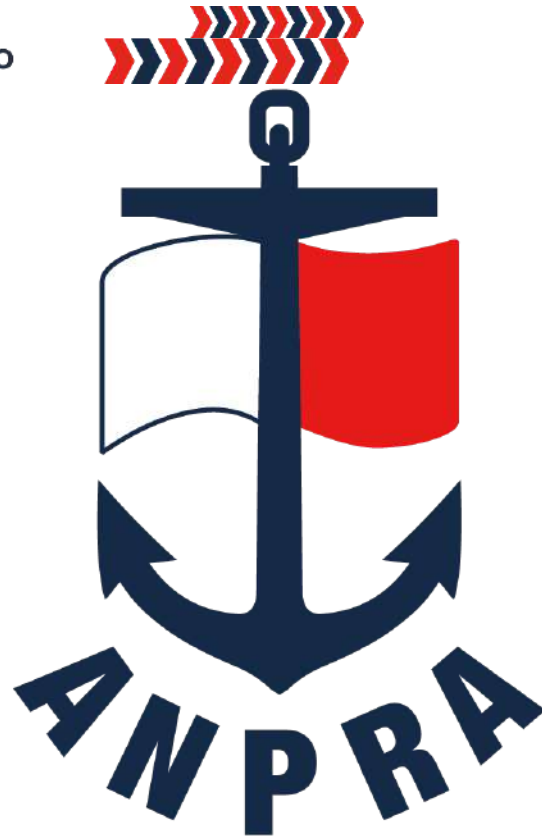


#ConProaAlFuturo



ASOCIACIÓN NACIONAL DE  
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

**ABC DE LAS MANIOBRAS A POPA**

**ITP 005**

Bogotá, julio 2023



**Elaborado por**

Capitán de altura Alain Jair Buitrago  
Piloto Practico con Licencia de Primera Categoría  
Puerto de Buenaventura- Colombia  
Julio 2023

**Revisado por**

Valm. (R) Juan Manuel Soltau Ospina  
Julio 2023

**Revisión final y aprobación**

Junta Directiva  
Julio 2023



INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE PRACTICAJE  
ASOCIACIÓN NACIONAL DE PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA  
ITP 005  
ABC DE LAS MANIOBRAS A POPA

**TABLA DE CONTENIDO**

<u>INTRODUCCIÓN</u>	- 4 -
<u>1. MARCO NORMATIVO INTERNACIONAL Y NACIONAL</u>	- 5 -
<u>2. CONCEPTOS Y DEFINICIONES</u>	- 7 -
<u>3. APLICACIÓN EN EL PRACTICAJE</u>	- 10 -
<u>4. CONCLUSIONES</u>	- 12 -
<u>5. BIBLIOGRAFÍA</u>	- 13 -
<u>6. ANEXOS</u>	- 13 -



## INTRODUCCIÓN

La navegación a popa no es una maniobra regularmente establecida ni practicada, partiendo del principio del diseño y de la ingeniería naval los barcos desde su concepto están para navegar proa a las aguas, el diseño de sus finos y de sus sistemas de propulsión y gobierno están planeados para tener una navegación eficiente y segura realizando un desplazamiento avante, y no, de marcha atrás.

La evolución del transporte marítimo mundial en las últimas décadas en relación al tamaño cada vez mayores de los barcos y que estos sigan usando, en su mayoría, los mismos puertos marítimos o fluviales a los que han arribado sus predecesores, y los cuales, por una condición natural de no poder tener las capacidades físicas para su ampliación, desarrollo y mejoramiento de los canales de acceso y dársenas de maniobra para su maniobra de atraque o zarpe a las líneas de muelles, han obligado a las administraciones gubernamentales y los terminales marítimos o fluviales y a los pilotos prácticos a considerar y a adoptar la navegación a popa dentro del desarrollo de sus maniobras de arribo o zarpe. Por ello se considera una maniobra especial y de alto riesgo.

Se exonera de lo anterior a aquellos nuevos puertos que los gobiernos y/o privados han podido planear acompañando la evolución y desarrollo del transporte marítimo, aunque no en todos los casos aplica, porque el factor de costos en el desarrollo de esas adecuaciones incrementarían el valor de las inversiones en desarrollo y mantenimiento, y esos altos costos terminan afectando el proyecto, entonces trasladan a la operación de los barcos quienes terminan empleando el recurso de la navegación a popa para poder atracar y/o zarpar de sus terminales, permitiendo así el desarrollo de las actividades marítimas comerciales del puerto y evitando que posibles decisiones de las líneas navieras de cancelar o eliminar recaladas de sus barcos afecten el desarrollo económico de su región o país.

