

## INDICE

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
<b>1. Visita al sitio y recorrido por la zona de estudio</b>	<b>4</b>
<b>2. Revisión y Análisis de los Estudios de Campo</b>	<b>6</b>
2.1 Levantamiento topo hidrográfico	6
<b>3. Proyecto del dimensionamiento de las áreas de flotación y navegación</b>	<b>10</b>
3.1 Definición de buque de proyecto	10
3.2 Dimensionamiento de la dársena de ciaboga y canal de navegación	11
3.3 Dimensionamiento de las áreas de maniobras y de atraque	13
<b>4. Proyecto de dragado</b>	<b>14</b>
4.1 Definición de las zonas de dragado y vertimiento	14
4.2 Cálculo del volumen del material de dragado	15
4.3 Procedimiento constructivo y selección del equipo	17
4.3.1 Selección del tipo de draga	25
4.3.2 Procedimiento de dragado	26
<b>4.4 Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>31</b>
<b>5. INTEGRACION DE EXPEDIENTE TECNICO</b>	<b>33</b>
5.1 Especificaciones técnicas	33
5.2 Catálogo de conceptos	67
5.3 Programa de ejecución	72
<b>6. ANEXOS</b>	
6.1 Planos de proyecto	

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Localización del Puerto de El Mezquital en el Estado de Tamaulipas.</i>	1
<i>Figura 2. Carretera El Mezquital - El Pereño</i>	4
<i>Figura 3. Superficie de rodamiento del muelle existente.</i>	5
<i>Figura 4. Cortador de draga estacionaria</i>	5
<i>Figura 5. Canal de Higuierillas, Puerto de Matamoros</i>	5
<i>Figura 6. Zona de pescadores</i>	5
<i>Figura 7. Superficie terrestre dividida en zonas UTM</i>	7
<i>Figura 8. Ubicación de Puerto Matamoros en la zona UTM</i>	8
<i>Figura 9. Representación de un cilindro girado 6° con respecto al anterior.</i>	8
<i>Figura 10. Coordenadas UTM y Geográficas de Puerto Matamoros</i>	8
<i>Figura 11. Vista en Alzado del Dimensionamiento de la Zona del canal secundario.</i>	12
<i>Figura 12. Configuración geométrica del canal de Higuierillas y canal Secundario.</i>	13
<i>Figura 13. Zona de dragado primera etapa.</i>	14
<i>Figura 14. Zona de dragado segunda etapa.</i>	15
<i>Figura 15. Zona de vertimiento del material a dragar.</i>	15
<i>Figura 16. Dragas de cangilones o rosario (Bucket dredge)</i>	18
<i>Figura 17. Dragas de grúa</i>	19
<i>Figura 18. Dragas tipo excavadora (Backhoe)</i>	20
<i>Figura 19. Dragas tipo pala (Dipper)</i>	21
<i>Figura 20. Dragas con Tolva de 1,000 m<sup>3</sup> y Potencia de 2,957 kw</i>	24
<i>Figura 21. Dragas con Tolva de 5,600 m<sup>3</sup> y Potencia de 6,776 kw</i>	24
<i>Figura 22. Descarga del material contenido en la Tolva.</i>	25
<i>Figura 23. Vistas en planta y alzado del equipo propuesto.</i>	25
<i>Figura 24. Operación de la draga de succión con cortador.</i>	26
<i>Figura 25. Movilización de la maquinaria y el equipo.</i>	27
<i>Figura 26. Armado de tubería de 12" de diámetro.</i>	27
<i>Figura 27. Equipo y personal a utilizar en los levantamientos topohidrográficos</i>	28
<i>Figura 28. Construcción de tarquinas.</i>	29
<i>Figura 29. Dragas de succión de 14"/12" a utilizar para el dragado.</i>	30
<i>Figura 30. Equipo y Personal a utilizar para los levantamientos topo hidrográficos.</i>	31

## INDICE DE PLANOS

Levantamiento Batimétrico	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-01
Dimensionamiento General Primera Etapa	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-02
Zonas de dragado y vertimiento Primera Etapa	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03
Diferencias de Volúmenes Primera Etapa	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-04
Secciones Transversales Canal Higuierillas 0+000/0+660	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-05
Secciones Transversales Canal Higuierillas 0+680/1+340	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-06
Secciones Transversales Canal Higuierillas 1+360/1+878	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-07
Secciones Transversales Canal Secundario 0+000/0+150	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-08
Secciones Transversales Canal Secundario 0+160/0+400	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-09
Secciones Transversales Canal Secundario 0+420/0+680	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-10
Secciones Transversales Canal Secundario 0+700/0+775	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-11
Secciones Transversales Canal Secundario 0+780/1+000	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-12
Secciones Transversales Canal Secundario 1+020/1+164	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-13
Dimensionamiento General Segunda Etapa	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-14
Zonas de dragado y vertimiento Segunda Etapa	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-15
Diferencias de Volúmenes Segunda Etapa	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-16
Secciones Transversales Canal Higuierillas 0+000/0+400	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-17
Secciones Transversales Canal Higuierillas 0+420/0+820	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-18
Secciones Transversales Canal Higuierillas 0+840/1+240	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-19
Secciones Transversales Canal Higuierillas 1+260/1+660	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-20
Secciones Transversales Canal Higuierillas 1+680/1+878	PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-21

## PROYECTO EJECUTIVO PARA EL DRAGADO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS DEL CANAL DE HIGUERILLAS EN FRENTE DE AGUA DE LA TIERRA NORTE DEL PUERTO DE MATAMOROS.

### ANTECEDENTES

El Puerto de Matamoros, se localiza al norte del Estado de Tamaulipas, a 84 kilómetros de la Ciudad de Matamoros; De acuerdo al decreto de habilitación, sus coordenadas geográficas son 25°14'30" de latitud norte y 97°26'36" de longitud oeste.



*Figura 1. Localización del Puerto de El Mezquital en el Estado de Tamaulipas.*

El Puerto de Matamoros se localiza en una zona del litoral tamaulipeco donde destaca la Laguna Madre, que con sus 280 km de longitud, es la laguna costera más grande del país. En una época las comunicaciones naturales entre la laguna y el mar quedaron cerradas y por evaporación del agua la Laguna Madre prácticamente quedó seca, afectando a diversas comunidades que trabajaban en la pesca lagunaria.

Fue durante la Administración del Presidente Luis Echeverría Álvarez que se construye la primera comunicación artificial entre la laguna y el mar en el Mezquital, al Norte de La laguna Madre. Se construyeron dos escolleras y se dragó el canal de comunicación. Con esta acción no volvió a secarse la Laguna Madre. En poco tiempo, empezó a llegar gente para dedicarse a la pesca y se formaron los poblados del Mezquital e Higuierillas.



