de Terminales

Fuente: <https://hutchisonports.com/es/innovation/technology>

### 9.1.6.6. Estadísticas

Las actividades más representativas en el sector marítimo del puerto Balboa son el transbordo de mercancía y transporte de carga contenerizada, como se ven en la siguiente gráfica elaborada con datos tomados de las estadísticas portuarias de la COTRACAM 2015.

BALBOA	
Tipo de Carga	Toneladas
Carga General	42.223,00
Contenerizada	20.596.575,00
Granel Líquido	467.351,00
Granel Sólido	43.766,00
Otros	-
Ro-Ro	98.337,00

Gráfica 1: Tipo de Carga Puerto Balboa.



Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

TRAFICO PORTUARIO BALBOA	
Tipo Tráfico	Toneladas
comercio exterior	5.625.932,00
transbordo	366.410,00

Gráfica 2: Tipo de Tráfico Puerto Balboa.

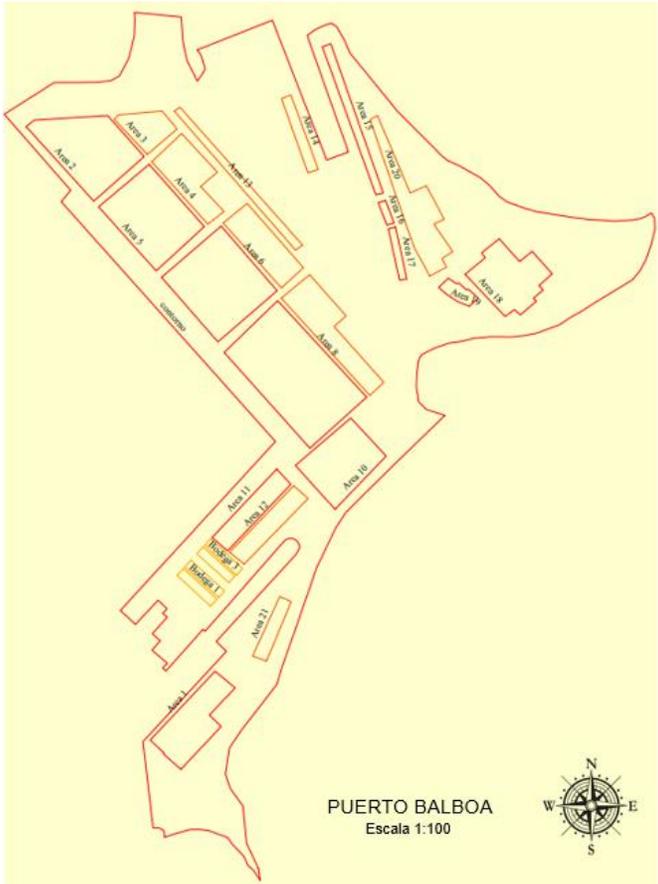


Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

### 9.1.7. CARTOGRAFÍA

#### 9.1.7.1. Planta Puerto de Balboa

Mapa 1: Planta Puerto BALBOA



Fuente: Autor

### 9.1.7.2. Detalle de Zonas de Deposito

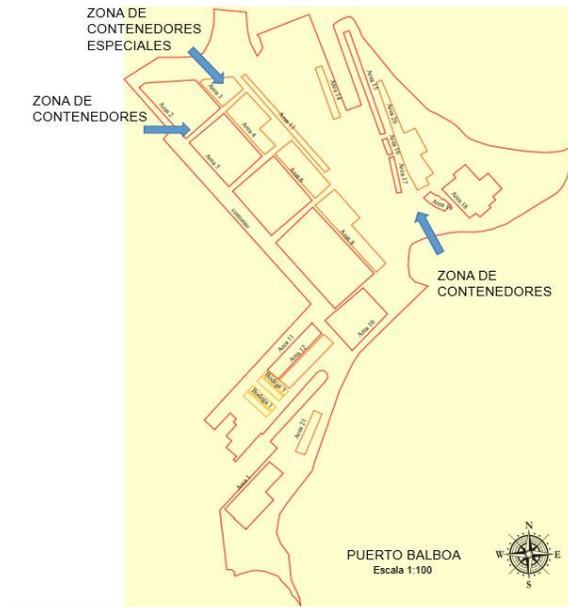
Mapa 2: Zona de Bodegas Puerto BALBOA



Fuente: Autor

### 9.1.7.3. Detalle de Zonas de Contenedores

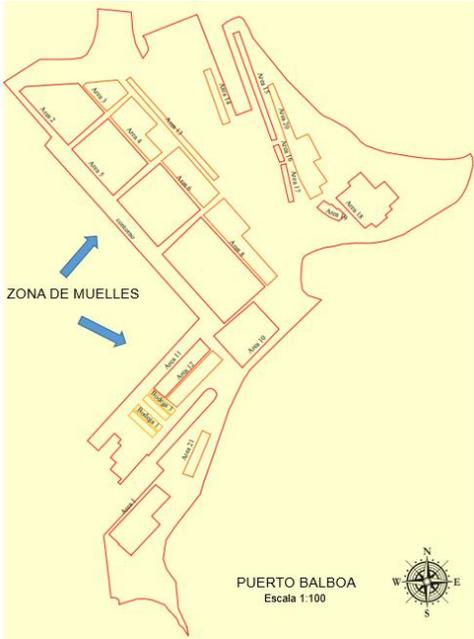
Mapa 3: Zona De Contenedores Puerto BALBOA



Fuente: Autor

**9.1.7.4. Detalle de Zonas de Muelles**

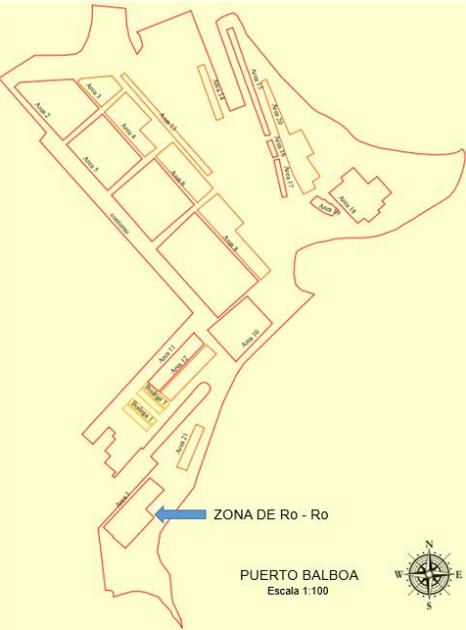
Mapa 4: Zona De Muelles Puerto BALBOA



Fuente: Autor

**9.1.7.4. Detalle de Zonas Carga Ro-Ro**

Mapa 5: Zona De Ro - Ro Puerto BALBOA



Fuente: Autor

## **9.2. PSA PANAMA INTERNATIONAL TERMINAL S.A.**

### **9.2.1. Historia y Evolución**

El puerto de PSA PANAMA INTERNATIONAL, se encuentra ubicado en la antigua base naval de Rodman, que nació tras una orden ejecutiva del gobierno norteamericano el 19 de mayo de 1932 ubicado en la Riviera oeste del canal de Panamá, frente al poblado de Balboa, se construyó e instaló hacia 1943 con el antiguo nombre de Balboa de base de Operaciones Navales de Balboa, que en 1950 fue cambiado a Rodman en honor al almirante Hugh Rodman, primer superintendente de Transporte del Canal de Panamá.

La estación naval incluía una instalación portuaria con tres muelles, 87 unidades de vivienda, almacenes, áreas industriales, un edificio de oficinas y otras instalaciones.

La base coordina las distintas actividades navales en la Riviera oeste de las vías acuáticas e incluía los depósitos navales e municiones, hospital naval entre otros, centro naval de actividades de abastecimiento de combustible del décimo quinto distrito naval.

Su traspaso se realizó el 11 de marzo de 1999, y la concesión inicia operaciones en el 2010, con la recepción de productos de Hierro y otros suministros para la expansión del canal.

Para iniciar operaciones la concesión inicia la fase uno, con una inversión de US \$100 millones para mover hasta 450 mil TEUs, que cuenta con la construcción de un muelle de 340 m de largo por 39,40 m de ancho en losa de concreto reforzada sobre pilotes con un calado de 14,5 m; ésta terminal permite el atraque de un Panamax a la vez.

Figura 26: Puerto PSA Panamá 2010



Fuente: [www.sprbun.com.co](http://www.sprbun.com.co)

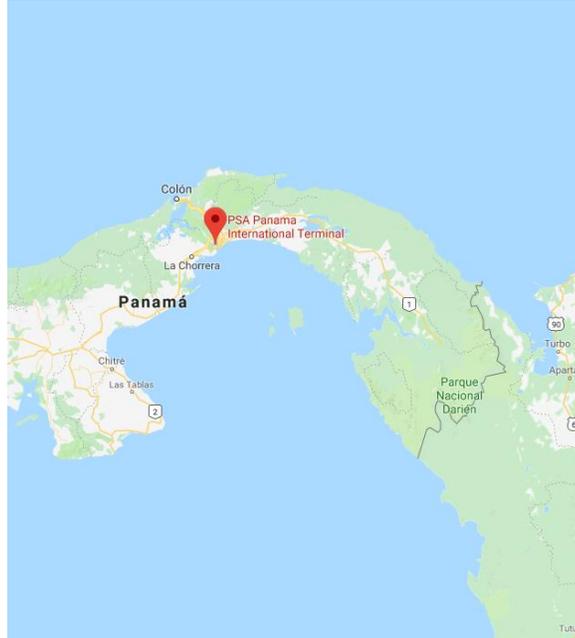
Figura 27: Puerto PSA Panamá proyecto expansión 2015



Fuente: [laestrella.com.pa](http://laestrella.com.pa)

## 9.2.2. Localización

Figura 28: Ubicación geográfica Del puerto PSA Panamá



Fuente: <http://portalcip.org/>

PSA PANAMA INTERNATIONAL se encuentra ubicado en la Riviera oeste del lado pacífico del canal de Panamá y tiene como objetivo atraer nueva carga desde Asia a la costa oeste de América utilizando la infraestructura como un gran centro de transbordo logístico.

El puerto está ubicado a los 8°57'24'' latitud norte y a los 79° 34'26'' longitud al oeste del meridiano Greenwich.

### 9.2.3. Servicios Prestados

La terminal portuaria presta los siguientes servicios:

Tabla 7: Servicios prestados por el operador portuario

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
CONTENEDORES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Almacenamiento</li><li>• Embarque y desembarque</li></ul>
Ro - Ro	Movimientos de vehículos. <ul style="list-style-type: none"><li>• Incluye la transferencia de vehículos desde el sitio de almacenaje en el puerto hasta la nave o viceversa.</li><li>• Almacenaje de vehículos.</li><li>• Importación / Exportación de vehículos</li></ul>
CARGA GENERAL	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimientos de carga general</li><li>• Granel Sólido</li><li>• Granel líquido</li></ul>

*Fuente: Autor*

### 9.2.4. Aspectos Logísticos

La concesionaria Port of Singapore Authority (PSA) ha hecho todo el esfuerzo para que el puerto de PSA PANAMA se catalogara como un puerto de tipo multipropósito, ya que tiene capacidad de recibir otros tipos de mercancías. Dentro de sus instalaciones existen las facilidades de servicios de las autoridades Aduanas y cuenta con las siguientes especificaciones:

1. Terminal Multipropósito: Constituido por 1 muelle, con una longitud de 340 m,
2. 3 Súper Post Panamax con un alcance de 16 filas de contenedores.
3. 9 Grúas RTG´s de patio rodante.

El terminal PSA inicio operaciones en el año 2012, y se enfocó especialmente, en el transbordo de mercancía que actualmente es su actividad más importante.

### **9.2.5. Proyección De Expansión**

La terminal portuaria tiene la proyección de expansión a una segunda fase descrita a continuación:

#### **Proyecto Fase II**

El aumento de tráfico de buques Post y Neo-Panamax como producto de la expansión del Canal de Panamá presenta la necesidad de equipar mejor la capacidad de servicio del país en función a muelles y patio de contenedores, tanto por el incremento en número de naves, como del volumen en carga.

Con miras a ser un socio natural para impulsar este crecimiento, PSA Panamá ha emprendido la ampliación de su terminal, trabajando de cerca con las autoridades panameñas en el diseño y desarrollo de este proyecto.

