



ASOCIACIÓN NACIONAL DE
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA

#ConProaAlFuturo



**PRACTICOS EN
MANIOBRAS DE DRAGADO**

ITP 028

Bogotá, mes 2023



Elaborado por

Gustavo Espinosa Redondo

Piloto Practico Barranquilla

Agosto de 2023

Revisado por

Capitán Jaime García Pulido

Diciembre 2023

Revisión final y aprobación

Junta Directiva

Diciembre de 2023



Este documento ha sido realizado por profesionales de varias áreas del saber, pilotos prácticos, oficiales navales y mercantes, abogados, internacionalistas, entre otros, con una trayectoria de más de 15 años de experiencia, además de haber tenido una minuciosa revisión bibliográfica que permite tener la información más actualizada y veraz de manera rigurosa.

Así mismo, se contó con un comité revisor en el cual están involucrados diferentes expertos sobre la temática a tratar en cada Instrucción Técnica de Practicaje para un mayor detalle de supervisión respecto a lo aquí escrito. Por ello, toda la información presentada a continuación es un conglomerado de experiencias, investigaciones y datos precisos que servirán como guía de instrucción y actualización para la labor del practicante en los mares y ríos.



INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE PRACTICAJE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA
ITP 028 - PRACTICOS EN MANIOBRA DE DRAGADO

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. MARCO NORMATIVO NACIONAL	7
3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES	8
4. TIPOS DE DRAGAS Y OPERACIONES DE DRAGADO	10
5. FUNCIONES DEL PILOTO PRÁCTICO ABORDO DE LAS DRAGAS	12
6. APLICACIÓN EN EL PRACTICAJE	14
7. CONCLUSIÓN	15
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	17



Introducción

Colombia dentro de sus objetivos de posicionarse como una nación con vista hacia el mar, y buscando la cobertura de sus necesidades básicas y empresariales, ha dispuesto dentro su proyecto mejorar la capacidad de recepción de buques que lleven a cumplir dichas metas, pero estas ambiciones no han sido fáciles debido a que la morfología del lecho marino dificulta el ingreso de mayores calados dentro de sus canales y ríos. Esta barrera solo tiene una solución en la cual intervienen equipos especializados conocidos como Dragas, y para el caso particular de las necesidades nacionales, las Dragas de succión en marcha son las ideales para cumplir con esta misión.

La draga de succión en marcha o por arrastre, es en la actualidad uno de los equipos más importantes y populares de la industria de dragado, gracias a su maniobrabilidad y versatilidad, entre otras.

Las dragas de succión en marcha o por arrastre tienen las características de un barco especializado en el cual se realiza:

- Remoción de material del fondo a través de tubos de aspiración, Mediante succión generada por bombas centrifugas.
- Almacenamiento en la cantara o tolva, dentro de la misma embarcación.
- Transporte y descargue del material.

Todas estas operaciones las realiza mientras se moviliza como una embarcación a flote normal, teniendo como resultado facilidades para navegación marítima y fluvial.

Ante las anteriores premisas, podemos observar que el dragado es un arte, un trabajo específico y de difícil realización, todo acuerdo unas necesidades y casos particulares, porque cada dragado, cada proyecto a pesar de que sean en un mismo sitio, con características similares, nunca habrá dos iguales.



Las operaciones de dragado son de gran importancia para el desarrollo portuario nacional. Garantizan competitividad a nivel regional y estabilidad en las condiciones de los canales de acceso a los diferentes puertos del país.

Teniendo en cuenta las particularidades especiales que rodean una operación de dragado, se requiere que estas sean simultáneas con la operación normal de un puerto, lo cual implica, tráfico marítimo, comunicaciones puente a puente, riesgos en la navegación y un sin número de situaciones que requieren un equipo de puente (BRM) comprometido con la seguridad y cada eslabón de la cadena de mando concentrada en su labor, con el fin de que no haya lugar a ninguna dificultad que pueda afectar su proyección comercial además de las limitantes de profundidad y ancho de canal, dan un golpe directo al potencial económico de un país.

Los buques son cada vez más grandes y las capacidades de la actividad portuaria debe ir de la mano con este crecimiento. Es aquí donde el estado entra en su inversión con el fin de sostener y mantener estas infraestructuras hidráulicas, gestionando recursos para garantizar un desarrollo continuo en el tiempo, empleando todo lo técnicamente sostenible como insumo de investigación, donde entra la ingeniería, la experiencia en maniobras de los pilotos prácticos, simulaciones, análisis de caudales, corrientes, entre otros, para poder cumplir con las metas propuestas y así garantizar su progreso.