El 14 de Octubre de 1998, mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, El Gobierno Federal, a través de la *SEMARNAT* y la *SCT*, delimitan y determinan el recinto portuario del Puerto de El Mezquital, en el Estado de Tamaulipas. Posteriormente, el 17 de Octubre de 1998, el Gobierno Estatal sentó las bases para aprovechar su potencial mediante el Plan Parcial de desarrollo del puerto, cuyo acuerdo Gubernamental correspondiente se publicó en esa fecha en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas.

El 7 de diciembre de 2001, el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga a favor de Administración Portuaria Integral de Tamaulipas S.A. de C.V. el Título de concesión para la administración del Recinto Portuario del Mezquital y de los demás puertos y terminales que se le asignen en el Estado de Tamaulipas.

Posteriormente, el Puerto de Matamoros cobró potencialmente importancia económica y es considerado actualmente como un puerto estratégico en el desarrollo de una de las cuatro regiones en las que el Programa Rector de Desarrollo Costero del Estado de Tamaulipas divide al Estado.

Este Programa Rector divide al litoral Tamaulipeco en las regiones siguientes:

- Región Norte, comprendida entre el Río Bravo y El Puerto de Matamoros;
- Sistema de la Laguna Madre, abarca la porción costera correspondiente a la Laguna Madre con sus distintas lagunas secundarias, islas y barras. Se limita al norte en El Puerto de Matamoros y al sur en el puerto de La Pesca.
- Región Central, comprendida entre La Pesca y el extremo sur de la Laguna de San Andrés.
- Región Sur, considera las regiones fluviales dependientes del Río Tamesí y los puertos de Altamira y Tampico. Geográficamente se ubica entre la Laguna de San Andrés y el Río Panuco que marca el límite con el estado de Veracruz.

Dentro de este programa se contempla en el Sur, a los puertos de Tampico y Altamira, en el Centro, a la Pesca y en el Norte al Puerto de Matamoros, como polos estratégicos de desarrollo económico. Se considera que en la medida que se desarrolle el Puerto de Matamoros se podrá desarrollar el potencial comercial, industrial, turístico y pesquero, que posee esta región Norte del estado.

El Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Matamoros, plantea alcanzar los objetivos de consolidación, expansión y modernización en un horizonte a 25 años, en tres etapas a corto, mediano y largo plazo. El PMDP define con mejor precisión las metas alcanzables en los primeros 5 años, período que coincide con la vigencia de este documento a partir de su autorización por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

## OBJETIVOS

Dentro de los planes de desarrollo del Puerto de Matamoros, se tiene contemplado a corto plazo la operación de un muelle pesquero para embarcaciones menores en el canal de higuierillas. Lo anterior genera la necesidad de revisar el dimensionamiento de las áreas de navegación y flotación actuales de este canal y en caso de requerirse mayores áreas y profundidades para la navegación, realizar las obras de dragado necesarias que permitan la operación segura y funcional de las embarcaciones pesqueras.

La empresa SEAPROD, con relación a lo anteriormente expuesto, celebró con la Administración Portuaria Integral de Tamaulipas, un contrato de prestación de servicios profesionales para la realización de un **“PROYECTO EJECUTIVO PARA EL DRAGADO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS DEL CANAL DE HIGUERILLAS EN FRENTE DE AGUA DE LA TIERRA NORTE DEL PUERTO DE MATAMOROS.”**, cuyos objetivos, actividades complementarias y alcances se detallan a continuación:

El objetivo general del contrato es la elaboración de un proyecto ejecutivo en donde se determinen en planta y en alzado las dimensiones de las áreas de navegación y flotación que permitan la operación segura y funcional de embarcaciones pesqueras, determinándose los volúmenes a dragar, tipos de draga a utilizar, costo aproximado de la obra, programa estimado de la duración de ella, y las bases técnicas necesarias para su licitación.

Como actividades complementarias para lograr los objetivos anteriores, primeramente se realizó una visita al lugar de la obra, posteriormente, se revisó y analizó la información de estudios y proyectos existentes, y por último, se analizó la información obtenida del último levantamiento batimétrico realizado en la zona suministrado por la API Tamaulipas.

Los alcances generales de este contrato comprenden la entrega del proyecto ejecutivo de las obras de dragado, el programa de ejecución, el presupuesto de las obras, planos en planta y secciones transversales, especificaciones particulares, especificaciones generales y complementarias y el catálogo de conceptos. Los resultados de estos trabajos son entregados en tres tantos impresos y 6 respaldos electrónicos.

## DESARROLLO DEL PROYECTO

### 1. Visita al sitio y recorrido por la zona de estudio

Con relación a la visita realizada el día 01 de Octubre del 2014 correspondiente al proyecto de Dragado del canal de navegación del Puerto de Matamoras, se hizo un recorrido en el Canal de Higuierillas con el objeto de conocer las condiciones de la zona y de sus alrededores haciéndose las siguientes observaciones:

El poblado del Mezquital se encuentra aproximadamente a 80 Km de la ciudad de Matamoras Tamaulipas, junto a él se encuentra el poblado de Higuierillas, ambos tienen una población aproximada de 3500 personas y están formados por familias que se dedican en la mayoría a la pesca.

No existen trabajadores relacionados con la Industria de la Construcción, la mayoría son pescadores, por lo que será necesario contratar mano de obra especializada durante la construcción del Puerto, también se observa la ausencia de alojamientos en donde pudieran vivir temporalmente.



El camino El Mezquital-El Pereño se inicia cerca del canal de navegación del puerto, próximo a las instalaciones portuarias donde operó durante varios años la empresa AMFELS DE TAMAULIPAS; se visitó el muelle que fue operado por esta empresa y que actualmente se utiliza para que atraquen en él, chalanes que se requieren en la construcción de las escolleras y dragas que se utilizan en las obras de dragado.

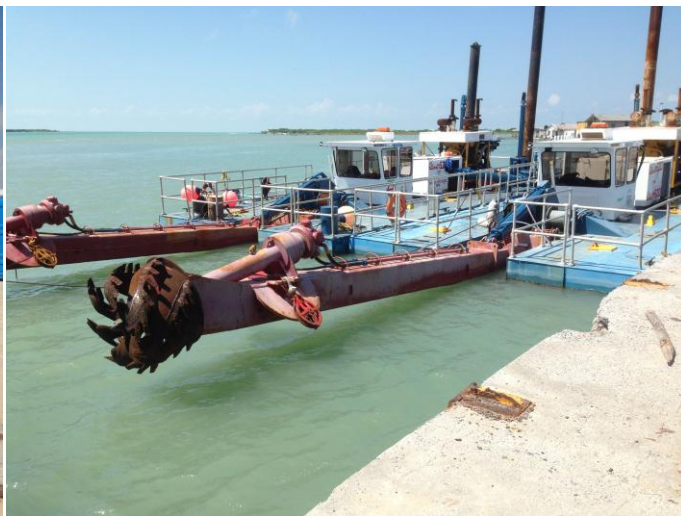


Figura 2. Carretera El Mezquital - El Pereño





*Figura 3. Superficie de rodamiento del muelle existente.*



*Figura 4. Cortador de draga estacionaria*



*Figura 5. Canal de Higuierillas, Puerto de Matamoras*



*Figura 6. Zona de pescadores*

Durante la visita se observaron las instalaciones antiguas del Muelle de AMFELS en donde actualmente se encuentran atracadas las dragas de corte que serán utilizadas para realizar las obras de dragado en el canal de navegación y canal de Higuierillas por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por parte de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Tamaulipas respectivamente.