El proyecto inició en mayo de 2015. Esta expansión consiste en la instalación de 800 metros lineales de muelle, dos estructuras de atraque para mega buques y la expansión de su patio de contenedores a 2 millones de TEU de capacidad.

Esta expansión supone el aumento en la capacidad del manejo de contenedores pasando de 450,000 actuales a 2, 000,000 al terminar la expansión.

Figura 29: Ampliación proyecto fase 2 Puerto PSA Panamá

	Terminal actual	Expansión	TOTAL
Muelle (m)	340m	800M	1140
Grúas pórticas	3 (16R)	8(25R)	11
RTGs	9	0	9
RMG	0	12	12
Calado (m)	-14.5	-16.3	

Fuente: [www.psa.com.pa](http://www.psa.com.pa)

La inversión que ha realizado la concesionaria PSA INTERNATIONAL al puerto de PSA PANAMA para poder expandir sus áreas y así en sus diferentes extensiones ha sido de gran magnitud y serán especificadas en las siguientes II fases:

Tabla 8: Inversión Puerto PSA Panamá

INVERSIÓN PUERTO PSA PANAMA			
FASE	UNIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN
I	USD	110 MILLONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 340 m de muelle</li> <li>• 3 Grúas porticas.</li> <li>• 9 Grúas RTGs.</li> <li>• Calado -14.5 m</li> </ul>
II	USD	400 MILLONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 800 m de muelle.</li> <li>• 8 Grúas porticas.</li> <li>• Calado -16.3 m</li> </ul>

Fuente: Autor

## 9.2.6. CARACTERÍSTICAS ESPACIALES

### 9.2.6.1. Vista en Planta Puerto PSA Panamá

Figura 30: Vista aérea puerto PSA Panamá



Fuente: [www.psa.com.pa](http://www.psa.com.pa)

### 9.2.6.2. Conexiones Marítimas

PSA Panamá cuenta con conexiones a más de 40 puertos ubicados en 16 países ya que se encuentra subsidiada por PSA International que cuenta con terminales en Asia, Europa, y las Américas.

Figura 31: Conexiones marítimas puerto de PSA Panamá.



Fuente: <http://portalcip.org/>

### 9.2.6.3. Características

PSA Panamá se está reconociendo por su crecimiento y busca posicionarse entre uno de los mejores puertos, gracias al gran volumen de tráfico de mercancía que fluye a través del puerto, a continuación, se resaltan las principales características:

Tabla 9: Características Puerto PSA

PUERTO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DETALLE DE INFRAESTRUCTURA	AREA (m2)	LONGITUD (m)	CAPACIDAD (TM)	CALADO MÁX. (m)	CANTIDAD (un)	AREAS EN PATIOS DE CONTENEDORES (M2)	AREAS EN BODEGAS DE ALMACENAMIENTO (M2)	TIPO DE CARGA	EQUIPO PARA MANEJO DE CARGA	TIPOS DE ALMACENAMIENTO
P S A  P A N A M A	1 MUELLE	MULTIPROPOSITO	400.000	340	450000 TEUs	14,5	1	150000 m2	N/A	TRANSBORDO DE MERCANICA	8 GRÚAS POST PANAMAX	TERMINAL DE CONTENEDORES / MUELLE SERVICIO MULTIPROPOSITO
											3 GRÚAS PORTICAS	
											9 GRUAS RTGs	

Fuente: Autor

#### 9.2.6.4. Eficiencia del Puerto

PSA Panamá, a pesar del poco tiempo que lleva en mercado ofreciendo sus servicios de transbordo de carga, mueve una cantidad considerable de TEUS por año, brindando tiempos mínimos en las operaciones gracias a la disponibilidad de equipos con que cuenta el puerto.

Tabla 10: Características Rendimiento Portuario

Rendimiento Portuario	
Promedio de Cargue/descargue de Contenedores	16 und./hora
Promedio de Buques Atendidos	2 / dia
Toneladas / hora	160 Ton/hora
Tiempo total de Buque en puerto (h)	13,5 horas
Movimiento de contenedores (Cargue/Descargue)	26 TEU/hora

Fuente: Autor

#### 9.2.6.5. Seguridad y Tecnología

El puerto PSA Panamá, propiedad de PSA Singapur implementa altas tecnologías y herramientas de seguridad, que les garantizan los mejores niveles de servicio a sus clientes. Cuenta con terminales automatizados y planificación inteligente, que hacen del puerto un terminal automatizado con la capacidad de competir con los más grandes puertos de transbordo de mercancía.

Tabla 11: seguridad y tecnología PSA Panamá

Uso de Tecnologías en el Puerto		Sistema de Seguridad en el Puerto	
Tecnología Implementada	Terminal Automatizado (Tecnología de Singapur)	Seguridad en el Puerto	Cuarto de Monitoreo las 24 horas
	Técnicas de Planificación Inteligente		Sistema de Control Perimetral
	PORTNET® (software desarrollado por un país para apoyar las relaciones B2B de la comunidad portuaria a nivel mundial)		Circuito cerrado de TV
	Personal de Seguridad		

Fuente: <http://europa-azul.es/automatizacion-de-los-puertos/>

### 9.2.6.6. Estadísticas

Las actividades más representativas en el sector marítimo del puerto PSA Panamá son la de transbordo de carga, en diferentes formas como se ve en la siguiente gráfica:

Grafica 3: Tipo de carga Puerto PSA Panamá

PSA PANAMA	
Tipo de Carga	Toneladas
Contenerizada	1.397.608,00
Granel Líquido	3.010,00



Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

Grafica 4: Tipo de Tránsito Puerto PSA Panamá

TRAFICO PORTUARIO PSA PANAMÁ	
Tipo Tráfico	Toneladas
transbordo	366.410,00
comercio exterior	-

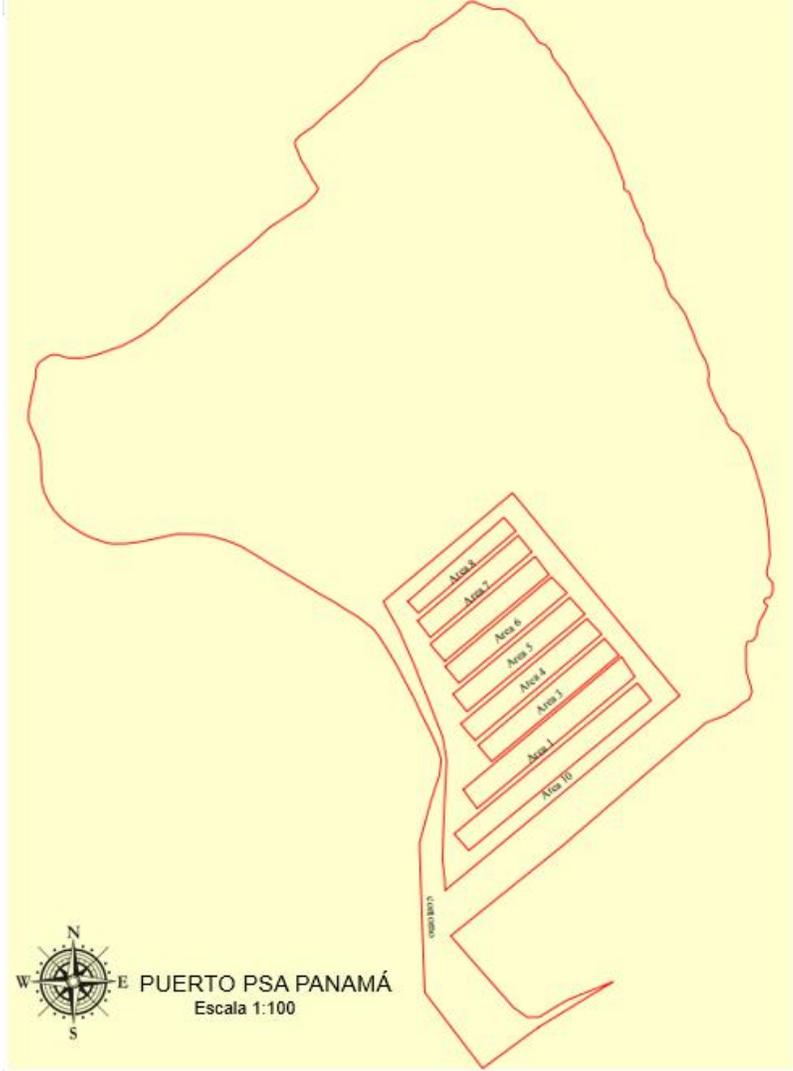


Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

**9.2.7. CARTOGRAFÍA**

**9.2.7.1. Planta del Puerto PSA Panamá**

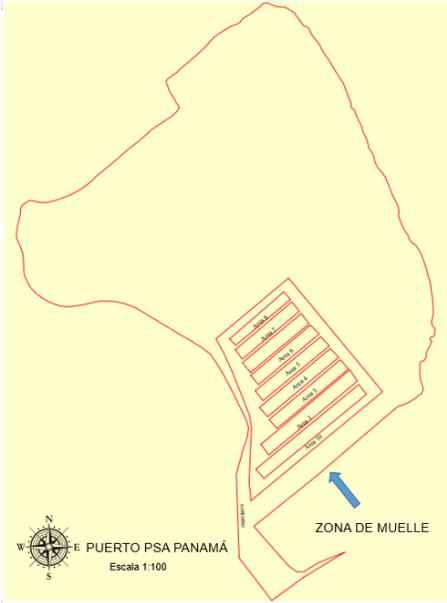
Mapa 6: Planta Puerto PSA Panamá



Fuente: Autor

**9.2.7.2. Detalle Zona de Muelles**

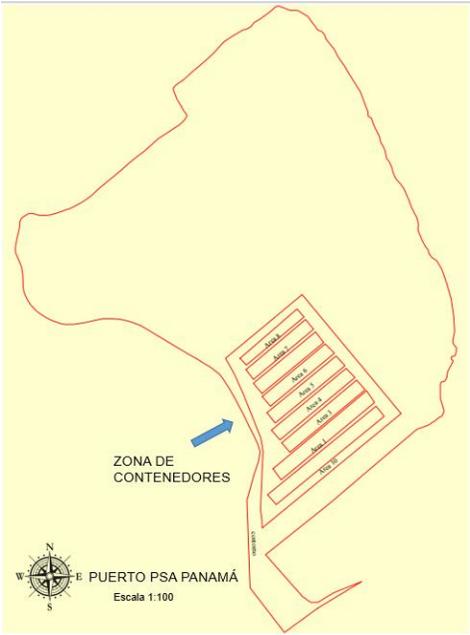
Mapa 7: Zona de Muelle Puerto PSA Panamá



*Fuente: Autor*

**9.2.7.2. Detalle Zona de Contenedores**

Mapa 8: Zona de Contenedores Puerto PSA Panamá



*Fuente: Autor*

## 10. PUERTOS COLOMBIA PACÍFICO

### 10.1. PUERTO BUENAVENTURA

#### 10.1.1. Historia y Evolución

Después de 30 años de la existencia de Colpuertos, entidad estatal que presentó diversos problemas laborales, en 1991 se sancionó el Estatuto de Puertos marítimos (ley 01 de 1991) que acabó con esta entidad y dio origen a las nuevas figuras privadas de sociedades portuarias.

En el año de 1993 se creó la sociedad portuaria regional de Buenaventura (SPRBUN) que se constituye como una sociedad mixta cuyas acciones estaban representadas por:

La empresa privada 75%  
Municipio de Buenaventura 15%  
Gobernación del Valle 13%  
Nación 2%

Internamente el puerto manejado por la sociedad portuaria regional de Buenaventura (SPRBUN) demostró visibles cambios al separar la parte operativa de la parte administrativa y organizarla así:

1. Sociedades Portuarias: responsables de la parte operativa amparada bajo el artículo 29 de la ley 01 de 1991.
2. Operadores Portuarios: responsables de la parte operativa referente a cargue y descargue de mercancías, y que se subdividen en:

Primarios: que manejan únicamente maquinaria y equipos para manipular mercancía.