Marco Normativo

- ley 658 del 14 de junio de 2001, que regula la actividad del Servicio Público de Practicaje. Esta ley en sus artículos 14 y 15 describen las obligaciones y función del piloto practico.

- Decreto 1466 de 10 de mayo de 2004, que reglamenta la ley 658 del 2001.

- Decreto 3703 de 24 de septiembre de 2007, que modifica parcialmente el decreto 1466 de 2004.

- Resolución número (0061-2021) md-dimar-cp03-juridica 23 de abril de 2021, adicional al REMAC, cap 7, parte 3, instrucciones para operaciones de dragado en la jurisdicción de Barranquilla.

- Resolución número (0817-2017) MD-DIMAR_GLEMAR 21 de Nov. 2017 “Por la cual se imparten instrucciones y recomendaciones a fin de garantizar la prestación del servicio público de practicaje en la Jurisdicción de la capitanía de puerto de buenaventura.



Conceptos y Definiciones

El dragado marítimo es una actividad fundamental en la industria marítima y portuaria. Consiste en la remoción de materiales del lecho marino, como sedimentos, arena, roca, lodo, para mantener o mejorar la profundidad y las condiciones de navegación en puertos, canales, estuarios, ríos y áreas cercanas a costa.

Algunas definiciones,

1. **Dragado:** Es el proceso de excavación, extracción y remoción de materiales del lecho marino utilizando los equipos especializados, como las Dragas, que pueden ser de diferentes tipos según las necesidades específicas del proyecto.
2. **Dragado de mantenimiento:** Es una actividad planificada y recurrente para preservar y restaurar la profundidad operativa de canales de navegación, puertos y áreas de atraque. El dragado de mantenimiento es esencial para garantizar que los buques puedan acceder y salir de las instalaciones portuarias sin restricciones relacionadas con la sedimentación natural o la acumulación de sedimentos.
3. **Dragado de expansión:** También conocido como dragado de mejora, se realiza con el propósito de aumentar la profundidad y el ancho de canales de navegación, áreas de atraque o cuencas portuarias. Este tipo de dragado puede ser necesario para acomodar embarcaciones más grandes, mejorar la capacidad de carga y descarga de puertos o permitir el desarrollo de nuevas infraestructuras.
4. **Material dragado:** Los materiales dragados consisten en sedimentos y otros materiales extraídos del lecho marino durante las operaciones de dragado. Los sedimentos pueden variar en composición, incluyendo arena, lodo, arcilla, gravilla y rocas. En algunos casos, el material dragado puede estar contaminado y requiere una gestión especial para su disposición.
5. **Dragado de succión:** Esta técnica utiliza dragas de succión, también conocidas como dragas de cortador de succión o TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger), que emplean bombas para aspirar los materiales del fondo marino y transportarlos a bordo en una tolva.
6. **Dragado de corte y succión:** Es una variante del dragado de succión que utiliza dragas



con un mecanismo de corte en la parte frontal para aflojar y desalojar los materiales del lecho marino. Luego, los materiales son succionados y transportados hacia la tolva.

7. **Área de disposición:** Es el lugar designado para la descarga de los materiales dragados. Dependiendo de la calidad y las regulaciones ambientales, los materiales pueden ser dispuestos en vertederos marinos, áreas de recuperación de tierras (rellenos), zonas de recarga de playas o utilizados para fines de restauración ecológica.
8. **Efectos ambientales:** Las operaciones de dragado pueden tener diversos impactos ambientales. Algunos de estos efectos pueden incluir la alteración del hábitat marino, cambios en las corrientes y la dispersión de sedimentos en el agua, lo que puede afectar la vida acuática y la transparencia del agua.
9. **Estudio de impacto ambiental (EIA):** Es una evaluación exhaustiva que analiza los posibles efectos de las operaciones de dragado en el medio ambiente y la comunidad circundante. El EIA es una herramienta para identificar y abordar los riesgos ambientales, así como para proponer medidas de mitigación y restauración.
10. **Piloto Practico:** Piloto práctico. Es la persona experta en el conocimiento de las condiciones meteorológicas, oceanográficas e hidrográficas de la jurisdicción de una capitanía de puerto marítima o fluvial específica, de la reglamentación internacional para prevenir abordajes, de las ayudas a la navegación circundantes y capacitada para atender las consultas de los capitanes de los buques, atender el entrenamiento de los aspirantes a piloto práctico y de los pilotos prácticos por cambio de categoría y/o de jurisdicción, el cual debe estar acreditado con la licencia que expide la Autoridad Marítima Nacional, en la categoría correspondiente. ley 658 del 14 de junio de 2001
11. **Navegación de practicaje:** Es la que realiza el buque o artefacto naval, asistido por piloto práctico, en aguas marítimas y fluviales. ley 658 del 14 de junio de 2001.
12. **Puerto.** Es el conjunto de elementos físicos que incluyen obra, canales de acceso, instalaciones y servicios, que permiten aprovechar un área frente a la costa o ribera de un río en condiciones favorables para realización operaciones de cargue y descargue de toda clase de buques, intercambio mercancías entre tráfico terrestre, marítimo y/o fluvial. Dentro del puerto quedan los terminales portuarios, muelles o embarcaderos.