## **2. Revisión y Análisis de los Estudios de Campo**

### **2.1 Levantamiento topo hidrográfico**

Una parte fundamental del proyecto fue la determinación de los volúmenes de dragado; para calcularlos fue necesario conocer, entre otras cosas, la configuración del fondo marino. SEAPROD, para conocer esta configuración, recibió de la API Tamaulipas, un levantamiento batimétrico de la zona de estudio realizado en Enero del 2015.

El levantamiento batimétrico, como se mencionó, tuvo la finalidad de conocer la geometría del fondo marino, para posteriormente, calcular los volúmenes de las obras de dragado y a manera de ilustrar los fundamentos generales en los que se basan estos levantamientos batimétricos se comenta lo siguiente:

La superficie determinada por un fondo marino, se considera definida, cuándo se conocen las coordenadas  $x, y, z$  de cada uno de los puntos que la conforman; estas coordenadas, como se sabe, tienen sentido cuando se refieren a un sistema de coordenadas. Con los adelantos en la tecnología de las comunicaciones, existe una tendencia a nivel mundial de estandarizar y utilizar un único sistema de coordenadas internacional, atado al movimiento de la tierra, en el que las coordenadas de cualquier punto del planeta se refieran a él.

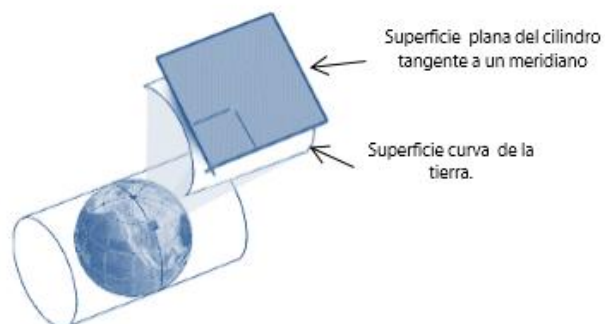
Este sistema de coordenadas en el espacio  $x, y, z$  también llamado marco de referencia terrestre, es conocido por el nombre de sus siglas en inglés como ITRF (International Terrestrial Reference Frame). Este sistema de coordenadas es dextrógiro y por conveniencia, se hace coincidir su origen, con el centro de masa de la tierra, el eje de las  $z$  con el eje de rotación, y los ejes  $x, y$  con el plano ecuatorial, el eje de las  $x$  se hace pasar por el meridiano de Greenwich. Por otra parte, el modelo geométrico que se utiliza por conveniencia, para representar, aproximadamente la superficie de la tierra, es un elipsoide de revolución y su centro geométrico coincide con el centro de masa de esta.

Esta superficie elipsoidal es tomada como referencia para posicionar la altura de cualquier punto sobre la superficie terrestre. Los avances tecnológicos en los equipos de medición, conforme pasa el tiempo, generan ajustes en la ubicación del centro de masa de la tierra y en la longitud de los ejes mayor y menor del elipsoide, dando lugar a pequeños cambios tanto en la definición de estos ITRF como en los elipsoides. El sistema de coordenadas  $x, y, z$  usado en México y adoptado por el INEGI desde 2010, es el llamado Marco de referencia ITRF2008 época 2010, en tanto que, el elipsoide que se le asocia para referenciar la superficie de la tierra, es el GRS80. Una vez seleccionados los ejes de coordenadas y el elipsoide como marcos de referencia, se procede a seleccionar la técnica geodésica GPS para la medición de los valores de las coordenadas  $x, y, z$  de los puntos de interés.

La técnica geodésica GPS (global position system) determina la posición de un punto cualquiera sobre la superficie de la tierra por medio de la intersección de 3 o más superficies esféricas conocidas; una esfera queda definida analíticamente si se conoce su radio y las coordenadas de su centro. Las coordenadas del centro de cada

una de estas superficies esféricas corresponden a la posición de cada uno de los 24 satélites que tiene en órbita el Ejército de los Estados Unidos para este fin. El radio de cada superficie esférica se determina midiendo la distancia que existe entre el satélite involucrado y el punto considerado sobre la tierra; una vez calculadas las coordenadas rectangulares, es posible, mediante transformación de coordenadas, encontrar sus coordenadas geográficas (esféricas).

Con el objeto de representar estas coordenadas geográficas en un plano, estas se proyectan transversalmente a un cilindro tangente a los meridianos.



La superficie terrestre se divide en 60 partes, llamadas zonas o husos con una anchura en el ecuador de  $6^\circ$  de longitud, tal como se ilustra en la figura:

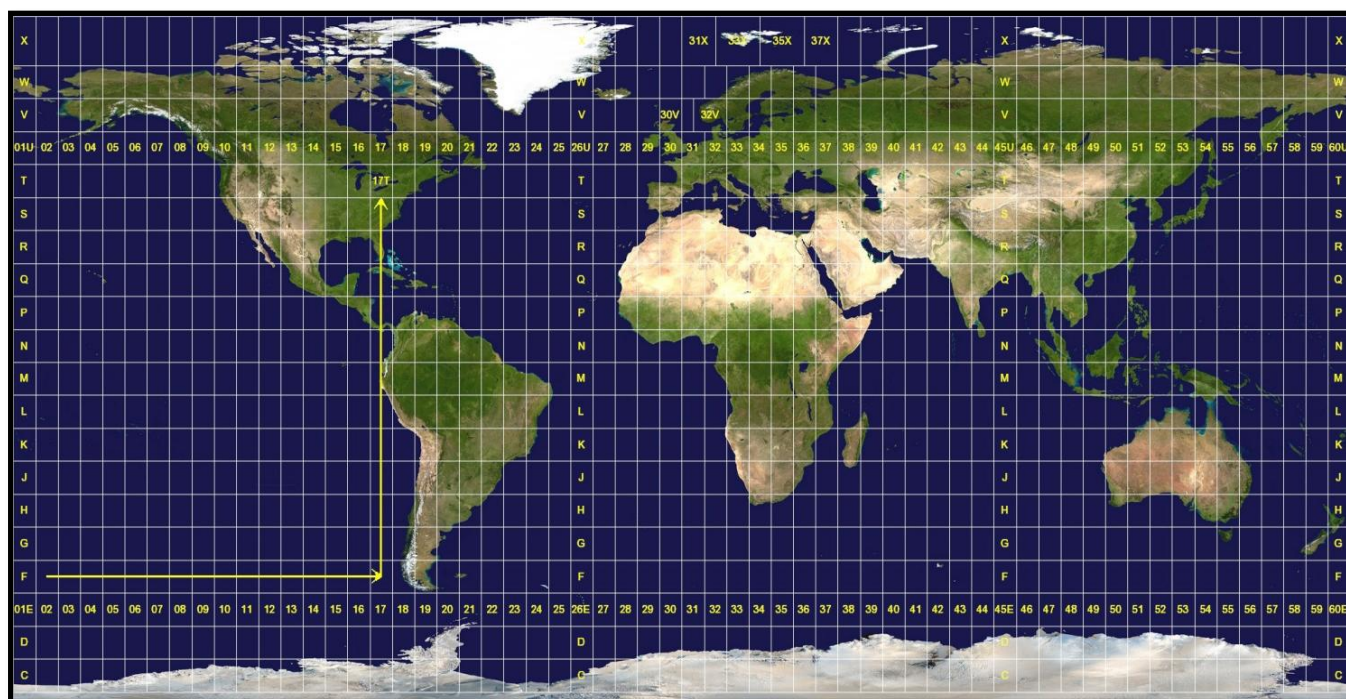


Figura 7. Superficie terrestre dividida en zonas UTM



El Puerto Matamoros se encuentra en la franja comprendida entre los meridianos con longitudes de  $102^{\circ}$  y  $96^{\circ}$  W respectivamente, correspondiéndole la zona número 14. Cada una de estas 60 superficies se proyecta sobre 60 cilindros transversales diferentes, girando sucesivamente  $6^{\circ}$  un cilindro respecto al otro.

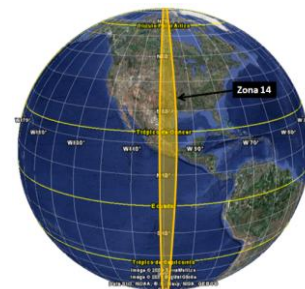


Figura 8. Ubicación de Puerto Matamoros en la zona UTM

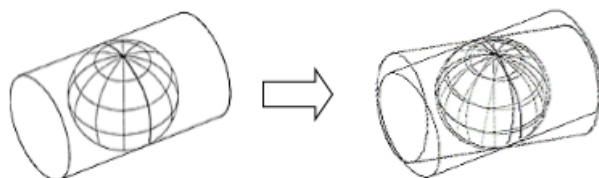


Figura 9. Representación de un cilindro girado  $6^{\circ}$  con respecto al anterior

Cabe distinguir que la zona 14 es una superficie curva y forma parte de la esfera terrestre y la zona 14 proyectada que es una superficie plana y forma parte del cilindro transversal. Esta zona 14 proyectada y plana es la que aparece en la figura y se le conoce como zona 14 en coordenadas UTM. A cada zona sobre la superficie terrestre se le asocia un meridiano central y el ecuador, que una vez proyectados sobre el cilindro, representan en la zona proyectada plana, los ejes x,y respectivamente. Se adopta internacionalmente, como unidad de medida en las coordenadas UTM, el metro. Los trabajos topohidrográficos realizados por API Matamoros utilizaron como mojonera oficial en el Puerto Matamoros la autorizada por la SCT cuyas coordenadas UTM son:

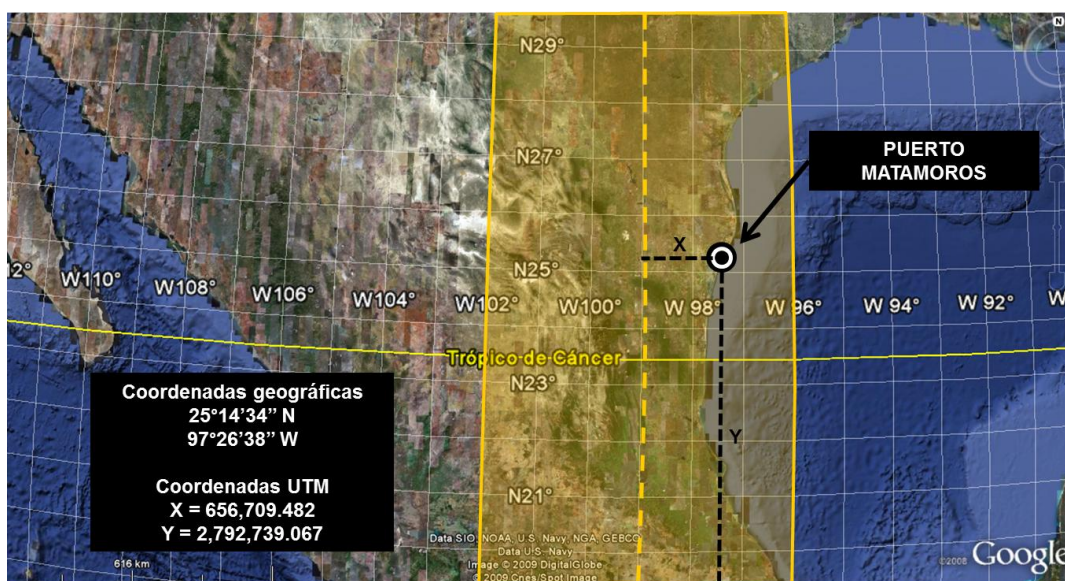
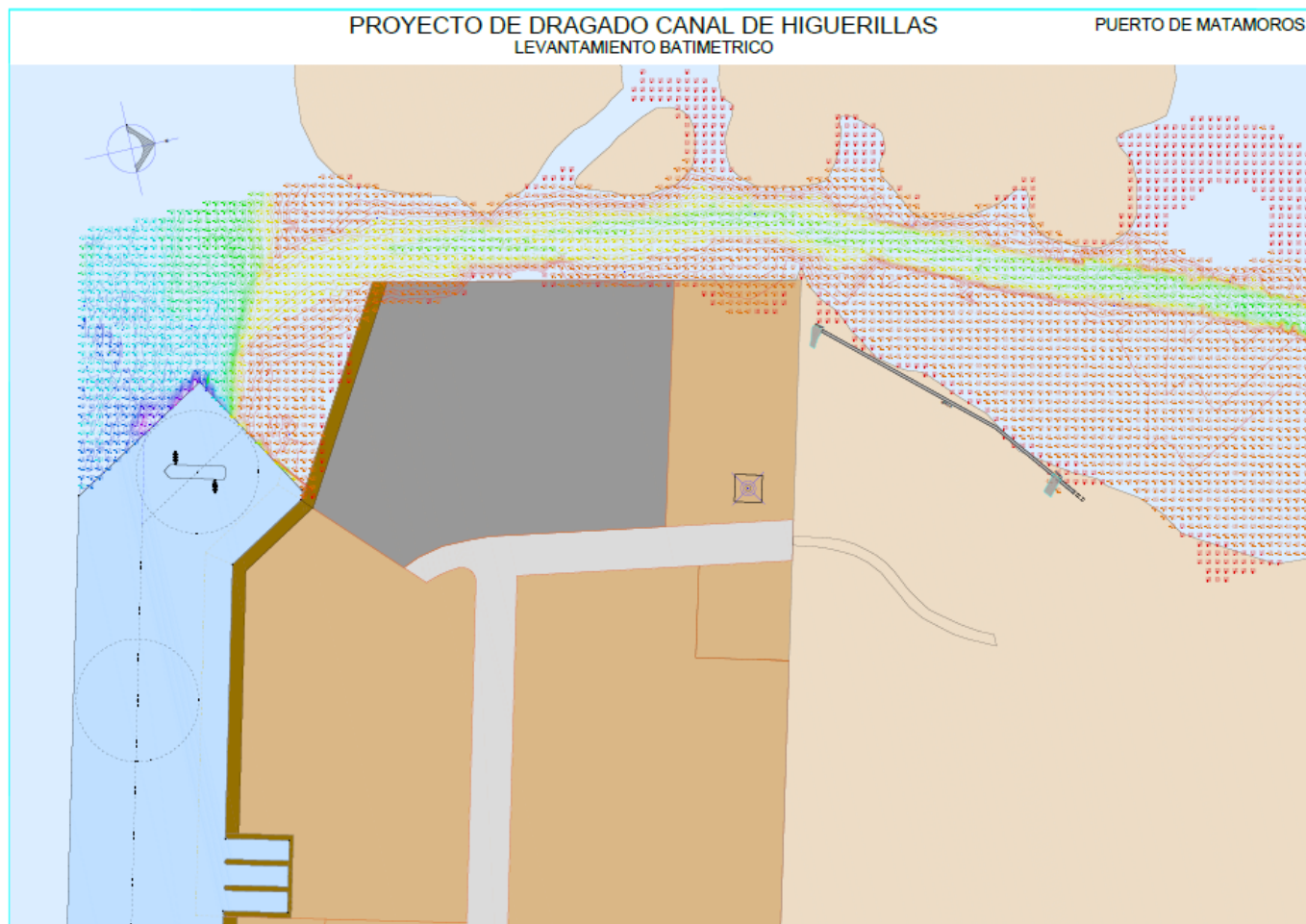