Es así como, la navegación a popa se convierte en un recurso válido, en la excepcionalidad, pero el valor del factor de seguridad en la ecuación se incrementa por los riesgos de la naturaleza que esta maniobra implica.



## 1. MARCO NORMATIVO NACIONAL E INTERNACIONAL

En el marco internacional no existe una normativa que reglamenta de forma oficial la maniobra de navegación a popa y que legisle sobre ella como una ley marco internacional.

Existen recomendaciones técnicas y más bien operativas de seguridad realizada por los cuerpos, colegios o asociaciones de pilotos prácticos y capitanes mercantes que efectúan recomendaciones a sus asociados sobre cómo proceder en esta maniobra en los puertos donde se requiera y además realizan sugerencias y recomendaciones a los terminales marítimos sobre la implementación y desarrollo de esta maniobra a considerar en sus operaciones portuarias. A nivel gobierno cada país debería disponer su jurisprudencia especialmente para efectos legales en casos de accidentes o incidentes para facilitar sus fallos legales y todo lo que ello implica.

En el caso de Colombia, al momento de publicación de esta ITP, julio del año 2023, el gobierno no tiene reglamentada oficialmente esta maniobra, es decir que la autoridad nacional competente del asunto que es la Dirección General Marítima – DIMAR- no ha legislado sobre ella.

DIMAR a fecha 27 de febrero de 2018, mediante la resolución No 0135-2018 expidió el Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC) a bien en construir una reglamentación técnica marítima encargada de establecer los asuntos de índole técnico-marítimos, en aras de garantizar la protección de la seguridad de la vida humana en el mar, la prevención de la contaminación y el control del tráfico marítimo, emanada de la imperiosa necesidad de compilación y estructuración de todos y cada uno de los actos administrativos de carácter general, expedidos por la Dirección General Marítima, y estableció: *“que el Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC) será un documento reglamentario de índole técnico-marítimo, cuyo fin principal consiste en la compilación y estructuración de todas y cada una de las resoluciones vigentes, de carácter general, expedidas por la Dirección General Marítima y las Capitanías de Puerto regionales, en cuyo contenido figuren aspectos relacionados con temas técnicos de la normatividad marítima.”*

A la fecha la Dirección General Marítima no ha incorporado resolución alguna sobre el tema de la maniobra de navegación a popa, incluyendo la definición propia del término “navegación a popa”, no existe en el capítulo REMAC-1 que dice sobre las definiciones. El artículo 5 de la resolución No. 0135-2018 establece de la obligatoriedad la incorporaciones al reglamento de los aspectos relacionados con temas técnicos: *“Las resoluciones de carácter general que sean expedidas por la*



*Dirección General Marítima y las Capitanías de Puerto regionales con posterioridad a la publicación de la presente resolución, en cuyo contenido figuren aspectos relacionados con temas técnicos de la normatividad marítima, deberán ser incorporadas obligatoriamente al Reglamento Marítimo Colombiano (REMAC), dando estricto cumplimiento a la estructura establecida en él, de acuerdo al objeto que éstas regulen.”*

El gobierno colombiano por medio del Ministerio Nacional del Transporte expidió la resolución No. 0850 del 6 de abril del 2017, por medio del cual estableció el contenido del reglamento de operaciones técnicas de operación de los puertos marítimos colombianos. El capítulo IV Infraestructura y Acceso artículo 18 determina que el reglamento de condiciones técnicas de operación de cada instalación portuaria deberá contener una descripción detallada de los “*Canales de acceso, ayudas a la navegación, peligros a la navegación del área de maniobra y la información respecto al ancho, largo, diámetro de giro, profundidad máxima, mínima y promedio del canal privado de acceso y su dársena de maniobras*”.

Las sociedades portuarias que en su operación contemplen la realización de la maniobra de navegación a popa para el atraque o desatraque de sus embarcaciones, deberían incorporar este procedimiento en dicho reglamento de operaciones. Esto tampoco ha sido realizado.