Tipos de dragas y su operación

La selección de la draga viene influenciada por el tipo de material a extraer, la cantidad, la profundidad del fondo, el acabado que se quiera conseguir y la economía. Existen dos grandes grupos: las dragas mecánicas y las dragas de succión.

Dragas mecánicas

- La draga de cuchara está compuesta por una grúa giratoria que va montada encima de un pontón. La grúa lleva una cuchara bivalva que puede alcanzar grandes profundidades (50 metros) y extrae materiales con gran precisión en sitios reducidos. Usa un sistema de fijación de *spuds* que son unos pilares que se hincan en el fondo o con anclas. El terreno preferible es el suelo granular, suelto o algo cohesivo debido a la baja disolución que provocan, además la cuchara es intercambiable, lo que facilita la extracción de otros materiales. Sus inconvenientes son una baja producción en comparación con otras dragas y la irregularidad del fondo, lo que implica la necesidad de un sobredragado, es decir, dragar por debajo de la cota contratada. Todo esto implica que el coste por metro cúbico excavado es más elevado.
- La draga de pala de carga frontal está constituida por un fuerte brazo que puede realizar una excavación frontal, elevar la carga, girar el brazo y depositar el material sobre gánguil. Esta draga se fija al fondo con tres *spuds*, dos en proa y uno en popa. La capacidad del cazo oscila entre tres y cinco metros cúbicos aunque en Estados Unidos se fabrican hasta de 20 metros cúbicos. Las ventajas es que excava muy bien rocas blandas y arcillas duras y además según excava se va abriendo a sí misma un canal.
- La draga excavadora o *backhoe dredger* es en esencia una excavadora montada sobre un pontón o en tierra que sirve para extraer lodos y arena generalmente usadas en puertos. Excavan bien materiales duros hasta profundidades de 24 metros. Los rendimientos son menores para excavaciones de arena. Sus inconvenientes son la baja producción y el acabado irregular del fondo si el control de la obra es malo.
- La draga de rosario o *draga de tolva continua* está formada por una cadena de cangilones montada sobre un robusto castillete. La escala de cangilones atraviesa el



pontón y se hunde en el fondo para excavar el material. Después lo eleva y lo vuelca sobre el mismo pontón. Las ventajas de estas dragas son que dragan de forma continua, que la dilución que crean al excavar no es muy importante y que se puede controlar con precisión la profundidad a la que se excava. Sin embargo, son muy costosas, ocupan demasiado espacio, ya que al posicionarse necesitan mucho espacio para extender los anclajes y no son apropiadas para el trabajo en aguas someras o cuando el espesor a trabajar es pequeño. Todo esto ha hecho que estas dragas estén cayendo en desuso.

- La draga de remoción consiste en una embarcación que carga una cuchilla que va alisando el fondo. Se usa cuando el dragado ha dejado un fondo irregular para nivelar.

Dragas de succión

- La gran draga de succión estacionaria consiste en una embarcación que porta una tubería conectada a una bomba que absorbe el material del fondo. Existen a su vez dos tipos:
 - La impulsora simple, que consiste en una embarcación que carga la bomba y que lleva la tubería, que puede llegar hasta otro barco de transporte de material o algún sitio de destino del material como una playa.
 - La autoportadora contiene la bomba y transporta además el material dragado hasta el destino. Es apropiada para dragar materiales granulares y el acabado del fondo es irregular.
- La draga cortadora o *cutter suction dredger* es igual que una draga succionadora estacionaria con la diferencia de que lleva una cuchilla cortadora en la entrada de la tubería para disgregar el material. Se fija mediante spuds. Son capaces de cortar materiales con más de 500 kp/cm² de resistencia a compresión simple. Actualmente son muy usadas por tener muchas ventajas: extraer cualquier material, ser capaces de trabajar en aguas someras, dejar un fondo uniforme y tener una alta producción. Sin embargo, tienen algunos inconvenientes como son su sensibilidad a las condiciones marinas, la limitada distancia de dragado y su alto coste.
- La draga de succión en marcha va succionando lentamente mientras se mueve a menos de 1 nudo a la hora por la zona de dragado.³ El tubo a diferencia de las otras dragas de



succión mira a popa. Puede transportar entre 750 y 10 000 metros cúbicos y se hace con bombas sumergidas para disminuir la longitud de la tubería de aspiración. Los materiales que succionan se limitan a arenas; si contienen algo de limo, el rendimiento baja mucho. Generalmente produce peores rendimientos que las estacionarias porque éstas generan un escalón que facilita la disgregación del material.