Figura 10. Coordenadas UTM y Geográficas de Puerto Matamoros

El plano correspondiente al levantamiento batimétrico suministrado por la APITAMAULIPAS se muestra en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-01.





### 3. Proyecto del dimensionamiento de las áreas de flotación y navegación

La Norma Española ROM 3.1-99 recomienda para fines de diseño dividir las áreas de agua de un Puerto en zonas de flotación, en la cuales la embarcación permanece en reposo por algún tiempo determinado, como lo son las áreas donde la embarcación está atracada en el muelle o fondeada y las zonas de navegación, donde la embarcación está en movimiento, como lo son las dársenas de ciaboga, canales de navegación y áreas de maniobras de atraque. El dimensionamiento de un canal de navegación depende de las dimensiones y características de la embarcación de diseño que se elija.

#### 3.1. Definición de buque de proyecto

Las embarcaciones que operarán en el canal de higuerrillas y canal secundario, serán embarcaciones menores pesqueras que serán utilizadas por grupos de pescadores profesionales de los poblados del Mezquital y de Higuerrillas.

A continuación se muestran fotografías de embarcaciones pesqueras menores tipo con sus características geométricas, proporcionados por personal técnico de APITAMAULIPAS como posibles embarcaciones que operen en los canales anteriormente mencionados.

**EMBARCACIÓN  
PESQUERA**



ESLORA = 7.62 m

MANGA = 1.83 m

CALADO = 0.91 m

**EMBARCACIÓN  
CAMARONERA**



ESLORA = 23.00 m

MANGA = 6.50 m

CALADO = 3.15 m

En base a los datos proporcionados se definió como embarcación de proyecto para la etapa primera a la siguiente:

ESLORA= 25 pies= 7.62 m      MANGA= 6 pies= 1.83 m      CALADO= 3 pies= 0.91m

Para la embarcación de proyecto para la segunda etapa se definió lo siguiente:

ESLORA = 23 m      MANGA= 6.5 m      CALADO= 3.15 m

### 3.2 Dimensionamiento de la dársena de ciaboga y canal de navegación.

Conforme al programa maestro de desarrollo del Puerto de Matamoros se tiene contemplado habilitar el canal de higuierillas y un canal secundario que permitan la operación de embarcaciones pesqueras menores. Se propone para el canal de higuierillas en la primera etapa, una sección con un ancho de plantilla de 12 m, taludes 3:1 y una profundidad de 2.50 m, mientras para el canal secundario se propone una sección con un ancho de plantilla de 12 m, taludes 3:1 y una profundidad de 2.50 m.

Se procederá a revisar las dimensiones propuestas para el canal de higuierillas y canal secundario conforme al manual de dimensionamiento Portuario de la SCT con criterios basados en la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Navegación (PIANC). El ancho del canal de navegación recomendado por PIANC para 2 vías de navegación está dado por la siguiente expresión:

$$B = T_r + 2N + 2\sum_{i=1}^m n_i + L_f + T_r$$

En donde:

$B$  = Ancho del canal de navegación

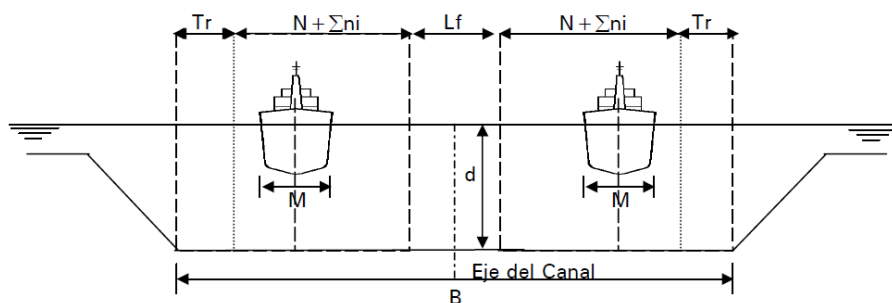
$T_r$  = Ancho de la franja de resguardo del talud

$N$  = Ancho de la vía de maniobra

$n_i$  = Sobre ancho de la vía de maniobra por diversos factores.