En un aspecto complementario de las navegaciones a popa como el uso del doble piloto si se ha regulado. Un ejemplo de ello se nota en el desarrollo de la legislación y las medidas de seguridad tomadas por la autoridad marítima colombiana en el puerto de Buenaventura, donde la Capitanía del puerto determinó procedimientos y estableció medidas para la obligatoriedad del uso del segundo piloto para algunos terminales marítimos y para ciertas maniobras, la mayoría de dichas maniobras contemplan la navegación a popa para la ejecución de la maniobra de atraque y/o zarpe de la instalación portuaria.

En el año 2019 expidió la circular CR-20190004 del 10 de junio del 2019, posteriormente expidió la circular CR-20200020 del 16 de septiembre de 2020 y actualmente rige la última actualización sobre el tema mediante la circular CR-2021006 del 20 de agosto de 2021 estableciendo el uso de un Segundo Piloto para maniobras en los muelles 10 al 14 de la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, Muelle Grupo Portuario S.A., Muelle COMPAS S.A. Buenaventura y, Zona 1 Terminal de Gráneles Sólidos de la Sociedad Puerto Industrial de Aguadulce, maniobras que regularmente implicar el uso del recurso de la navegación a popa para su ejecución.



## 2. CONCEPTOS Y DEFINICIONES

Canal de Acceso:

Un canal de acceso se define como cualquier tramo de una vía marítima que une los muelles de un puerto con el mar abierto. Existen dos tipos principales: Un canal exterior en agua abierta, expuesto al oleaje que puede producir movimientos verticales del barco considerables, como alteo, balanceo y cabeceo. Un canal interior que se encuentra en aguas relativamente protegidas y no está sujeto a la acción del oleaje considerable para grandes buques. El canal normalmente termina en su extremo interior en una zona de maniobra (área de giro y/o de atraque), que permite realizar maniobras de parada, giro y atraque.

Canal y Canal de Navegación (Fairway):

El canal es un componente de una vía marítima que tiene una anchura y una profundidad suficientes para permitir el paso seguro de los barcos para los que fue diseñado (ver la figura 1.1). El canal puede ser dragado o puede ser de origen natural.

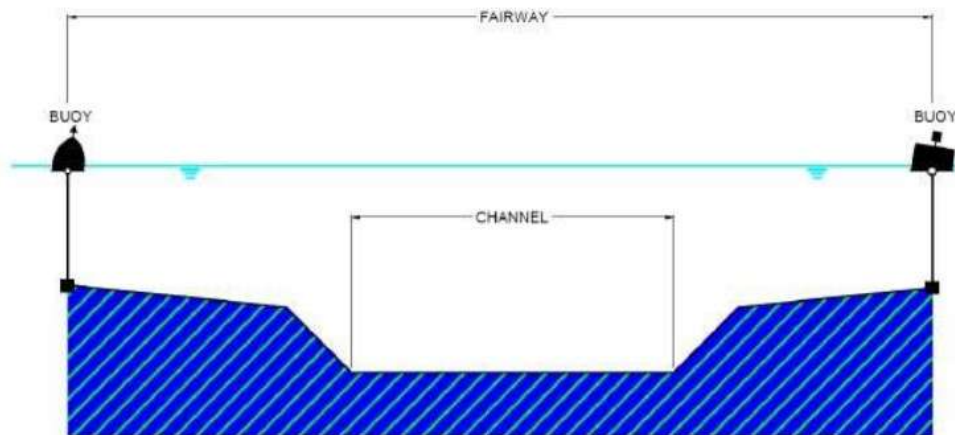


Figura 1.1: Definición de canal y de canal de navegación

Figura 1.1: Definición de canal y de canal de navegación (Fairway) donde el canal está definido por el ancho de su lecho o la anchura al nivel nominal del lecho. En algunos países el canal de navegación se define como la vía navegable más amplia



para todas las embarcaciones, y puede ser marcado con boyas para indicar los límites de seguridad de la navegación.

#### Tráfico marítimo y Análisis de riesgos:

El tráfico marítimo y el análisis de riesgos son necesarios para verificar y garantizar el uso seguro del canal diseñado. El riesgo marino abarca el riesgo a la vida, el daño al medioambiente marino y la posible pérdida comercial en un puerto en caso de accidente. El riesgo general se determina a partir de la frecuencia (probabilidad) con que puede ocurrir un tipo particular de incidente combinado con alguna medida de su consecuencia. La consecuencia puede medirse como el alcance de la lesión o el número de víctimas, el daño al medio ambiente o la posible pérdida de ingresos.