- La draga dustpan o recogedora de fangos está formada por un sistema de inyectores o lanzas de aguas que descomponen el material, el cual es recogido por una bomba de succión o se deja en suspensión para que el movimiento del río transporte el material lejos de allí.

Funciones del piloto practico

En su labor de asesor del capitán de la Draga y como representación del estado colombiano abordo, se relacionan algunas de las funciones, que se encuentran descritas dentro del Artículo No 15, de la Ley 658 del 2001, así:

1. Desarrollar la actividad marítima de practica en la jurisdicción específica de una Capitanía de Puerto que le autorice la Autoridad Marítima Nacional, observando que se garantice la seguridad de la vida humana en el mar, la seguridad de las embarcaciones, de su carga y de las instalaciones portuarias, así como la protección del medio marino.

En las dragas de bandera extranjeras, el manejo del idioma inglés debería ser una condición obligatoria, sin embargo, sucede que algunos oficiales solo manejan la fraseología técnica marítima OMI y el piloto practico se convierte en un asesor infaltable abordo, que, si bien no reemplaza en el mando al capitán, logra ser pieza fundamental para coordinar comunicaciones con embarcaciones de bandera nacional con poco o nada de manejo del idioma inglés.

Otra condición de riesgo que administra muy bien el práctico es el incremento cada vez mas de tránsito de convoyes fluviales en áreas de incidencia de tráfico marítimo



internacional, donde se ha identificado la gran importancia de supervisar de cerca las buenas prácticas en comunicaciones.

El conocimiento amplio de los prácticos de las condiciones de canal y sus áreas de protección marina, así como de la normativa colombiana, ayuda de manera inmediata a determinar que la draga no entre en violaciones a la norma, no ponga en riesgo la vida humana en el mar y no se entre en violaciones al convenio MARPOL, a través de la ley 12 del 19 de enero de 1981, en Colombia.

2. Informar por escrito, oportuna y detalladamente a la Capitanía de Puerto sobre:
 - a) Toda violación a la Legislación Marítima colombiana e Internacional por parte del Capitán o la tripulación del buque;
 - b) Cualquier accidente o siniestro marítimo del que tenga conocimiento;
 - c) Causales de cancelación de la maniobra de practicaaje;
 - d) Actos que atenten contra la soberanía y la seguridad nacional.

Tal cual como nos indica los literales a) y d), donde el piloto practico, siendo un oficial de altura formado en valores y principios, brinda a la autoridad marítima, un parte de tranquilidad que, durante el desarrollo de las operaciones de dragado, no se realizan actividades que atenten contra la soberanía ni en contra de la seguridad nacional, convirtiendo al practico en una alerta temprana y un acceso a informacion en sitio.

3. Informar al Capitán de la nave los posibles riesgos que puedan presentarse durante le maniobra.
4. Acatar las disposiciones de la Autoridad Marítima Nacional, así como las instrucciones y/o recomendaciones del Capitán de Puerto o de su representante en lo referente a la actividad marítima de practicaaje.
5. Reportar a la capitanía de puerto las fallas o daños a las ayudas a la navegación.



6. Comunicar a la Estación de Control de Tráfico Marítimo Local, a la Capitanía de Puerto y al terminal portuario respectivo, por los canales VHF marino autorizados, el inicio y término de la maniobra o cualquier tipo de emergencia

Aplicación en el Practicaje

Contar con un piloto práctico a bordo de la draga en sus actividades de dragado, es brindar seguridad en la operación, así como establecer una mejora en eficiencia y dinamismo en la actividad dentro del puerto.