$L_f$  = Espacio libre entre franjas de maniobras

Cruce con dos vías navegables



$T_y = 0.5M$	Para canal interior abrigado, velocidad media de la embarcación pesquera y orillas del canal con talud profundo.
$N = 1.3M$	Control de la embarcación pesquera buena.
$n_1 = 0$	Para canal interior abrigado y velocidad de la embarcación entre 8 y 12 nudos.
$n_2 = 0.5M$	Para canal interior abrigado y velocidad de viento dominante de través de 33 nudos.
$n_3 = 0$	Para canal interior abrigado y velocidad de corriente transversal despreciable.
$n_4 = 0$	Para canal interior abrigado y velocidad de corriente longitudinal menor a 1.5 nudos.
$n_5 = 0$	Para canal interior abrigado y altura de ola significativa menor a 1 metro.
$n_6 = 0.1M$	Para canal interior abrigado y con buenas ayudas a la navegación.
$n_7 = 0$	Para canal interior abrigado y nivel de riesgo de la carga alta.

$$\sum_1^7 n_i = 0.6 M$$

$$L_f = 1.6M$$

Por lo que  $B = (0.5M + 1.3M + 0.6 M) (2) + 1.6M = 6.4M = 11.70 \text{ m}$

Como la manga de la embarcación pesquera es de 1.83 m, el ancho del canal recomendado será de 11.70m, por lo que un canal de 12.0 m se considera como aceptable.

Por lo que se refiere a la profundidad de 2.5 m del canal de navegación, consideramos que la embarcaciones pesqueras menores calarían cuando más un metro, por lo que existiría 1.5 m entre la hélice del motor y el fondo del canal, suficiente para considerar los espacios de seguridad necesarios y garantizar bajo mantenimiento del canal.

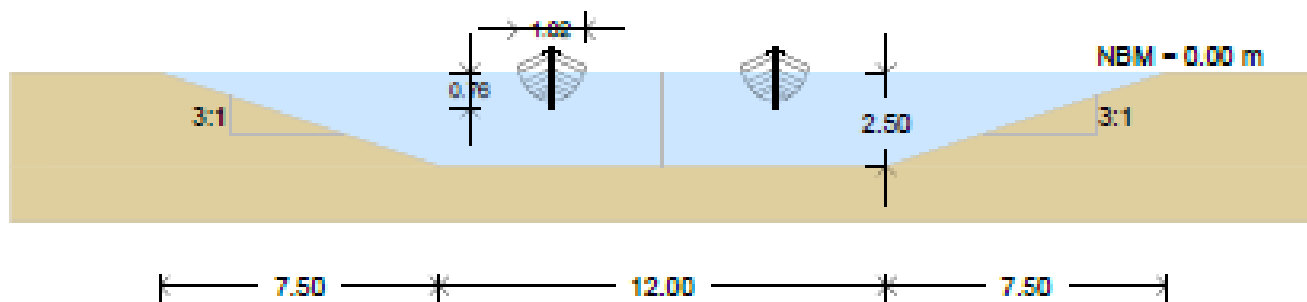
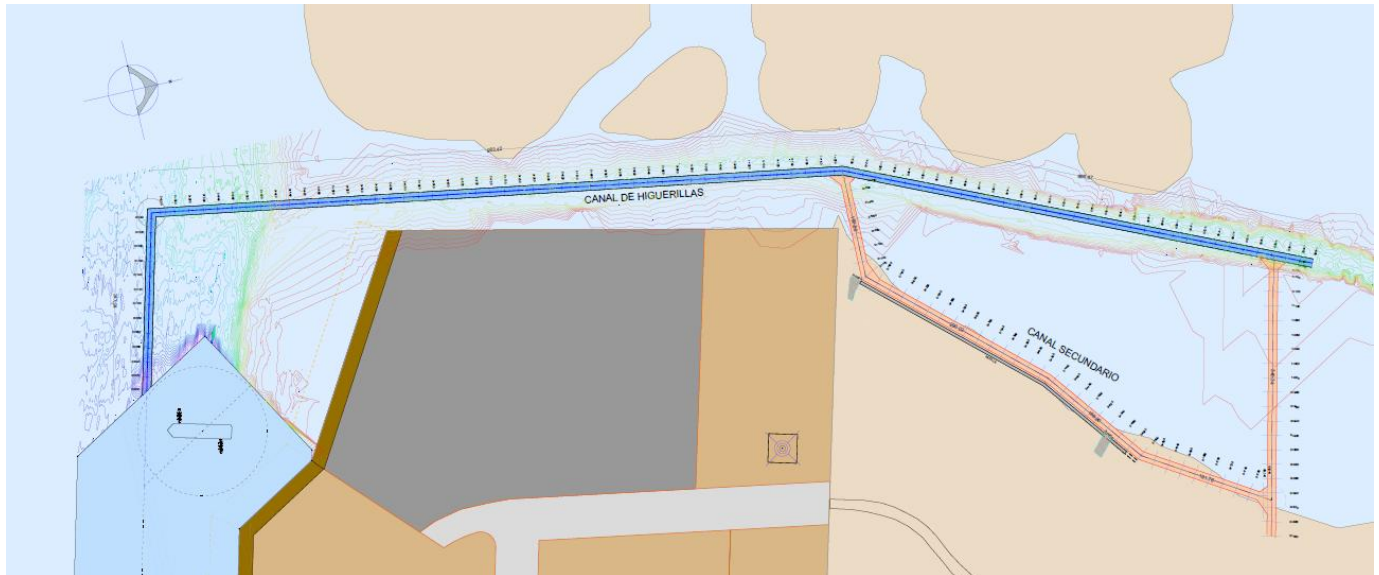


Figura 11. Vista en Alzado del Dimensionamiento de la Zona del canal secundario.

### 3.3 Dimensionamiento de las áreas de maniobras y de atraque

En base al dimensionamiento del canal de navegación, y la configuración geométrica del lugar se definió el área de atraque de las embarcaciones. Esta área es mostrada en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-02.



*Figura 12. Configuración geométrica del canal de Higuierillas y canal Secundario.*

#### 4. Proyecto de dragado

##### 4.1 Definición de las zonas de dragado y vertimiento.

Conforme al programa maestro de desarrollo se proponen 2 etapas de dragado, que serán desarrolladas en función de las necesidades futuras del puerto. Estas zonas se encuentran definidas en los planos PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03 y PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-14. De igual manera se propone una tarquina que será utilizada en función de las necesidades futuras del Puerto. Esta tarquina se encuentra definida en los mismos planos anteriormente mencionados.