#### El riesgo:

El riesgo se define como la frecuencia de ocurrencia de un evento negativo (accidente, incidente, daño) multiplicado por sus consecuencias.

#### Evaluación de riesgos:

La evaluación y el análisis de riesgos forman un procedimiento lógico y sistemático centrado en la identificación de todos los eventos que podrían generar una situación peligrosa relacionada con la navegación, las maniobras, el atraque y el amarre de embarcaciones en canales y áreas acuáticas asociadas.

#### Maniobrabilidad:

La maniobrabilidad del buque puede definirse como la capacidad del buque para realizar las maniobras previstas por el piloto / capitán sin la ayuda de remolcadores. La capacidad de una embarcación para maniobrar a su velocidad de diseño disminuirá cuando el espacio libre entre el fondo del canal y la quilla del barco se reduzca y puede volverse insuficiente si es inferior a un cierto valor crítico que mantiene un flujo suficiente debajo y alrededor de la nave.

#### Margen de maniobrabilidad (MM):

El término "Margen de maniobrabilidad" (MM) se utiliza para definir el espacio libre de tiempo promedio bajo el barco. Es una suma determinista de factores de UKC como la profundidad del agua, el calado, la sentadilla y el talón destinados a establecer un requisito mínimo de UKC bruto para proporcionar una maniobrabilidad adecuada para un buque en movimiento. PIANC (1985) introdujo el MM para definir este valor crítico como el margen necesario entre el nivel del lecho del canal y la posición promedio más baja del fondo del barco. Por lo tanto, el





espacio libre de tiempo entre el barco y el fondo del canal siempre debe exceder un valor mínimo para garantizar una maniobrabilidad adecuada. Este componente MM vertical también afectará los movimientos horizontales, lo que aumentará los riesgos horizontales, ya que un buque con un MM muy pequeño se vuelve muy lento en las maniobras y, por lo tanto, tiene un mayor riesgo de colisiones o excursiones de ancho de trayectoria.

#### Dársena de maniobra:

La dársena de maniobra es el área donde los buques suelen ser asistidos por remolcadores hasta sus amarres y pueden girar de antemano. El diámetro nominal del área de giro debe ser  $\geq 2$  LOA. Este diámetro del área de viraje depende de los riesgos involucrados. Si las condiciones ambientales son particularmente adversas (p. Ej., Estructuras duras cercanas, barcos con carga peligrosa, fuertes corrientes o viento, fuerte oleaje, etc.), se puede seleccionar un diámetro mayor del área de giro. En el caso de corrientes, o donde haya un viento fuerte predominante, el área de viraje debería ser alargada para permitir que la embarcación se desvíe mientras se vira.

#### Simulación en tiempo real:

Una herramienta más completa para examinar la navegación y las maniobras de un barco es la simulación de navegación en tiempo real. Toda la información visual y de otro tipo relevante se proporciona a un piloto humano, que por lo tanto puede operar el barco y los remolcadores de manera realista. La simulación de navegación en tiempo real se puede realizar en simuladores de puente completo o de puente parcial, que varían en el nivel de información que se presenta al piloto. El aspecto más crítico es la provisión de una escena visual adecuada, de modo que el piloto pueda utilizarla eficazmente para maniobrar. Esto normalmente requiere un campo de visión relativamente grande que incluya varios monitores o imágenes proyectadas, de modo que la visión periférica del piloto se llene con la vista simulada. Un simulador en tiempo real también debería haber replicado los controles del barco para que el barco pueda controlarse de manera realista. A menudo, los simuladores de misión completa pueden estar disponibles para su uso en estudios de simulación de navegación en tiempo real y para actividades de capacitación. Estos se caracterizan por un amplio campo visual, que juega un papel fundamental en el realismo del simulador y en el proceso de evaluación. El uso de instrumentación y controles reales proporciona a los navegantes el mayor realismo de puente posible. De esta forma los resultados, conclusiones y recomendaciones pueden basarse en una revisión exhaustiva de los aspectos técnicos, así como de los factores humanos importantes, como los tiempos de respuesta y la comunicación.



### Incidentes Marítimos:

El término "incidente" en relación con la navegación del canal se define como un evento que es anormal o no es el resultado del control estándar de un buque en condiciones normales de operación. Estos podrían, por ejemplo, ser causados por falla del motor o timón del buque, mal funcionamiento de remolcadores, rotura de remolque o amarras, etc., así como por condiciones ambientales o de trabajo excepcionales. Las consecuencias de un incidente pueden llevar a muertes y lesiones, daños o pérdida del buque o carga, pérdidas y daños a otros buques, infraestructura de canales y puertos u otros bienes y / o daños al medio ambiente u otros bienes. Los eventos en los que una acción humana deliberada causa daño no se consideran un incidente.