Secundarios: manejan únicamente la mano de obra requerida para la manipulación de la mercancía. (valle, 2018)

Figura 32: Puerto de Buenaventura en 1993



*Fuente: [www.sprbun.com.co](http://www.sprbun.com.co)*

Figura 33: Puerto de Buenaventura en 2000



*Fuente: [www.sprbun.com.co](http://www.sprbun.com.co)*

Figura 34: Puerto de Buenaventura en 2015



*Fuente: [www.sprbun.com.co](http://www.sprbun.com.co)*

Actualmente la sociedad portuaria regional de buenaventura, sigue siendo una empresa de economía mixta regida por el derecho privado, donde su participación accionaria se divide así:

Empresa privada 83%  
Alcaldía de Buenaventura 15%  
Ministerio de Transporte 2%

### 10.1.2. Localización

Figura 35: Ubicación geográfica Del puerto de Buenaventura



Fuente: [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

Buenaventura está ubicado cerca del canal de Panamá y es uno de los puertos de América más cercano al lejano oriente y de las principales rutas marítimas que atraviesan el planeta de norte a sur y de oriente a occidente.

El puerto está ubicado a los 3 53' latitud norte y a los 77 05' longitud al oeste del meridiano Greenwich.

### 10.1.3. Servicios Prestados

En el puerto de Buenaventura para el año 2015 los tres operadores portuarios existentes eran: SPR Buenaventura S.A., TCBUEN S.A., CEMAS S.A. que disponen la infraestructura relacionada a continuación:

Tabla 12: Servicios prestados por operadores portuarios Puerto Buenaventura

DETALLE DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DISPONIBLES						
OPERADOR	SPR BUENAVENTURA S.A.		TCBUEN S.A.		CEMAS S.A.	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
MUELLES	UN	12	UN	1	UN	1
LONGITUD	ML	2026	ML	438	ML	438
SILOS	UN	20	UN	0	UN	0
BODEGAS	UN	10	UN	3	UN	3
COBERTIZOS	UN	12	UN	0	UN	0
DEFENSAS	UN	352	UN	0	UN	0
GRUAS PORTICO	UN	4	UN	2	UN	2
GRUAS SUCCIONADORAS	UN	4	UN	0	UN	0
GRUAS MOVILES	UN	3	UN	7	UN	0
GRUAS RTG	-	-	-	-	UN	7
CUCHARAS	UN	31	UN	0	UN	0
TOLVAS	UN	6	UN	0	UN	0
CAPACIDAD INSTALADA	-	-	TEU/AÑO	260	TEU/AÑO	260
ESTADO DE INFRAESTRUCTURA	BUENO		BUENO		BUENO	

*Fuente: datos tomados de informe Superintendencia-Delegada-de-Puertos*

El puerto de Buenaventura es reconocido como un puerto multipropósito, y cuenta con muelles especializados donde se realiza el cargue y descargue de contenedores, muelles para manejo de granel sólido y muelles para el manejo de granel líquido. (Transportes, 2010)

También tiene un área considerable para el almacenamiento de carga y un variado grupo de concesiones portuarias que prestan servicios de maquinaria y equipo de alta tecnología para el manejo de la carga,

Grúa Portuaria  
 Grúas Móviles  
 Reach stacker  
 RoRo Remolcador (con Tráiler)  
 Grúa Tran strainer  
 Montacargas  
 Elevador granos con máquinas de empaque

#### **10.1.4. Aspectos Logísticos**

Las actividades de cargue y descargue son desempeñadas por los operadores portuarios bajo un contrato con la sociedad portuaria, donde también utilizan la maquinaria y equipos necesarios para el tráfico de la mercancía.

El puerto de Buenaventura se catalogó como un puerto de tipo multipropósito, por manejar todo tipo de carga, dividido en dos grandes terminales:

- 1 Terminal Multipropósito: Constituido por cuatro puestos de atraque, con una longitud de 330 m, equipado con tres grúas móviles multipropósito con capacidad para manipular hasta 104 toneladas. Para el año 2012 contaba con una capacidad de almacenaje en bodegas de 56.561 m<sup>2</sup>
- 2 Terminal Contenedores Especializado: Constituido por cuatro puestos de atraque en una longitud de 720 equipado con grúas pórtico Postpanamax, móviles tierra y RTG.

A su vez el sistema portuario de Buenaventura está conformado por tres tipos de muelles:

- Privados: realizan todo tipo de actividades relacionadas con el comercio exterior y son operados por agentes privados.
- Especializados: encargados de la exportación de productos tradicionales como el petróleo, carbón.
- Sociedades portuarias regionales: que prestan servicios para los demás productos que se necesite movilizar al interior y el exterior del país. (Transportes, 2010)

#### **10.1.5. Proyección De Expansión**

Con la modernización y ampliación de los terminales portuarios en operación, el país cuenta con una capacidad instalada para atender en mercado actual de transporte de mercancía aproximada de 379 millones de Ton/año, para el año 2014 fue de 184 millones de Ton/año.

La idea de otorgar en concesión es aumentar el transporte de carga marítima en 45 millones de Ton/año, para poder estar a la altura de los retos

comerciales que enfrentaría al país en los próximos años, a su vez mejorar la conectividad intermodal para poder competir con el resto del mundo.

Tabla 13: Plan Maestro de inversión

<b>Inversiones Planificadas en el Plan Maestro</b>		
<b>2007 - 2034</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>CIFRAS EN \$COL</b>	<b>CIFRAS EN</b>
	<b>TRM = 1,900</b>	<b>USD</b>
INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA	410,247,820,536	215,919,906
INVERSIONES EN EQUIPOS	332,075,153,933	174,776,397
DRAGADO DE MANTENIMIENTO DEL CANAL DE ACCESO	102,600,000,000	54,000,000
OTRAS INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA	9,500,000,000	5,000,000
<b>GRAN TOTAL PLAN MAESTRO</b>	<b>\$ 854,422,974,469</b>	<b>USD 449,696,302</b>

*Fuente: datos tomados de informe ANI*

Inversiones comprometidas contrato de concesión 1993-2014 USD \$28 Millones  
 Inversiones realizadas contrato de concesión 1993-2014 USD \$220 Millones  
 Inv. Realizadas otro si contrato de concesión 2014-2034 (a 31 dic-2010) USD \$120 Millones.

En el periodo 2012 a 2014 se realizó una histórica inversión al sector portuario de USD \$ 1300 Millones, los cuales se reflejaron en la modernización de terminales Portuarios y especialización en contenedores en el puerto de Buenaventura, también se realizó dragado de canales de acceso al puerto para poder competir con la ampliación del canal de Panamá.

Las principales inversiones se harán zonas de dragados, patios, bodegas, muelles, equipos, vías.

## 10.1.6. CARACTERISTICAS ESPACIALES

### 10.1.6.1. Vista del Puerto Buenaventura

Figura 36: Vista aérea Del Puerto Buenaventura

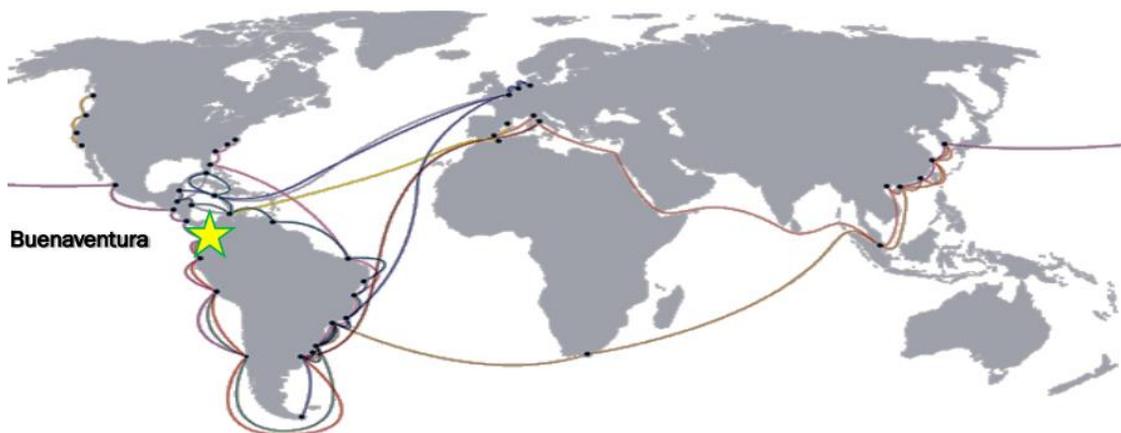


*Fuente: capitanía de puerto Buenaventura*

### 10.1.6.2. Conexiones Marítimas

El puerto de Buenaventura, gracias a su ubicación es uno de los más importantes puertos del pacífico, las principales rutas marítimas mundiales pasan por allí, es el puerto más cercano al mercado asiático que lo hace un puerto privilegiado. Cuenta con conexiones a puertos de más de 28 países.

Figura 37: Rutas Marítimas Buenaventura



*Fuente: Sociedad Portuaria Regional*

### 10.1.6.3. Características

Es conocido como el principal puerto colombiano del pacífico, mueve la mayor cantidad del comercio internacional del país, aprovechando su ubicación estratégica para facilitar sus conexiones con varios países del mundo. A continuación, detallamos sus principales características:

Tabla 14 Características Puerto de Buenaventura

PUERTO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DETALLE DE INFRAESTRUCTURA	AREA (m2)	LONGITUD (m)	CAPACIDAD (TM)	CAIADO MÁX. (m)	CANTIDAD (un)	ARFAS EN PATIOS DE CONTENEDORES (M2)	ARFAS EN BODEGAS DE ALMACENAMIENTO (M2)	TIPO DE CARGA	EQUIPO PARA MANEJO DE CARGA	TIPOS DE ALMACENAMIENTO	
BUENAVENTURA	12 MUELLES OPERADOS POR LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BUENAVENTURA	CONVENCIONAL	1.092.688	190 - 204	86250	9,14	2	190.000	109.897		Grúa Portuaria	TERMINAL ESPECIALIZADO DE CONTENEDORES	
		CONTENEDORES		150	4000	9,44	7			Carbón a Granel Contenedores	Grúas Móviles Reach stacker		TERMINAL GRANEL SÓLIDOS TERMINAL MULTIPROPOSITO
		SII O		525	86250	7,62	3			General Granel Líquido Granel Sólido	RoRo Remolcador (con Tráiler) Elevador granos con máquinas de empaque Grúa Tran strainer Montacargas		MULTIPROPOSITO/GRANELES LIQUIDOS
	1 OPERADO POR GRUPO PORTUARIO S.A.	MULTIPROPOSITO	45.000	200	37000	10,06	1	150.278	34.641	Graneles sólidos	Acque directo para el recibo de motonaves de todo tipo de ca	1 TERMINAL DE CONTENEDORES	
										Carga genera	Almacenamiento en bodegas especializadas y mecanizarlas para Graneles Sólidos, Carga General, Minerales y Contenedores.	1 TERMINAL CARGA A GRANEL	
										Carbón	las Camioneras Electrónicas con capacidad cada una de 1	1 TERMINAL PARA HIDROCARBUROS	
										Minerales	uidad, monitoreo 24/7 de la operación y el manejo de la ca	1 MUELLE SERVICIO MULTIPROPOSITO	
										Carga suelta	V: Circuito Cerrado de Televisión 18 cámaras Fijas y 4 mó	1 PATIO PARA CONTENEDORES REFRIGERADOS	
	Automoviles Contenedores	Recibo, almacenamiento y cargue mecanizado de minerales, cumpliendo con las regulaciones ambientales.											
	1 OPERADO POR COMPAS S.A.	GRANOS ALIMENTICIOS Y QUIMICOS	37.000	180	67200	10,5	1	27.200	40.000	Graneles alimenticios de importacion Graneles químico Carga General	Bandas Transportadoras de descargue bascules de paso para recibo y despacho de mercancía las Camioneras Electrónicas con capacidad cada una de 1	TERMINAL DE ALMACENAMIENTO DE GRANELES TERMINAL DE DESPACHO TERMINAL DE RECIBO	

Fuente: Autor

#### 10.1.6.4. Eficiencia del Puerto

Según el informe de la superintendencia de Puerto y Transportes, el puerto de Buenaventura tiene una eficiencia operacional del 60.0%, por este puerto se mueve más del 50% del transporte marítimo del país. (Transportes)

Tabla 15: Rendimiento portuario Puerto de Buenaventura

Rendimiento Portuario	
Promedio de Cargue/descargue de Contenedores	22 und./hora
Promedio de Buques Atendidos	2 / dia
Toneladas / hora	132,04 Ton/hora
Tiempo total de Buque en puerto (h)	39 horas
Movimiento de contenedores (Cargue/Descargue)	201 TEU/hora

Fuente: Autor

#### 10.1.6.5. Seguridad y Tecnología del Puerto

En el puerto se han realizados grandes inversiones, en tecnología y seguridad con el fin de que pueda competir con el resto del mundo y este a la altura de las necesidades del sector.