Así mismo puede ofrecer diversas ventajas, tanto para la operación como para su funcionamiento, entre estas ventajas tenemos:

1. **Conocimiento local:** un piloto estará familiarizado con las condiciones específicas de los cuerpos de agua en Colombia, como ríos, puertos o canales, lo que permitirá navegar con mayor precisión y seguridad.
2. **Conciencia en regulaciones y legislación:** El practico está bien informado sobre las regulaciones y legislaciones relacionadas con la navegación y el dragado en Colombia. Esto ayuda a garantizar que las operaciones se realicen dentro del marco normativo vigente y se minimice cualquier impacto ambiental.
3. **Adaptabilidad a condiciones cambiantes:** las condiciones de los cuerpos de agua pueden cambiar con el tiempo debido a sedimentación, el clima o la actividad humana. Por lo tanto, el practico estará capacitado para adaptarse a estos cambios y aportar en el planeamiento del desarrollo seguro de las operaciones de dragado.
4. **Comunicaciones más fluidas:** combinar las costumbres, el idioma local con un inglés técnico marítimo, fortalece la seguridad en comunicaciones con diferentes embarcaciones en tránsito, permitiendo al operador y sus oficiales permanecer en tranquilidad durante su servicio y sin dudas en la aplicación del COLREG.
5. **Identificación de riesgos locales:** El conocimiento de áreas, zonas, aguas bajas, peligros aislados, ayudara a reducir accidentes o encallamientos. Sumando a prevenir costos a la operación por averías o afectaciones.



Conclusión

Conociendo los objetivos estratégicos nacionales de crecer en el ámbito marítimo y ser un país atractivo para la recepción y/o entrega de carga, materiales y buques, en donde se requiere el mejoramiento continuo y mantenimiento de los canales de navegación y ríos, las operaciones de dragado serán una de las bases que se deben sentar para el cumplimiento de la meta, pero adicional a esta meta se deben garantizar la seguridad a la navegación en todo momento.

Que la Organización Marítima Internacional –OMI ha reconocido la importancia de emplear pilotos prácticos competentes en los accesos a puertos y otras zonas donde es necesario contar con un conocimiento local especializado y la obligatoriedad de que los Estados organicen los servicios de practica y adopten normas de seguridad **para prevenir la ocurrencia de siniestros marítimos** por errores en la navegación, así mismo en el anexo 2 de la Resolución A.960(23) de la OMI, insta a los gobiernos a que hagan efectiva estas recomendaciones para que se establezcan los procedimientos operacionales que permitan una coordinación efectiva entre los prácticos y el personal del buque teniendo en cuenta los procedimientos del puente y el equipo del buque.

Que en los últimos 10 años han cambiado muchas de las condiciones de operaciones en los terminales colombianos, globalmente los buques están aumentando en tamaños, la frecuencia de los dragados ha aumentado en los accesos a los puertos, el tráfico de barcos ha aumentado en número y complejidad, y la especialización de barcos requieren precisar los nuevos tipos de maniobras con una clasificación exacta de las mismas que reduzcan los niveles de interpretación.

Dado lo anterior, se concluye que la ventaja de contar con un piloto práctico abordo de una draga durante toda la operación de dragado traerá beneficios significativos mejorando la seguridad a la navegación, claridad a las comunicaciones, eficiencia operativa y adaptación a las condiciones locales, lo que a su vez puede mejorar la productividad y reducir costos



asociados con el dragado en Colombia.

De igual forma, El empleo del servicio público de practica da un empuje al fortalecimiento de buenas prácticas en los diseños de los planes de dragados nacionales, garantizando seguridad en todo momento de las operaciones.



Foto No.1: Draga sector bocas de ceniza(barranquilla-COL) durante las operaciones de dragado 04 de junio 2023.

Fuente:(Cap. Gustavo Espinosa/2023)

Referencias y Bibliografía

- Plan nacional de dragados marítimos de Colombia, año 2017. [Microsoft Word - 20170927 Versión final P4 \(minambiente.gov.co\)](#)
- Artículo digital CN. German Escobar. Actualidad e importancia de los dragados en el desarrollo portuario del país. [dimar 2018 Paismares 06 48-53.pdf](#)
- ley 658 del 14 de junio de 2001, que regula la actividad del Servicio Público de



Practicaje, y sus decretos modificatorios 1466 del 10 de mayo de 2004 y el decreto 3703 de 2007 (modifica parcialmente el decreto 1466 de 2004).

- Wikipedia – dragas- [Draga - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)



Foto No.2: Draga XIN HAI MA, operaciones de dragado Rio Magdalena. 01 feb 2023.

Fuente: (Cap. Gustavo Espinosa/2023)

INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE PRACTICAJE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA
ITP 028
PRACTICOS EN MANIOBRAS DE DRAGADO

Bogotá, enero 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

anpra2011@yahoo.com
infoanpra@yahoo.com.co

#ConProaAlFuturo



ASOCIACIÓN NACIONAL DE
PILOTOS PRÁCTICOS DE COLOMBIA