Conceptos y definiciones tomados de la Guía de Diseño de Canales de Acceso a Puerto, Informe Nr. 121 de la Asociación Mundial de Infraestructura para El Transporte Acuático. PIANC, 2014.

### 3. APLICACIÓN EN EL PRACTICAJE

La navegación a popa es aplicable siempre y cuando las condiciones lo permitan, se deben de realizar estudios y modelaciones de las condiciones de cada terminal marítimo y de sus dársenas de maniobra y canales de navegación, igualmente el estudio de las condiciones meteorológicas, análisis de las corrientes marinas y vientos predominantes del puerto y de sus canales de navegación y áreas de maniobras que permitan al piloto ser provistos de la mayor información posible sobre las circunstancias en particular para poder realizar su análisis y estudio de la maniobra y poder planear la misma de la manera más segura y eficiente para lograr la plena ejecución de la misma sin inconvenientes.

Algunos terminales marítimos en Colombia se han visto en la necesidad de implementar esta maniobra dentro de sus operaciones para acompañar la evolución de las embarcaciones y optimizar el servicio que prestan a las navieras que atienden y hacer más eficientes las operaciones portuarias para sus clientes. El puerto que más destaca esta práctica y que la convierte en una de sus operaciones más delicadas y peligrosas debido a la naturaleza del mismo puerto por el efecto de la corriente que interviene como factor determinante en el desarrollo de la misma, es el puerto de Buenaventura sobre la costa Pacífica Colombiana.

Para el mes de diciembre del año 2015 el Terminal de Contenedores de Buenaventura – TCBuen - atraco por primera vez en su línea de muelles un



portacontenedores de la clase New Panamax de 366,46 metros de eslora de la línea naviera Maersk, la motonave MAERKS EDINBURG de un tonelaje de 141.716 de registro bruto, eslora 366,46 metros, manga 48,26 metros, calado 12,20 metros y de una capacidad de 13.100 TEUS, el barco realizó una navegación a popa de aproximadamente 2,5 millas náuticas desde la dársena pública de maniobra ubicada al frente de lo que se conoce como el muelle turístico o de embarcaciones menores de Buenaventura y la zona pública de fondeo Alfa, hasta su posición de atraque por su costado de babor a la línea de muelles de la terminal de operaciones de TC Buen, esta operación tomo una gran planificación por parte del terminal marítimo, la línea naviera y los pilotos prácticos, fue encomendada una simulación de la maniobra a la compañía SIPORT21 la cual la desarrollo y monto el ejercicio de entrenamiento en sus simuladores en la ciudad de Madrid, España y allí fueron capacitados y entrenados un grupo de pilotos prácticos de puerto de Buenaventura y un grupo de capitanes de la compañía de remolcadores que asistirían dicha maniobra.

El desarrollo de esta maniobra fue todo un éxito y mientras se efectuó no se presentaron accidentes o incidentes, por motivos comerciales la naviera tiempo después tomaría la decisión de no ingresar con buques New Panamax de 366 metros de eslora al puerto de Buenaventura, pero esta maniobra marcaría un hito importante demostrando las capacidades del puerto, y las capacidades del personal que en ella tomaría parte.

En la actualidad la maniobra de navegación a popa se sigue desarrollando en el puerto de Buenaventura y a una gran intensidad, casi todos los terminales portuarios la involucran en sus operaciones y cabe destacar el uso regular de la misma en las maniobras de zarpe de buques graneleros del terminal portuario de COMPAS CASCAJAL (Muelle 15), atraque o zarpe de buques graneleros del muelle del terminal Grupo Portuario S.A. (Muelle 13), zarpe de buque tanques del muelle para tanqueros de la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura – SPRBUN- Muelle 14, maniobras de atraque o zarpe de buques graneleros del terminal portuario de COMPAS BOSCOAL de la Sociedad Portuaria Industrial de Aguadulce y para maniobras de atraque o zarpe de buques en los muelles del 10 al 12 de la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura y se destaca las medidas tomadas por la Capitanía del Puerto que regula y dicta directrices sobre la seguridad y establece normas y parámetros de obligatorio cumplimiento para el desarrollo y ejecución de la maniobra.