Tabla 16: Seguridad y tecnologías del puerto de Buenaventura

Sistema de Seguridad en el Puerto	
Seguridad en el Puerto	Sistema de Control de Acceso
	Sistema de Control Perimetral
	Circuito cerrado de TV
	Personal de Seguridad

Fuente: <https://hutchisonports.com/es/innovation/technology>

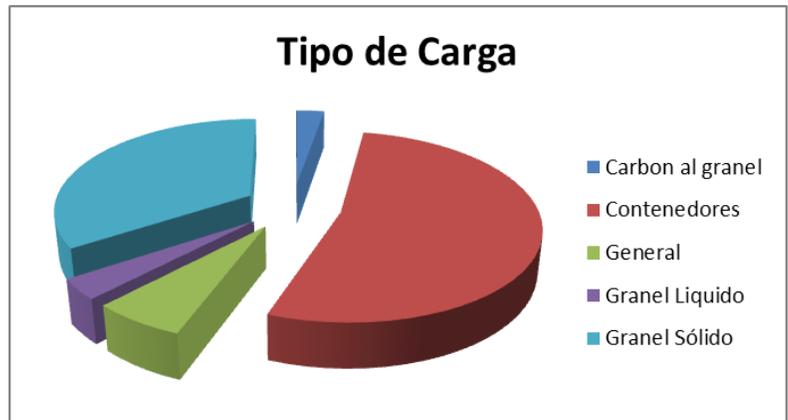
Uso de Tecnologías en el Puerto	
Tecnología Implementada	SISE (Sistema Integrado de Seguridad Electronico)
	Scanner
	Sistema SINI (escaneo de contenedores, de pallet y carga suelta, detectores de explosivos)

### 10.1.6.6. Estadísticas

Las actividades más representativas en el sector marítimo del puerto Buenaventura son la de transporte de carga y comercio exterior, como se muestra en la siguiente gráfica:

Grafica 5: Tipo de carga Puerto de Buenaventura

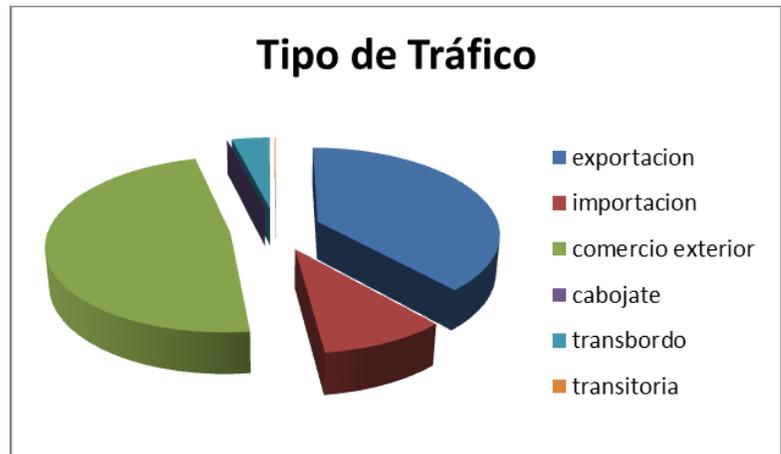
BUENAVENTURA	
Tipo de Carga	Toneladas
Carbon al granel	110.720,00
Contenedores	2.166.967,00
General	265.591,00
Granel Liquido	142.811,00
Granel Sólido	1.401.556,00



Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

Grafica 6: Tipo de Tráfico Puerto de Buenaventura

TRAFICO PORTUARIO BUENAVENTURA	
Tipo Tráfico	Toneladas
exportacion	3.016.233,00
importacion	756.726,00
comercio exterior	3.772.929,00
cabojate	368,00
transbordo	306.372,00
transitoria	5.935,00

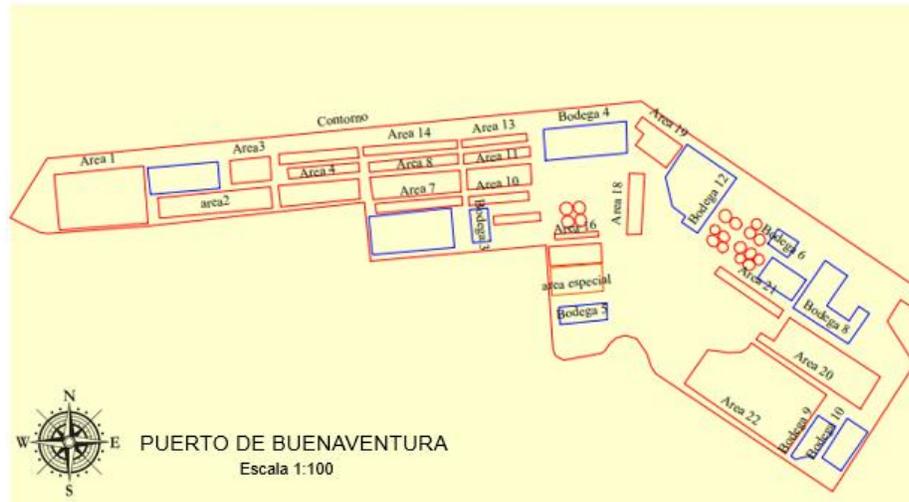


Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

## 10.1.7 CARTOGRAFIA

### 10.1.7.1. Planta del Puerto de Buenaventura

Mapa 9: Planta Puerto Buenaventura



Fuente: Autor

### 10.1.7.2. Detalle Zona de Muelles

Mapa 10: Zona de Muelles Puerto Buenaventura



Fuente: Autor

### 10.1.7.3. Detalle Zona de Depósitos

Mapa 11: Zona de Bodegas Puerto BUENAVENTURA



Fuente: Autor

### 10.1.7.3. Detalle Zona de Depósitos

Mapa 12: Zona de tanques de almacenamiento Puerto BUENAVENTURA



Fuente: Autor

### 10.1.7.3. Detalle Zona de Contenedores

Mapa 13: Zona de Contenedores Puerto BUENAVENTURA



Fuente: Autor

## 10.2. PUERTO TUMACO

### 10.2.1. Historia y Evolución

El puerto de Tumaco se inició en 1948, año en el que inauguró el terminal marítimo. Está conformado por tres islas (El Morro, La Viciosa y Tumaco), unidas por puentes, la Isla Tumaco ha sido rellenada en unos 300 metros, uniéndose al continente por el Puente Pindó.

Este conjunto de islas y la rada de Tumaco es de baja altura, cubierto con mangle, la constitución de las playas es de arena fina y lodo (material terrígeno) por los aportes de los diferentes ríos que desembocan en ésta (Chilvi, Rosario, Chagui, Curray y la zona Norte del delta del río Mira).

En el puerto de Tumaco son extensas las áreas que cubren y descubren debido a la dinámica del mar en este sector; también existen varias zonas fangosas y muy inestables.

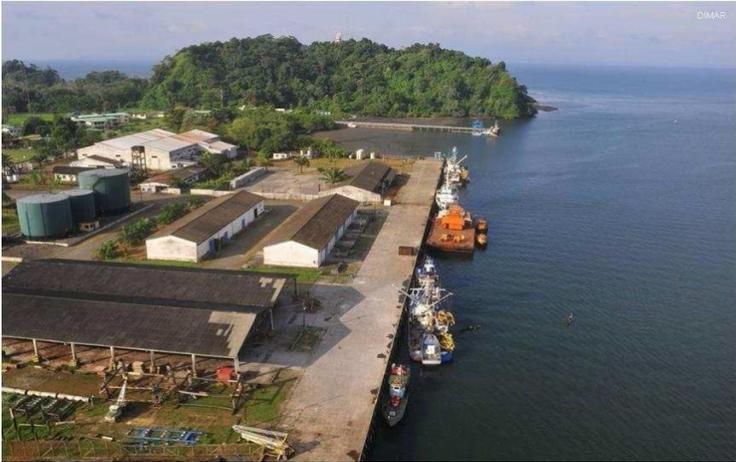
El Terminal Marítimo está conformado por las instalaciones portuarias de Sociedad Portuaria regional Tumaco el cual se encuentra en proceso de obtener la declaración de Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (PBIP), donde se efectúan las maniobras de cargue y descargue de los buques. ((DIMAR), 2018).

Figura 38: Infraestructura del puerto de Tumaco



Fuente: ((DIMAR), 2018)

Figura 39: Infraestructura Puerto de Tumaco



Fuente: ((DIMAR), 2018)

## 10.2.2. Localización

Figura 40: Ubicación geográfica Del Puerto de Tumaco



*Fuente: googlemaps*

El Puerto de Tumaco, está localizado en la parte Sur del litoral Pacífico colombiano. Está situado en posición geográfica latitud  $01^{\circ} 49' 06.151''$  Norte y longitud  $78^{\circ} 43' 52.338''$  Oeste, y es el segundo puerto más importante de la costa Pacífica colombiana.

## 10.2.3. Servicio Prestado

El puerto cuenta con bodegas para almacenaje de la mercancía con un área de 1500 metros cuadrados, tanques para el almacenamiento de aceite de palma y bodegas para el almacenamiento de abonos, cuenta con un muelle que tiene 185 metros de longitud.

El terminal petrolero tiene capacidad de recibir buques de hasta 15.000 toneladas de desplazamiento, este terminal tiene servicio de Piloto Práctico y debe ser solicitado con 24 horas de anticipación al Agente Marítimo debido a que no hay disponibilidad de permanente de piloto en el puerto.

La instalación portuaria puerto hondo la cual se dedica al procesamiento de mariscos y exportaciones de los productos procesados, actualmente atracan los buques pesqueros, aunque el puerto no funciona para descargue de productos, el muelle tiene 120 metros de longitud.

Además de los muelles reconocidos por las autoridades competentes existen muelles informales a lo largo de litoral de la isla de Tumaco utilizados por los nativos para actividades propias de la región. ((DIMAR), 2018)

#### **10.2.4. Aspectos Logísticos**

Dentro del puerto se realizan actividades de cargue y descargue de carga general y granel líquido, transporte terrestre, cargue y descargue terrestre, llenado y vaciado de contenedores, estiba desestiba, inspección clasificación por un solo operador.

En las actividades de pilotaje, amarre y desamarre, servicio de lancha y remolcadores participa otro operador portuario. Cuenta con básculas de pesaje para la carga, zonas de inspección y zona de paletizado de la carga. Para el manejo de carga granel líquido cuenta con tanques de almacenamiento, equipos de bombeo. (Transportes, 2010)

#### **10.2.5. Proyección de Expansión**

A 2015 el puerto Tumaco cuenta con (3) tres operadores portuarios, uno de uso público y los demás de uso privado. La Agencia Nacional de Infraestructura junto con la sociedad portuaria Regional de Tumaco, planean realizar importantes inversiones y entregar a nuevas concesiones como Tumaco Pacific Port S.A. lo que en el momento es de manejo de Petrodecol con importantes inversiones y mejoras en la terminal marítima, que traerán muchos beneficios al puerto. (ANI)

Las inversiones propuestas son de US\$ 3.493.000, que buscan generar grandes impactos en la operación y logística del puerto.

Figura 41: Proyección de inversión Tumaco Pacific Port S.A.