La primera etapa a desarrollar es la que corresponde a la operación de las lanchas para pescadores en el canal de higuierillas y canal secundario. Posee una superficie en el canal principal de 2.25 ha, en el canal secundario de 1.46 ha con un total de 3.71 ha con una profundidad de 2.5 m, estando sus poligonales definidas en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03 en el que se indican las coordenadas UTM de sus vértices. El volumen total a dragar de esta primera etapa es de 61,988.38 m<sup>3</sup>



*Figura 13. Zona de dragado primera etapa.*

La segunda etapa a desarrollar es la que corresponde al desarrollo del canal de higuierillas para la operación de buques camaroneros a mediano y largo plazo. Posee una superficie en el canal principal de 3.75 ha, en el canal secundario de 1.44 ha con un total de 5.19 ha con una profundidad de 4 m, estando su poligonal definida en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-14 en el que se indican las coordenadas UTM de sus vértices. El volumen a dragar de esta zona es de 67,705.26 m<sup>3</sup>.



*Figura 14. Zona de dragado segunda etapa.*

El material de dragado en caso de ser arenoso podrá ser utilizado como material de relleno y ser depositado en la tarquina mencionada.



*Figura 15. Zona de vertimiento del material a dragar.*

#### **4.2 Cálculo del volumen del material de dragado**

Los volúmenes del material a dragar por parte de APITAMAULIPAS en cada una de las etapas, se muestran en los planos PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03 y PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-14, en él se indican los volúmenes correspondientes a la primera y segunda etapa, respectivamente. A continuación se explica brevemente los fundamentos matemáticos en los que se basa el Software utilizado en el cálculo de volúmenes.



Los métodos matemáticos para calcular volúmenes de cualquier sólido se basan en el principio fundamental de dividirlo en cuerpos más pequeños, llamados elementos diferenciales, cuyos volúmenes puedan aproximarse por volúmenes de figuras geométricas conocidas, para posteriormente sumarlos y encontrar un volumen aproximado al real o si existe un valor de esta suma como un límite, determinarlo mediante integración matemática de una manera exacta. Lo anterior se puede expresar de la siguiente manera:

$$V_{aproximado} = \sum_{i=1}^n V_i \dots (1) \text{ ó } V_{exacto} = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n V_i \dots (2)$$

Dónde:

$V_i$  = Volumen del elemento diferencial  $i$

$n$  = Número de elementos en el que se divide el sólido.

El volumen dado por la expresión (1) no es un método aproximado, sino un método de aproximaciones sucesivas, en el que el volumen se puede aproximar tanto como queramos al valor exacto, con crecer lo suficiente el número de elementos diferenciales en los que se divide el sólido. Los diferentes métodos que existen basados en la expresión (1) se diferencian unos de otros, en la manera como se define el elemento diferencial  $V_i$  y la dirección en la que se hace la partición del volumen.

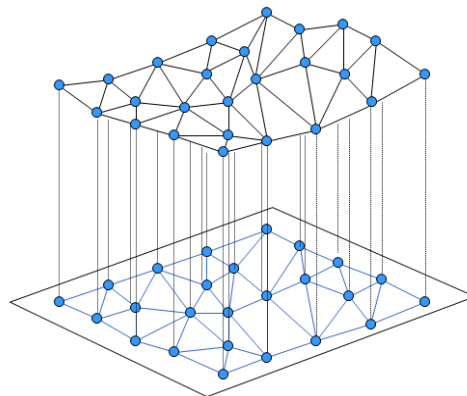
Para el cálculo de volúmenes, SEAPROD utiliza, como herramienta de trabajo, un software especializado llamado HYPACK; este programa, maneja diferentes métodos dependiendo del elemento diferencial que se escoja y el uso de cada uno de ellos depende principalmente de la forma del sólido y de la información de campo con la que se cuente.

Para el cálculo del volumen del material de dragado se eligió el método llamado "TIN MODEL" (Triangulated Irregular NetWorks Model) basado en aproximar matemáticamente el fondo marino, por medio de una superficie poliédrica formada con caras de forma triangular. Posteriormente, estas superficies triangulares en el espacio, se proyectan ortogonalmente sobre un plano horizontal, representado generalmente por el fondo marino una vez dragado.

El método "TIN MODEL" consiste en dividir el sólido a dragar en elementos diferenciales con forma de prismas rectos de sección triangular, en donde  $\Delta A_i$  y  $h_i$  representan, el área de la base y la altura respectivamente, de cualquiera de estos prismas triangulares, por lo que, el volumen aproximado del sólido a dragar está dado por la siguiente expresión:

$$V_{aproximado} = \sum_{i=1}^n V_i = \sum_{i=1}^n h_i \Delta A_i \dots (3)$$

La expresión (3) representa el volumen del sólido a dragar expresado como una SUMA DE RIEMANN y conceptualmente, este volumen se puede aproximar al volumen exacto tanto como queramos, con hacer crecer el número de prismas triangulares lo suficiente. A partir de las coordenadas  $(x_i, y_i, z_i)$ , obtenidas en el levantamiento batimétrico, el software genera una red de triángulos siguiendo el criterio de Delaunay, tal como se ilustra en la figura:



El criterio de Delaunay establece que la circunferencia circunscrita de cada triángulo de la red no debe de contener ningún vértice de otro triángulo. La triangulación de Delaunay maximiza los ángulos interiores de los triángulos de la red. Una vez que el software genera la red de triángulos, determina el área  $\Delta A_i$  de cada uno de ellos, y la altura  $h_i$  la calcula como el promedio aritmético de las tres alturas de cada prisma triangular. Posteriormente se calcula el volumen total del sólido a dragar sumando los volúmenes de cada uno de los prismas triangulares. Las coordenadas de los puntos que configuran el fondo del futuro canal de higuierillas y canal secundario del Puerto Matamoras, fueron obtenidos del levantamiento topo-hidrográfico proporcionado por API Tamaulipas, y fueron procesadas con el Software HYPACK utilizando el método "TIN MODEL", en la determinación de los volúmenes de dragado.

### 4.3 Procedimiento constructivo y selección del equipo

A continuación se describen procedimientos generales relacionados con las obras de dragado necesarias para construir las áreas de navegación y flotación del canal de higuierillas y canal secundario para las recibas de los pescadores. Para llevar a cabo la planificación de las operaciones del dragado es necesario considerar la descripción de los principales tipos de dragas actuales para después definir la recomendación del tipo de draga que necesita utilizar, así como su procedimiento constructivo, y su programa de operación.