Los Prácticos que realizan estas maniobras especiales deben ser expertos, estar acompañados de un segundo piloto, extremar los análisis de riesgo y evaluar permanentemente la respuesta lenta de máquinas y timón, así como entender la



dimensión y potencia de los remolcadores que lo acompañan en frente de las corrientes de marea que predominan en las áreas en las que se realizan las maniobras. También debe acompañarse de PPU como el elemento que le aporta más información en la tendencia de movimiento que va teniendo el barco, tal como se nota en los videos que acompañan esta ITP a manera de ilustración.

#### 4. Conclusiones

Como conclusión final podemos determinar que la navegación a popa es una maniobra factible en la mayoría de los terminales marítimos colombianos, que el desarrollo e inclusión por algunos terminales marítimos ha permitido avanzar en el desarrollo de sus operaciones marítimas y portuarias brindándoles alternativas más eficientes a sus clientes, pero que igualmente su desarrollo e implementación implica un mayor nivel de riesgo de la maniobra lo que requiere implementar siempre un estudio de factibilidades y desarrollar modelos y simulaciones para determinar particularidades y condiciones especiales acuerdo la modelación que permitan facilitar el entrenamiento de los pilotos prácticos, con el fin de alcanzar altos estándares de seguridad y calidad en el desarrollo final de la maniobra.

Los factores humanos tienen una especial relevancia en el diseño de los canales y áreas de maniobra, ya que cada maniobra del buque es una consecuencia de las decisiones humanas. En consecuencia, el proceso de diseño debe tener en cuenta los factores humanos por eso se hace de gran importancia el entrenamiento de los pilotos prácticos y para ello se recomienda el uso de herramientas de diseño más sofisticadas como la simulación en tiempo real que permita el análisis de riesgos, que se recomienda, también debe tener en cuenta los factores humanos.

Las regulaciones operacionales por parte de la autoridad marítima son una parte esencial del diseño correcto de las operaciones en los canales y deben desarrollarse con la colaboración activa de los operadores y los pilotos prácticos y cubrir todo tipo de eventos predecibles con el objetivo de gestionar los riesgos dentro de límites aceptables.



## 5. Bibliografía

El Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en el Mar (RIPA), Organización Marítima Internacional (International Maritime Organization, IMO)

Canales de Acceso a Puerto, Guía de Diseño. Asociación Mundial de Infraestructura para El Transporte Acuático.

Reglamento Marítimo Colombiano - REMAC-, Dirección General Marítima.

Ministerio Nacional del Transporte, resolución No. 0850 del 6 de abril del 2017

DIMAR resolución No 0135-2018, 27 de febrero de 2018

DIMAR, circular CR-20190004 del 10 de junio del 2019

DIMAR, circular CR-20200020 del 16 de septiembre de 2020

DIMAR, circular CR-2021006 del 20 de agosto de 2021

## 6. ANEXOS

Ver video página de ANPRA de la MN. AMIS BRAVE, granelero de 34.805 toneladas, 200 metros de eslora en maniobra de atraque por su costado de babor al muelle Nr.13 – Grupo Portuario – Puerto de Buenaventura.

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE PRACTICAJE**  
**ASOCIACIÓN NACIONAL DE PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA**  
**ITP005**

**ABC DE LAS MANIOBRAS A POPA**

Bogotá, julio de 2023

**Bogotá:**

Tequendama Suites. Carrera 10 #27 - 51, Oficina 2803.

**Barranquilla:**

Centro Empresarial Torres del Atlántico. Carrera 57 #99a - 65.

**Buenaventura:**

Edificio Nápoles. Carrera 1° #2A - 19, Piso 2.

Edificio Pacific Trade Center. Carrera 3 #7 - 32, Piso 20, Oficina 2003.

**Santa Marta:**

Carrera 2 #170 - 276. Km 14 Vía SMR - CIÉNAGA detrás EDS Don Jaca.

Troncal del Caribe, Carretera 90 #Km 9 - 350, Sector Bomba Zuca.

**Turbo:**

Carrera 12 #96A - 45.

    ANPRA Colombia

[anpracolombia.org](http://anpracolombia.org)

[anpra2011@yahoo.com](mailto:anpra2011@yahoo.com)  
[infoanpra@yahoo.com.co](mailto:infoanpra@yahoo.com.co)

#ConProaAlFuturo