Proyección 2017: 150.000 toneladas; Año 2022: 300.000 tons
Incremento de carga: Año 2015 - 38.000 toneladas
Empleos directos: 20 - 25 personas
Dinamización del puerto con el ingreso regular de las embarcaciones que abastecerán la planta: tráficos marítimos. Se pasará de un promedio de 10 barcos por año a 40 por año
Suministro de combustible a embarcaciones en ruta internacional (flotas atuneras): estas son nuevas recaladas para avituallamiento y aprovisionamiento y servicios de agenciamiento marítimo suministro de combustible a embarcaciones en ruta internacional (flotas atuneras): estas son nuevas recaladas para avituallamiento y aprovisionamiento y servicios de agenciamiento marítimo.
Incremento del volumen de servicios marítimos: agencias, operadores, ship chandlers
Desarrollo del sector pesquero industrial al acceder a lo beneficios para barcos pesqueros que tiene el Gobierno para el diesel marino. Igualmente para los barcos de cabotaje y de la Armada Nacional (Beneficios Dec 1505 de 2002)

<b>Requerimiento</b>	Que Sociedad Portuaria Regional de Tumaco haya realizado la reversión de las zonas de uso público con la infraestructura respectiva.
<b>Fecha de solicitud:</b>	29 de abril de 2016
<b>Ubicación:</b>	San Andres de Tumaco – Nariño.
<b>Tipo y volumen de carga a movilizar</b>	carga general gráneles solidos limpios en sacos del tipo fertilizantes, cereales, gráneles líquidos (tipo vegetal, hidrocarburos, aceites de origen mineral) y cargas misceláneas que produzca la región como cacao, arroz, coco papa, hortalizas, entre otros víveres y abarrotes para consumo interno de la región. 150.000 Toneladas/año al inicio de operación.
<b>Inversiones propuestas</b>	Us\$ 3.493.000
<b>Tipo de servicio</b>	Servicio Público.
<b>Especificaciones Técnicas</b>	Infraestructura existente compuesta por un muelle marginal de 186 m de longitud, bodegas y cobertizo. Área total de 34 Ha.

Fuente: www.ani.gov.co

## 10.2.6. CARACTERISTICAS ESPACIALES

### 10.2.6.1. Vista aérea del Puerto de Tumaco

Figura 42: Planta Del Puerto de Tumaco



*Fuente: Autores*

### 10.2.6.2. Conexiones Marítimas

El puerto de Tumaco, no tiene definidas rutas marítimas hacia el exterior, debido a su capacidad y la baja actividad portuaria, al estar limitada a la exploración petrolera y actividad pesquera.

### 10.2.6.3. Características

Se conoce como el principal puerto especialista en carga a granel líquida, en el cual su principal operador es Ecopetrol. La sociedad portuaria Regional Tumaco tiene un muelle para carga de combustibles y aceites, a continuación, se relacionan las siguientes características:

Tabla 17: Características Puerto de Tumaco

PUERTO	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DETALLE DE INFRAESTRUCTURA	AREA (m2)	LONGITUD (m)	CAPACIDAD (TM)	CALADO MÁX. (m)	CANTIDAD (un)	AREAS EN PATIOS DE CONTENEDORES (M2)	AREAS EN BODEGAS DE ALMACENAMIENTO (M2)	TIPO DE CARGA	EQUIPO PARA MANEJO DE CARGA	TIPOS DE ALMACENAMIENTO
TUMACO	ECOPETROL S.A. TUMACO	FLOTANTE/MULTIBOYA	11.350	535	15.000	28	N/A	N/A	N/A	Hidrocarburos Derivados del petróleo	TANQUES	GRANELES LIQUIDOS
	1 SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE TUMACO	MUELLE	30.962	185	6.000	7	1	N/A	10871	Aceite de Palma, fertilizantes, Combustible	SISTEMA DE BOMBEO	
	1 ROMERO Y BURGOS S.A.	MUELLE	193	41,5	N/A	1,2	1	N/A	107,25	Combustible	TANQUES	COMBUSTIBLE PARA AUTOMOTORES

Fuente: Autor

#### 10.2.6.4. Eficiencia del Puerto

Según el informe de la superintendencia de Puerto y Transportes, el puerto de Tumaco tiene una eficiencia operacional del 15.29%, no se realizan actividades de cargue y descargue de contenedores, ni arriban buques a este puerto.

Tabla 18: Rendimientos Portuarios Puerto de Tumaco

Rendimiento Portuario	
Promedio de Cargue/descargue de Contenedores	N/A
Promedio de Buques Atendidos	
Toneladas / hora	7,79 Ton/hora
Tiempo total de Buque en puerto (h)	N/A
Movimiento de contenedores (Cargue/Descargue)	N/A

Fuente: Autor

#### 10.2.6.5. Seguridad y Tecnología

En el puerto Tumaco, no se evidencio el uso de tecnologías y la parte de seguridad es básicamente prestada por el mismo operador portuario de acuerdo a sus necesidades.

Tabla 19: Sistema de seguridad Puerto de Tumaco

Sistema de Seguridad en el Puerto	
Seguridad en el Puerto	Circuito cerrado de TV
	Personal de Seguridad

Fuente: Autor

### 10.2.6.6. Seguridad y Tecnología

Las actividades más representativas en el sector marítimo del puerto Tumaco son la de transporte de carga granel líquido, como se ve en la siguiente gráfica:

Grafica 7: Tipo de carga Puerto de Tumaco

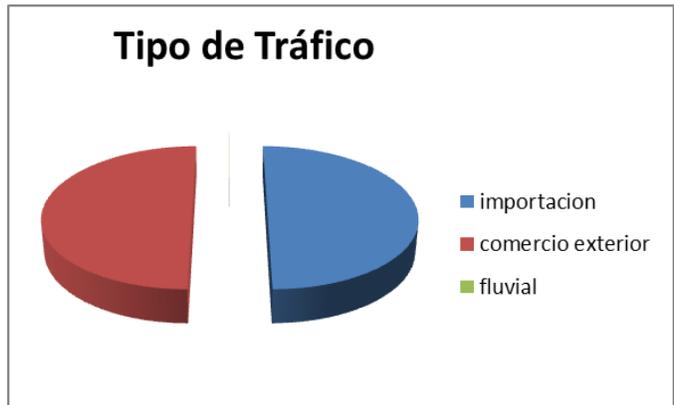
TUMACO	
Tipo de Carga	Toneladas
Granel Liquido	355.972,00



Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

Grafica 8: Tipo de tráfico Puerto de Tumaco

TRAFICO PORTUARIO TUMACO	
Tipo Tráfico	Toneladas
importacion	355.719,00
comercio exterior	355.719,00
fluvial	253,00

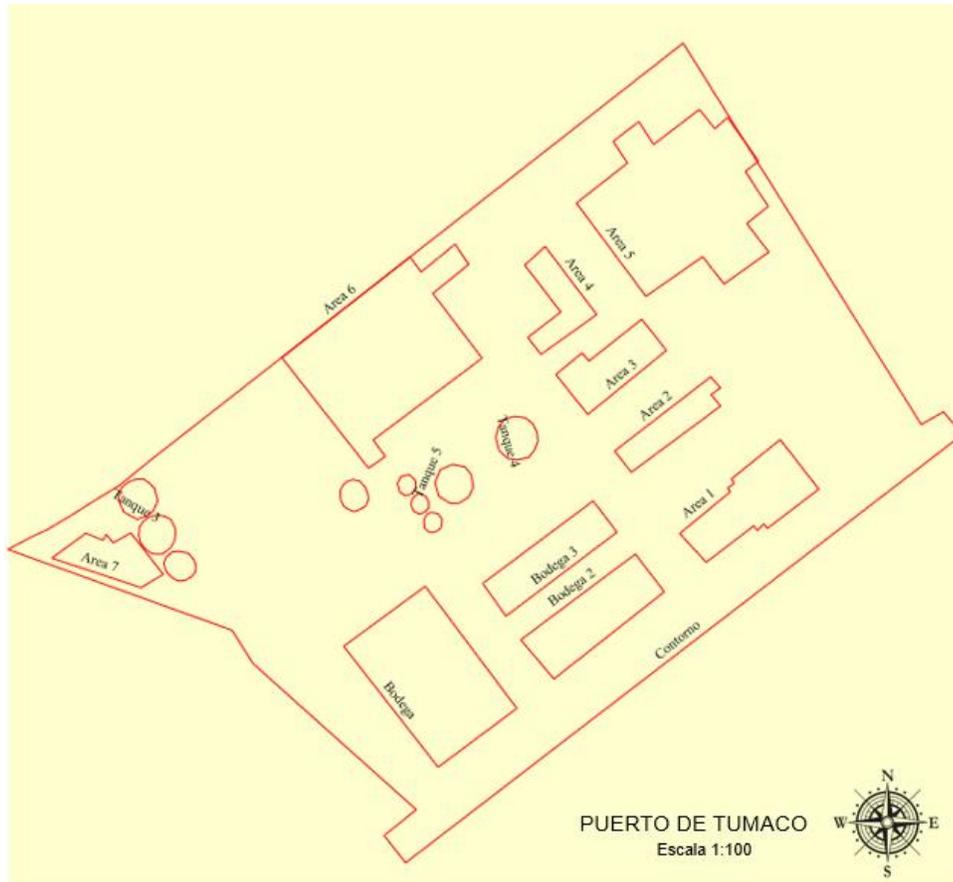


Fuente: Autor- [www.cocatram.org.ni/estadisticas](http://www.cocatram.org.ni/estadisticas)

## 10.2.7. CARTOGRAFIA

### 10.2.7.1. Planta Puerto de Tumaco.

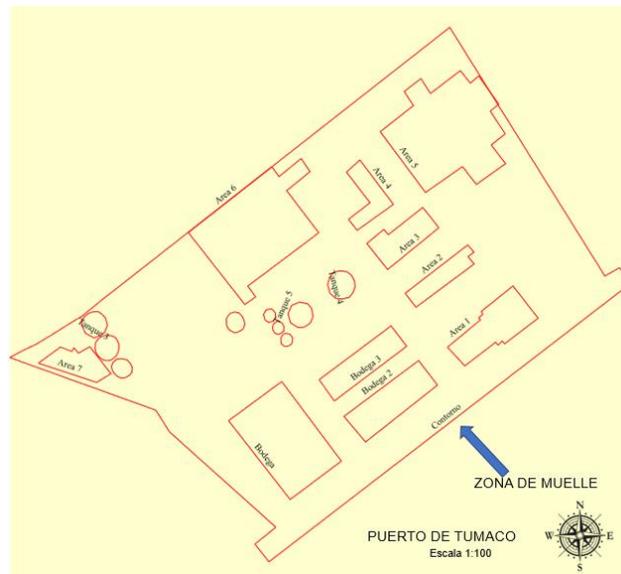
Mapa 14: Planta Puerto TUMACO



*Fuente: Autor*

### 10.2.7.2. Detalle Zonas de Muelle

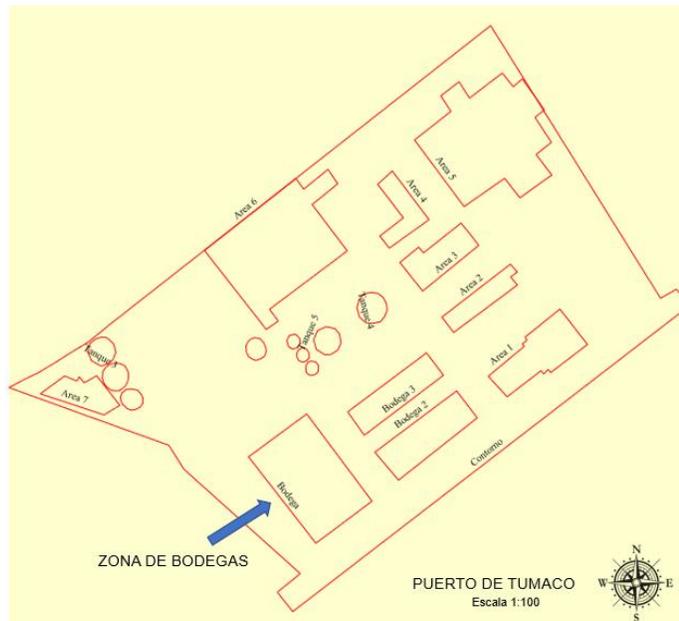
Mapa 15: Zona de Muelle Puerto TUMACO



Fuente: Autor

### 10.2.7.3. Detalle Zonas de Depósito

Mapa 16: Zona de Bodegas Puerto TUMACO



Fuente: Autor

## **11. RECOLECCION Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para el cumplimiento del objetivo N.1 propuesto en nuestro anteproyecto, reunimos información de la visita técnica realizada a Panamá, consultamos informes y estadísticas de los dos países, las distintas páginas oficiales de los entes que supervisan y vigilan los servicios portuarios en Panamá (Autoridad Marítima de Panamá) y en Colombia (Superintendencia de Puertos y Transportes).

Una vez se recopiló la información suficiente de la infraestructura portuaria existente en cada uno de los puertos objeto de nuestro análisis, se organizó de tal forma que se logró identificar las características más importantes y de mayor impacto, las cuales agrupamos en tres grandes grupos según el orden de importancia que consideramos así:

1. Espacial
2. Logística
3. Tecnológica.

### **11.1. ESPACIAL**

Después de consultar la información existente, en cuanto a infraestructura Portuaria se refiere y su ocupación espacial, identificamos los aspectos que creemos, son los que generan más impacto e intervienen en la eficiencia de cada puerto.

Ver anexo N.1. Generalidades de los puertos

Tabla 20: Análisis comparativo espacial de la infraestructura portuaria

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE COLOMBIA Y PANAMÁ					
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PUERTO BUENAVENTURA	PUERTO TUMACO	PUERTO BALBOA	PUERTO PSA PANAMÁ
1. ESPACIAL	<b>Generalidades</b>				
	Extensión	117,47 ha	4,25 ha	182 ha	40 ha
	<b>Distancia entre Ciudad Principal (km) Calculado Google maps</b>				
	Ciudad de Panamá			8	13,8
	Bogotá	507	1116		
	Medellín	468	1077		
	Cali	117	665,3		
	<b>Acceso al puerto</b>				
	Longitud	31,5 km	8 km	2 km	2 km
	Profundidad	15 m	4,4 m	14,2 m	14,5 m
	Calado Máximo muelles	15 m	8,53 m	17 m	14,5 m
	<b>Vías de acceso al puerto</b>				
	Tipos de Vía	Terrestres y Conexiones	terrestre	Terrestres y Ferroviarias	Terrestre
	<b>Muelles Disponibles</b>				
	Cantidad	14	1	7	1
	Longitud (m)	1998	308	3104	340
	<b>Descripción de Muelles</b>				
	Muelles para contenedores	8	1	5	N/A
	Muelles Multipropósito	6		2	1
	Darsena de Maniobras	400 m		600 m	600 m
	<b>Almacenamiento</b>				
	Área de Contenedores	190000 m <sup>2</sup>	N/A	470000 m <sup>2</sup>	150000 m <sup>2</sup>
	Capacidad para importación y exportación	27044 m <sup>2</sup>	N/A	N/A	N/A
Bodegas	10987 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	46000 m <sup>2</sup>		
Capacidad Patios	58200 m <sup>2</sup>	10978 m <sup>2</sup>	400000 m <sup>2</sup>		
Capacidad Granel Sólido	172500 ton				
Capacidad Granel Líquido	230000 m <sup>3</sup>			6000 ton	

Fuente: Autor

Como vemos en la tabla N. 19, nos enfocamos en analizar aspectos relacionados con la extensión de terreno que ocupan, distancias entre ciudades principales, descripción de los accesos marítimos, identificación de vías de acceso terrestre, cantidades y dimensiones de muelles, áreas de depósitos, de almacenamiento existente y disponible en cada puerto.

## 11.2. LOGÍSTICA

Teniendo en cuenta que los puertos son nodos físicos del transporte marítimo, estos son competitivos si garantizan la capacidad de ser rápidos, flexibles, seguros y si cumplen con factores como:

- Mejorar la eficiencia de circulación de mercancía
- Disminuye los costos de transporte

- Se generan nuevas actividades económicas
- Promueven desarrollo económico en la región

Tabla 21: Análisis comparativo logístico de la infraestructura portuaria

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE COLOMBIA Y PANAMÁ						
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PUERTO BUENAVENTURA	PUERTO TUMACO	PUERTO BALBOA	PUERTO PSA PANAMÁ	
2. LOGÍSTICA	<b>Maquinaria y Equipos</b>					
	Máximo tipo de grúa disponible	Gruas Portico	N/A		Gruas post-Panamax	
		Reach Stackers	Básculas de pesaje	Gruas Panamax		
		Gruas Pórtico Post-Panamax	Tanques		Gruas post-Panamax	Gruas Portico
			Bandas Transportadoras Sistemas de bombeo		Gruas Super post-Panamax	Gruas RTG
	Maquina elevadoras	0	N/A	7	1	
	Tomas eléctricas para contenedor	384	N/A	2184	360	
	<b>Conectividad</b>					
	Hinterland (provincias/estados)	17	1	2	2	
	Foreland (conexión país)	27	1	25	16	
	Conectividad(puertos)	30	0	48	40	
	<b>Rendimiento Portuario</b>					
	Promedio de Cargue/descargue de Contenedores	22 und./hora	N/A	223 und./hora	16 und./hora	
	Promedio de Buques Atendidos	2 / dia	0,04 /dias	5,0 / dia	2 / dia	
	Toneladas / hora	132,04 Ton/hora	7,79 Ton/hora	2425 Ton /hora	160 Ton/hora	
Tiempo total de Buque en puerto (h)	39 horas	N/A	23,5 horas	13,5 horas		
Movimiento de contenedores (Cargue/Descargue)	201 TEU/hora	N/A	369 TEU/hora	26 TEU/hora		

Fuente: Autor

Como vemos en la tabla N. 20, analizamos la disponibilidad de maquinaria y equipo, conectividad y eficiencia del puerto, para satisfacer las necesidades de los que solicitan sus servicios.

### 11.3. TECNOLÓGICA

El uso de las tecnologías en las terminales portuarias es cada vez más importante, ya que dan un valor agregado al servicio que prestan, logrando reducir tiempos de operación y trámites legales durante el tránsito por cada terminal.

Tabla 22: Análisis comparativo tecnológico de la infraestructura portuaria

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA DE COLOMBIA Y PANAMÁ					
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PUERTO BUENAVENTURA	PUERTO TUMACO	PUERTO BALBOA	PUERTO PSA PANAMÁ
3. TECNOLÓGICA	<b>Sistema de Seguridad en el Puerto</b>				
	Seguridad en el Puerto	Sistema de Control de Acceso	Circuito cerrado de TV	Cuarto de Monitoreo las 24 horas	Cuarto de Monitoreo las 24 horas
		Sistema de Control Perimetral		Sistema de Control Perimetral	Sistema de Control Perimetral
		Circuito cerrado de TV	Personal de Seguridad	Circuito cerrado de TV	Circuito cerrado de TV
		Personal de Seguridad		Personal de Seguridad	Personal de Seguridad
	<b>Uso de Tecnologías en el Puerto</b>				
	Tecnología Implementada	SISE (Sistema Integrado de Seguridad Electronico)	No se registra el uso de tecnologías por parte de los operadores portuarios.	Portales de Radiacion	Terminal Automatizado (Tecnología de Singapur)
		Scanner		Scanner RX detector de material Radioactivo	
		Sistema SINI (escaneo de contenedores, de pallet y carga suelta, detectores de explosivos)		Sistema E-tracking (servicio online de seguimiento electrónico)	Técnicas de Planificación Inteligente
				NGEN(Plataforma de gestion de Terminales)	PORTNET® (software desarrollado por un país para apoyar las relaciones B2B de la comunidad portuaria a nivel mundial)

Fuente: Autor

En la tabla N. 21, se identificaron notables diferencias en cuanto a los sistemas que utilizan las terminales más competentes alrededor del mundo, características que logran posicionarlos en los mejores puestos del ranking de puertos que se realiza anualmente, y que se mide en cantidad de TEUS movilizadas. Centramos nuestro análisis en identificar la seguridad y tecnología que implementan los puertos de ambos países.

## 12. ANÁLISIS DE LA INFORMACION

De las características anteriormente analizadas, se identificó que existe una brecha en cuanto a eficiencia de las terminales portuarias de Colombia Vs. Panamá, en los aspectos de ocupación espacial, Logística y Tecnológica.

Separar una de la otra no sería conveniente, teniendo en cuenta que en conjunto son parte fundamental del éxito y su competitividad a nivel mundial. Los puertos del pacifico colombiano, a pesar de tener una ubicación geográfica privilegiada, no logran superar en capacidad de movimiento de contenedores a los puertos del pacifico panameño, ya que al ser terminales intermodales tienen la ventaja de ofrecer un servicio integral a sus clientes, con una amplia infraestructura de conexiones ferroviarias, vías eficientes en excelente estado, y la seguridad del transporte de la mercancía puerta a puerta o con otros puertos.

Cabe anotar que, en Panamá, las políticas del gobierno siempre han apuntado a mejorar el sistema de transporte marítimo, pues ha entendido que a cambio recibe como contribución ingresos que se reflejan en la calidad de vida de sus habitantes. La política de dar en concesión este sector tan importante, ha permitido un desarrollo acelerado de su infraestructura.

En Colombia, aunque en los últimos 15 años se ha venido implementando el sistema de concesiones en las antiguas sociedades portuarias, la principal barrera sigue siendo la falta de vías terrestres suficientes y eficientes, que conecten las ciudades principales con los diferentes terminales marítimos. La reactivación del sistema ferroviario, que se pueda conectar con vías o ciudades principales y el puerto, representaría un valor agregado que seguramente atraería la mirada de inversionistas extranjeros, que decidan apostarle al transporte marítimo en nuestro país.

Este hecho, hace que sea muy costoso mover mercancía desde cualquier parte del país hasta los diferentes puertos, pues según las estadísticas es más económico traer un contenedor a Colombia desde EE UU que llevarlo de una fábrica hasta el barco. (Portafolio, 2018)

Es importante resaltar que la distancia entre ciudades capitales y los principales puertos, es alta en comparación con las distancias que tiene Panamá de su ciudad capital hasta sus puertos. El costo de un flete en Colombia el 65% corresponde al transporte interior y manejo de la mercancía.

En el aspecto logístico, el puerto de Buenaventura y sus operadores han realizado importantes inversiones, con el fin de mejorar su plataforma logística implementado equipos más modernos y eficientes para el movimiento de la mercancía, lo que se ha reflejado en un aumento de más del 4% en su capacidad en los últimos 10 años.

También se han ejecutado obras de ingeniería, como el mantenimiento permanente al calado del canal de acceso del puerto, ampliándolo en 2015 hasta una profundidad 15 m permitiendo el acceso de buques tipo post panamax al puerto. Se ha incentivado la construcción de la doble calzada Buga-Loboguerrero-Buenaventura, que aportara un mayor valor que permita competir con los nuevos retos que produjo la ampliación del canal de panamá.

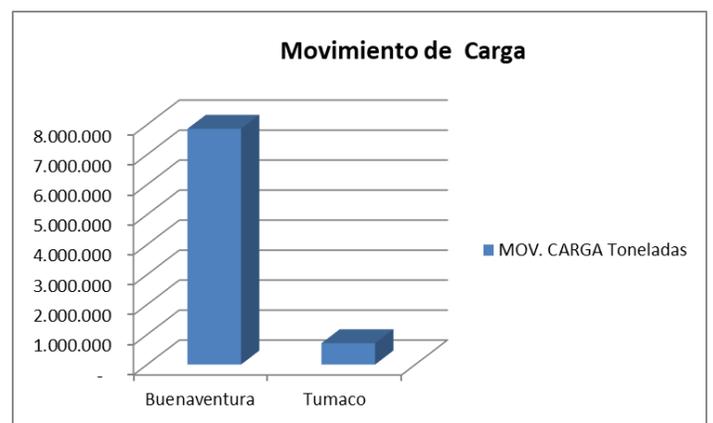
El último aspecto y no menos importante, es el tecnológico que ha sido implementado en el puerto de Buenaventura utilizando sistemas electrónicos de seguridad y equipos de scanner para monitorear los contenedores, aun así, no son utilizados por todos los operadores portuarios que hay en la zona, lo cual no garantiza un servicio integral.

Al finalizar este análisis decidimos realizar un resumen de los datos estadístico encontrados a 2015, y que se refieren a la capacidad de movimiento de carga en los cuatro puertos estudiados:

## 12.1. PUERTOS BUENAVENTURA Y TUMACO – COLOMBIA

Grafica 9: Movimiento de carga Puertos Buenaventura y Tumaco

MOV. CARGA	
Puerto Referenciado	Toneladas
Buenaventura	7.858.563
Tumaco	711.691

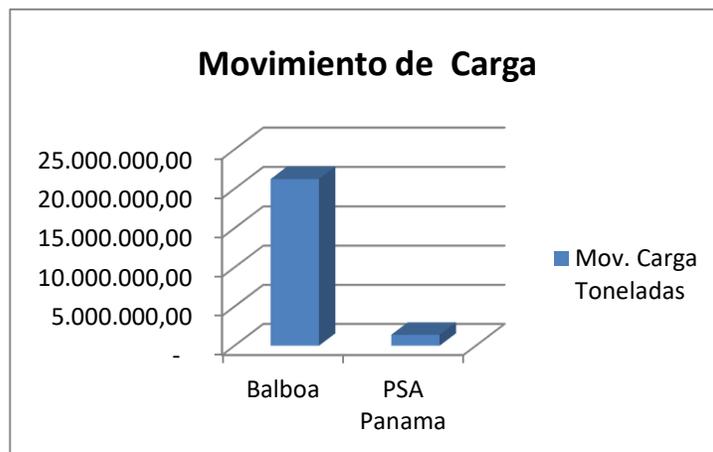


Fuente: Autor

## 12.2. PUERTOS BALBOA Y PSA PANAMÁ – PANAMÁ

Grafica 10: Movimiento de carga Puertos Balboa y PSA Panamá

Mov. Carga	
Puerto Referenciado	Toneladas
Balboa	21.248.252,00
PSA Panama	1.400.618,00



Fuente: Autor

### 13. PROPUESTA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Una vez analizamos los tres aspectos que tomamos como puntos de referencia, y teniendo en cuenta nuestro enfoque espacial, los principales cambios que proponemos lograran una mejor percepción de nuestros puertos en el pacifico, se centran en mejorar la infraestructura existente en los puertos de Buenaventura y Tumaco, desarrollando obras de ingeniería civil como:

- Dragado del canal de acceso al puerto
- Optimización de las zonas de bodegas
- Profundización de los calados en las zonas de muelles

Estas obras ampliaran la capacidad que tienen actualmente los puertos, en el caso de buenaventura atrayendo el ingreso de buques de mayor tamaño y por ende ofrecer mayor capacidad en el transporte de contenedores. En Tumaco, se lograría que el puerto tenga un mayor aprovechamiento de su infraestructura, permitiendo la apertura a otras actividades comerciales que reactiven la economía de este puerto que en la actualidad parece que se ha detenido en el tiempo.

Los demás aspectos están implícitos en el punto anterior, ya que la inversión que se haga en mejorar la actual ocupación espacial de estos puertos abrirá la necesidad de implementar nuevas y mejores zonas logísticas, así como el uso de tecnología que permitan más eficiencia en sus procesos operativos.

Tomando como referencia el puerto de Cartagena, que está por encima de Buenaventura en capacidad de movimiento de contenedores, vemos que han funcionado las obras de mantenimiento realizadas periódicamente y en las cuales han intervenido los entes gubernamentales (INVIAS) y la empresa privada logrando resultados positivos en la terminal portuaria.

### 13.1. DRAGADO DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO

Figura 43: Descripción de la Ubicación de la zona de trabajo



Fuente: [www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

Tabla 23: Descripción de Dragado canal de Cartagena

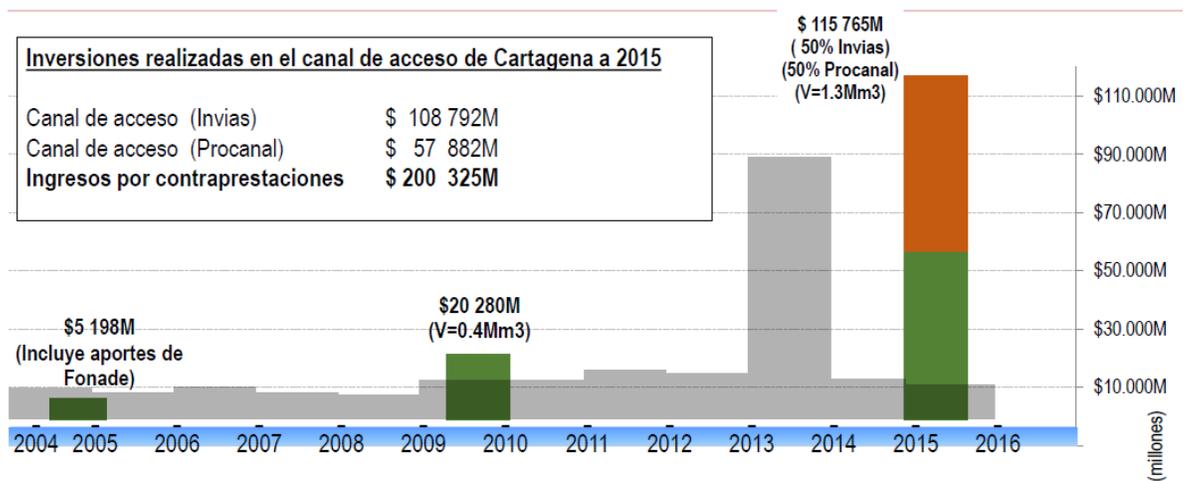
DRAGADO CANAL DE CARTAGENA								
CANAL	MATERIAL A DRAGAR	PROFUNDIDAD (m)	BASE MENOR (m)	TALUD	DRAGADO PARA AMPLIACIÓN (m3)	DISTANCIA A BOTADERO (KM)	COSTO (USD/m3)	COSTO (USD)
Bocachica	Materiales sedimentarios con arenas coralinas finas y medias, con intercalaciones de arcillas y gravas. Hay rocas mayores a un metro en el manto arenoso.	20.5	140	1V:3H	1,043,484	15.5	3.1	\$ 3 234 800
Manzanillo	Materiales homogéneos, en los cuales predomina la presencia de arenas sueltas con intercalaciones de gravas y limos	17.5	140	1V:6H	304 549	19.7	3.9	\$ 1 187 741

Fuente: Autor

### 13.1.1. Financiación e Inversión

Para la financiación e inversión de la obra civil para este canal se encuentran 3 actores principales: INVIAS, PROCANAL e INGRESOS POR CONTRAPRESTACIONES, a continuación, se muestra la inversión que ha realizado en los últimos años.

Figura 44: Inversión y Financiación Del dragado en el Canal de Cartagena



Fuente: [www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

### 13.1.2. Descripción del Proceso de Dragado

Dragado es el conjunto de operaciones que deben llevarse a cabo para la extracción, transporte y el vertido de materiales situado bajo el agua. En las obras portuarias el dragado tiene gran importancia, ya que tanto para su mantenimiento y mejoras de calados como para desarrollar nuevas instalaciones. La mayoría de puertos necesitan en algún momento trabajos de dragado para mejorar las condiciones de navegación en su interior.

Tabla 24: Descripción de Dragados

ETAPAS DE OBRA EN UN DRAGADO	
PASO	DESCRIPCIÓN
Extracción	Se extrae el material del fondo, requiriendo para ello una maquinaria específica que en este caso son las dragas.
Transporte	Se realiza el transporte del material desde el punto de extracción hasta el punto de vertimiento, El tipo de transporte dependerá también de la draga utilizada, pudiéndose efectuar con la misma embarcación, con gánguiles de carga, o mediante tuberías.
Vertimiento	Se selecciona el lugar de vertido y el método para realizarlo, lo más usual para realizarlo es la descarga por el fondo o por bombeo a través de tubería.

*Fuente: Autor*

Para realizar este trabajo existen variedad de quipos y métodos, siendo lo más utilizado las dragas mecánicas e hidráulicas, muchos de estos se especializan en una fase de operación, pero otras son capaces de realizar las 3 fases sin tener que utilizar equipos auxiliares; a continuación, serán descritos algunos equipos que se dividen en mecánicos e hidráulicos:

- Mecánicos: Dragalinas, cucharas, pala, rosario.
- Hidráulicos: Succión en marcha, cortadora, succión Estacionaria, dustpan.

### 13.1.3. Proyectos de Mejora para el Puerto Buenaventura

Según información consultada en la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura) se ha destinado una cantidad importante para invertir en el puerto en coordinación con el INVIAS (Instituto Nacional de Vías) quienes aún tienen a su cargo el mantenimiento del calado en las vías de acceso del puerto. Estas inversiones incluyen:

Modernización de la Terminal Portuaria  
Especialización en Contenedores

## Construcción de Terminales portuarias Inversión en Dragados

### 13.1.4. Costos de Inversiones

Teniendo en cuenta que las obras que más generaran impacto son las del dragado del canal de acceso al puerto, el INVIAS es el encargado de garantizar estas obras de adecuación, se espera que a julio de 2016 se entreguen los estudios y diseños para este proyecto.

Según lo investigado dichos estudios y diseños tiene un costo de USD \$ 475.4 millones.

Figura 45: Localización de Dragados



Fuente: Informe INVIAS

### **13.1.5. Tiempos de Ejecución**

El tiempo que se requieren este tipo de obras, depende del proceso contractual y de quien desembolsa los dineros para la ejecución del mismo, en el caso de Cartagena se realizó en un periodo de 12 a 18 meses, esto gracias a la presión del gobierno nacional. El resultado ha sido positivo para el puerto y está en las puertas de volverse uno de los puertos más competitivos por el volumen de carga que empezó a manejar después de las obras de dragado.

## **13.2. OPTIMIZACIÓN DE ZONAS DE BODEGAS**

Aunque la mayor inversión se realizó en el dragado del canal de acceso al puerto de Cartagena, también se construyó 1.700 metros de muelle, se realizaron obras de estabilización de 50 ha de terreno y se pavimentaron 70 ha de patios entre el año 2013 y el primer semestre de 2015, todas estas obras se ejecutaron para mejorar y aumentar el espacio disponible para el manejo de contenedores.

Con el fin de complementar los servicios que ofrece el puerto de Cartagena, Contecar y la SPRC (Sociedad Portuaria Regional de Cartagena) aumentó la disponibilidad de equipos de alta tecnología como:

- 20 grúas pórtico súper post panamax
- 4 grúas móviles
- 70 grúas RTGs
- 200 camiones internos
- 3 remolcadores

Además incrementó en su plataforma conexiones para el manejo de 3.600 contenedores refrigerados, talleres de mantenimiento, puerta de acceso de camiones, edificios de oficinas, sistemas de información, sistemas de seguridad y entrenamiento y capacitación.

### **13.2.1. Proyectos de Mejora en Zonas de Bodega**

Dentro del desarrollo de la cuarta fase del plan maestro de desarrollo, se planea continuar con las adecuaciones de las zonas de contenedores para ampliar su capacidad. Las mejoras realizadas en bodegas y almacenaje a 2015 han aumentado los ingresos de las terminales, mejorando significativamente los ingresos por contenedor, mediante la prestación de servicios de valor agregado tales como vaciados, llenados, trasvaciados, etiquetados, empaques entre otros.

### **13.2.2. Costos de Inversiones**

Durante el periodo de 2013 a 2019 planea invertir cerca de 600 millones de dólares, en la ampliación de su capacidad y tecnología logística. Con el objetivo fundamental de aumentar el flujo de carga al garantizar el paso de buques de mayor capacidad.

### **13.2.3. Tiempos de Ejecución**

Desde la ampliación del Canal de Panamá, el puerto de Cartagena se vio obligado a realizar importantes inversiones en las obras necesarias para que pudiera estar a la altura de tan importante obra.

La sociedad portuaria regional de Cartagena, planeo realizar dichas inversiones durante el periodo 2013 al 2019. Inversiones que a 31 de diciembre de 2015 se habían ejecutado en un 75%.

### **13.3. PROFUNDIZACIÓN DE CALADOS EN ZONA DE MUELLES**

El Gobierno Nacional estudio en 2016 un plan para dragado de puertos, en compañía de una empresa holandesa, para mediano y largo plazo. Donde su objetivo principal es garantizar en los puertos mejor acceso y seguridad, lo que ayudara a reducir costos y tiempos de espera a la navieras haciendo los puertos colombianos más competitivos. Dentro del plan se encuentra el puerto de Buenaventura con una inversión importante.

#### Objetivos del Plan

Establecer una estrategia de dragados de mantenimiento

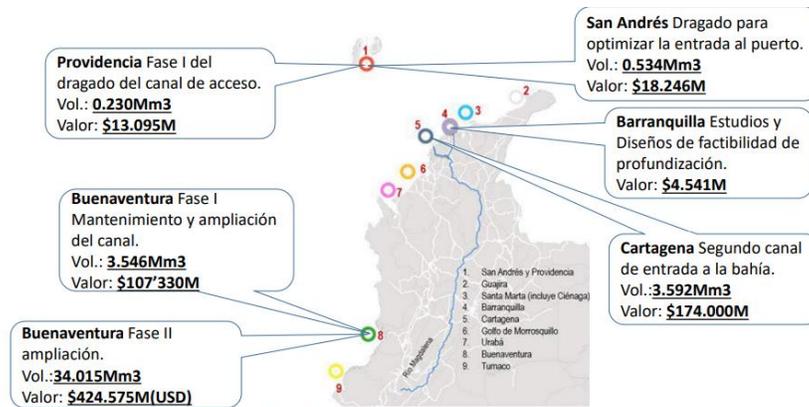
Establecer una estrategia para anticipar dragados futuros de Profundización.

Ambas estrategias requieren analizar los siguientes aspectos:

- Consideraciones ambientales.
- Estrategia para la reutilización de los materiales dragados.
- Revisión de los esquemas de contratación y movilización
- Interacción entre los sectores público y privado.
- Mecanismos y esquemas de financiación.
- Recomendaciones sobre la institucionalidad

En el estudio participaron representantes del Ministerio de Transporte, Ambiente, el DNP, la Financiera de Desarrollo Nacional, el Invías, la Dimar, las Sociedades Portuarias, la Anla y los gremios del sector. (DNP, 2018)

Figura 466: Puertos del Plan de Dragados



Fuente: [www.dpn.gov.co](http://www.dpn.gov.co)

## 14. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del proyecto y a medida que se fue recopilando y analizando la información disponible acerca de los puertos y su infraestructura, se encontró que, en Colombia a diferencia de Panamá, este tema apenas hace unos 10 años aproximadamente, empieza a ser considerado como un punto importante e influyente en la economía del país.

Los puertos en Colombia han sufrido un retraso de más de 15 años en infraestructura, lo que generó pérdidas y subdesarrollo en las áreas de influencia y regiones aledañas a los puertos, principalmente del Pacífico. A esto se suma el olvido del estado, en materia de vías terrestres y conexiones con los principales puertos, lo que se ha visto reflejado en el descenso de Colombia en el ranking del Banco Mundial 2014, que evalúa la competencia logística en más de 164 países del mundo.

Viendo de cerca los puntos a favor de la actividad marítima de Panamá, es inevitable reconocer que su compromiso con esta importante actividad es alto, no cesan en la búsqueda de ser los mejores y aprovechar al máximo el espacio que ocupan sus terminales. El puerto de Balboa tiene un área de operaciones que supera al puerto de Buenaventura en un 35%, sin embargo, lo que hace la diferencia es su valor agregado, atribuido a la logística, tecnología e infraestructura vial con que cuentan, no solo este, sino todos los puertos de Panamá.

Los puertos analizados en este estudio, gozan de una excelente ubicación geográfica, lo que les permite tener más conexiones y rutas marítimas que otros puertos en el mundo, esta es una similitud entre ambos países que debe ser aprovechada al máximo y que debe tener en cuenta especialmente Colombia.

Teniendo en cuenta que, en la actualidad hay muchas propuestas del Gobierno Nacional que apuntan al desarrollo del sector portuario y de infraestructura vial, esta es una oportunidad para quienes decidimos dedicarnos a esta profesión, de aportar en beneficio del desarrollo del país, aplicando nuestro conocimiento y actitudes para el bien de los demás.

Por otro lado, se ve que durante el proceso de formación de pregrado se abarcan conocimientos en importantes áreas de la ingeniería civil, sin embargo, se pudo identificar que los temas fundamentales para el desarrollo de este trabajo, como el transporte marítimo y fluvial, los puertos y su infraestructura, fueron novedosos ya que no existía suficiente información

disponible e incluso en los diferentes entes gubernamentales los cuales se limitaron a brindarnos documentación contractual.

Por lo anterior se considera de gran importancia, que aprovechando los convenios que actualmente tiene la universidad y su proceso de internacionalización, sean incluidas asignaturas como por ejemplo electivas de programa o áreas de conocimiento que nos brinden una visión diferente del campo de acción de la carrera, a lo que se ve en el país, ya que sería un valor agregado a la formación profesional e incentivaría aún más a los estudiantes a explorar nuevas oportunidades.

La experiencia vivida durante la visita al Canal de Panamá, fue enriquecedora, pues aportó a la formación personal y dio herramientas para buscar oportunidades de ejercer la profesión con otros horizontes.

## 15. RECOMENDACIONES

Adicional a las obras civiles que se proponen anteriormente, vemos que es importante mencionar que los proyectos de inversión en la infraestructura vial, en especial las que conectan con los terminales portuarios estudiados, deben ser ejecutados en su totalidad.

Promover que el gobierno nacional siga adelante con el proyecto de revivir las deterioradas vías ferroviarias y extender su longitud y cobertura a lo largo de los puntos claves para mejorar la integración del transporte y lograr porque no, que el puerto de Buenaventura sea un terminal intermodal.

Buscar alternativas que permitan que el proceso de mantenimiento de los calados en los accesos de los puertos del país, que actualmente están a cargo del INVÍAS, sean entregados en concesión a los operadores de las diferentes terminales portuarias, así éstos no dependen del estado y lograrían un mantenimiento eficiente y a tiempo.

Proponer a la Universidad Católica de Colombia dictar una cátedra sobre Puertos en el programa de Ingeniería civil, ya que es fundamental que los estudiantes obtengan conocimiento sobre este tema; y que como resultado de este estudio se evidencia que en el crecimiento de los puertos está directamente ligado con el crecimiento socio-económico del país.

## **ANEXOS**

1. Tabla de comparación general entre los puertos.
2. Mapa planta Puerto Balboa.
3. Mapa planta Puerto PSA PANAMÁ
4. Mapa planta Puerto de Buenaventura.
5. Mapa planta Puerto de Tumaco.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMP.GOB.PA. (AGOSTO de 2008). [www.amp.gob.pa](http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/leyes/ley%20de%20puertos.pdf). Obtenido de <http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/leyes/ley%20de%20puertos.pdf>
- AMP.GOB.PA. (AGOSTO de 2008). [www.amp.gob.pa](http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/leyes/ley%20de%20puertos.pdf). Obtenido de <http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/leyes/ley%20de%20puertos.pdf>
- ANI. (ABRIL de 2014). AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA. Obtenido de <https://www.ani.gov.co/article/se-prorroga-por-tres-anos-la-concesion-del-puerto-de-tumaco-11479>
- ANI. (20 de 03 de 2018). WWW.ANI.GOV.CO. Obtenido de [www.cco.gov.co/docs/eventos/2016-10-05/p04-2016-10-05.ppt](http://www.cco.gov.co/docs/eventos/2016-10-05/p04-2016-10-05.ppt)
- ARTURO Monfort Mulinas, José Aguilar Hernando, Ramón Gómez-Ferrer Boldova, Emilio Arnau Vinaixa, Julio Martínez Alarcón, Noemí Monterde Higuere y Pablo Palomo Torralva, (2001). Terminales marítimas de contenedores: el desarrollo de la automatización, 282 páginas, España: MINISTERIO DE FOMENTO, Cediport.
- BAILEY, Trevor C. y Gatrell, Anthony C. (1995): Interactive Spatial Data Analysis. Longman, Essex. Reimpresión 1996.
- BALBOA, P. D. (2012). PBALBOA.BLOGSPOT. Obtenido de <http://pbalboa.blogspot.com.co/>
- BLOGSPOT, B. (JUNIO de 2008). BARRACABERMEJA BLOGSPOT. Obtenido de <http://barracabermeja.blogspot.com.co/2008/06/puertos-fluviales-y-maritimos-de.html>
- BOGOTA, A. D. (s.f.). [www.alcaldiabogota.gov.co](http://www.alcaldiabogota.gov.co). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31783>
- BUENAVENTURA, S. P. (2013). SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BUENAVENTURA. Obtenido de <http://www.sprbun.com/web/portal/inicio>
- Caribe, C. E. (2015). Naciones Unidas CEPAL. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/infografias/ranking-puertos-top-20-america-latina-caribe-2015>

- CHILÈS, Jean-Paul y Delfines, Pierre (1999): Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. Wiley series in Probability and Mathematical Statistics. John Wiley & Sons, Nueva York.
- COLOMBIA, A. M. (s.f.). [www.transmares.com.co](http://www.transmares.com.co). Obtenido de <http://www.transmares.com.co>
- COLOMBIANO, S. P. (NOVIEMBRE de 2013). SISTEMA PORTUARIO COLOMBIANO. Obtenido de <http://sistemaportuariocolombiano.blogspot.com.co/>
- (CCI), C. C. (10 de septiembre de 2017). Obtenido de [https://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones\\_portuarias.pdf](https://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones_portuarias.pdf)
- (CCI), C. C. (10 de septiembre de 2017). Obtenido de [https://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones\\_portuarias.pdf](https://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones_portuarias.pdf)
- (DNP, 2018)
- (DIMAR), D. G. (20 de 03 de 2018). [cioh.org.co](http://www.cioh.org.co). Obtenido de <https://www.cioh.org.co/derrotero/>
- Enrico Musso, F. González Laxe, Pierre Cariou y Esther A. Barros, (2004), Gestión portuaria y tráfico marítimos, 125 páginas, España: Netbiblo.
- [es.slideshare.net](http://es.slideshare.net). (20 de 03 de 2018). Obtenido de <https://es.slideshare.net/upfaeco/antecedentes-historicos-del-puerto-balboa>
- FUENZALIDA, M.; Buzai, G. D.; Moreno Jiménez, A.; García de León, A. (2015). Geografía, geotecnología y análisis espacial, 213 páginas, Chile: Editorial Triángulo.
- <http://www.drs.wisc.edu>. (5 de 10 de 2017). Obtenido de <http://www.drs.wisc.edu/documents/articles/curtis/cesoc977/Anselin1995.pdf>
- ISAACS, E. H. y Srivastava, R. M. (1989): An introduction to Applied Geostatistics. Oxford University Press, Oxford.

- MONRROY, C. V. (s.f.). BIBLIOTECA DIGITAL UNIVERSIDAD DEL VALLE. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9600/1/CB-0492014-LHIS.pdf>
- PANAMA, A. (20 de 03 de 2018). [www.anpanama.com](http://www.anpanama.com). Obtenido de <http://www.anpanama.com/2892-Principal-puerto>
- PANAMA, G. T. (s.f.). GEORGIA TECH PANAMA. Obtenido de <http://logistics.gatech.pa/es/assets/seaports/balboa>
- PANAMA, P. (s.f.). PSA PANAMA. Obtenido de <http://www.psa.com.pa/>
- PORTAFOLIO. (30 de 03 de 2018). [www.portafolio.co](http://www.portafolio.co). Obtenido de <http://www.portafolio.co/opinion/redaccion-portafolio/costos-transporte-exportaciones-pais-54842>
- SUDIPTO BANERJEE, B. P. (2003). Hierarchical Modeling and Analysis for Spatial Data. francia: Chapman and Hall/CRC.
- TADEO, C. I. (OCTUBRE de 2010). <http://comerciointernacionaltadeo.blogspot.com.co>. Obtenido de <http://comerciointernacionaltadeo.blogspot.com.co/2010/10/puertos-maritimos-aereos-y-terrestres.html>
- TRANSPORTES, S. d. (2010). logística Portuaria Colombia 2010. Bogota.
- TUMACO, C. D. (DICIEMBRE de 2052). CAMARA DE COMERCIO DE TUMACO, NARIÑO. Obtenido de [www.cctumaco.org](http://www.cctumaco.org)
- UNCTAD. (2010). Review of Maritime Transport . New York & Geneva: United Nations.
- VERGARA PARRA, ERNESTO, (2014). Gestión de puertos marítimos y fluviales en Colombia, Colombia: Barranquilla Unión Gráfica 2014