- Descripción de los principales tipos de dragas

Podemos definir a la draga como una embarcación especialmente dispuesta equipada con los mecanismos necesarios para extraer el material del fondo de un cuerpo de agua al cual se le dará un uso correcto. Actualmente existen en el mercado mundial gran variedad de dragas, la cuales se podrían clasificar en los siguientes grupos:

#### a) Dragas mecánicas

Las dragas mecánicas, debido a la construcción relativamente sencilla, fueron las primeras que se usaron y en ciertas clases de obra son insustituibles a pesar de que su alcance de descarga es muy limitado por requerir equipos periféricos de apoyo como son chalanes y remolcadores para poder cargar o descargar el material



extraído del fondo. Dentro de este primer grupo de dragas pertenecen las de cangilones o de rosario, las de grúa con almeja, granada, garfios o bote de arrastre, la tipo excavadora o pala.

- Draga de cangilones o rosario (Bucket dredge)

Este tipo de draga es de diseño muy antiguo, la extracción del suelo se realiza por medio de una serie de cangilones montados sobre una cadena que gira indefinidamente por su centro longitudinal. Al girar la cadena los cangilones se sumergen en el agua y excavan el material del fondo.



El tren de cangilones se desplazan en tal forma que cuando extrae el material se posicionan en forma vertical y el material es transportado a la parte superior de la draga y vuelcan el material por vertedores laterales al rotar cada cangilón.

Ventajas	Desventajas
Pueden ser utilizadas para extraer varios tipos de materiales incluyendo rocas de poca dureza.	Su producción es baja comparada con otro tipo de dragas.
El material se descarga en barcasas para ser acarreado a la zona de vertimiento.	Requieren de anclas para sujetar los pontones que la forman, obstaculizando el tráfico marítimo.
El trabajo de la draga de cangilones es continuo.	Ocasionan demasiado ruido durante la operación.



Figura 16. Draga de cangilones o rosario (Bucket dredge)

- Dragas de grúa

Este tipo de draga consta de un chalán que lleva montada una grúa o pluma (estructura de acero) que oscila de babor a estribor y va provista de aditamentos que puede ser una almeja, granada, garfio o bote de arrastre, de acuerdo al tipo de trabajo que va a realizar. Los aditamentos antes mencionados se suspenden del extremo de la grúa mediante un aparejo guarnido con cables de acero.



El proceso de operación es dejar caer el aditamento elegido sobre la superficie del agua sumergiéndolo hasta tocar el fondo de tal manera que corte el material que se va extraer o direccionarla hacia el objeto como roca o pedazos de estructuras sumergidas en el cuerpo de agua.

Para extraer material como arcilla, limo, fango, arena o grava, se utiliza la almeja normal para material compacto se usa la almeja de dientes. Para rocas ya quebradas se utiliza la almeja de granada y los garfios son utilizados para extraer rocas de gran tamaño o pedazos de estructuras sumergidas en el cuerpo de agua.

Ventajas	Desventajas
Se emplea para completar el dragado efectuado por otras dragas.	Requieren ser movilizadas por un remolcador
Se emplea en esquinas de muelles y espacios estrechos en donde no llega tan fácilmente la boca de succión de las dragas hidráulicas.	El producto extraído es descargado temporalmente en barcasas que llevaran el material a su destino final de depósito.
Tienen aplicación en pequeños dragados de limpieza en el paramento de muelles, extracción de pedazos de roca o estructuras de concreto o en donde requieran trabajar en dirección horizontal.	Tienen poco rendimiento y el costo del dragado se eleva por requerir equipo de apoyo así como el traspaleo de material extraído.
El contenido de sólidos en la carga de la almeja es alto.	Los cortes de la almeja son en forma puntual lo que ocasiona que el corte no sea uniforme.

Los subgrupos de estas dragas según su sistema de apoyo para su posición de trabajo pueden ser chalanos sostenidos con cables de acero atados a anclas, chalanos o pontones con zancos verticales integrados que se fijan sobre el fondo para tener estabilidad en la operación, o embarcación dispuesta con tolva esta puede ser estacionaria o autopropulsada.



Figura 17. Dragas de grúa

- Dragas tipo excavadora (Backhoe)

La Draga excavadora es un equipo que extrae el material mediante un brazo mecánico provisto de una cuchara o bote análogo a una excavadora terrestre. La fabricación de estas dragas consiste en montar el cuerpo semejante a los equipos terrestres sobre pontones en la parte de proa, y en la parte de popa está provista de zancos verticales que le proporcionan estabilidad en el momento de la operación.



Ventajas	Desventajas
Pueden dragar gran variedad de materiales, como lodos pesados, cantos rodados, conglomerados, arcilla compactada y roca.	Estas dragas por ser estacionarias requieren ser movilizadas por medio de un remolcador.
La mayoría están equipadas con GPS y software de operación lo que permite gran precisión en los cortes del dragado.	Muchas veces requieren traspalear el material hacia las barcasas acoderadas previamente y estas ser remolcadas al destino final de tiro.
Operación en sitios estrechos como áreas estranguladas, paramentos de muelles, conformación de taludes rocosos en dársenas, etc.	Bajo rendimiento por depender de equipo de apoyo así como de la capacidad del bote o cucharón y de la longitud del brazo de ataque.
No requiere cables de sujeción a anclas para fijar su posición evitando obstaculizar al tráfico marítimo.	Operadores y técnicos especializados para el dragado y el mantenimiento de la draga.



*Figura 18. Dragas tipo excavadora (Backhoe)*

- Draga tipo pala (Dipper)

Estas dragas van provistas de dos zancos a proa que sujetan el casco a fin de formar una plataforma estable de trabajo y otro a popa que sirve de punto de giro para mantener la draga en posición adecuada para el dragado.



Para efectuar el dragado, se introduce la pala en el material del fondo se le aplica fuerza a través de la flecha, al mismo tiempo se le aplica tensión al cable que va al malacate y que jala la pala hacia arriba.

Una vez que se encuentra a suficiente altura sobre el nivel del agua, el material es vaciado en chalanes con tolva o depositado hacia la orilla de la margen del área de operación. Actualmente este tipo de draga se puede construir en sistema mecánico con cable o hidráulico. La versión hidráulica tiene mucha similitud con la draga tipo retroexcavadora. La diferencia es que el bote o la cuchara, tiene su posición hacia delante así como la forma de su brazo.

Ventajas	Desventajas
Tiene la capacidad de dragar un amplio tipo de materiales difíciles de extraer como son trozos de rocas, arcillas duras, y materiales compactos.	Este tipo de dragas tienen un bajo nivel de producción
Puede operar en áreas con condiciones moderadas de oleaje, gracias a su construcción pesada y a los zancos de anclaje	Su producción no es continua



Figura 19. Dragas tipo pala (Dipper)

#### b) Dragas Hidráulicas

Son embarcaciones dispuestas con los mecanismos necesarios para combinar la operación de extraer el material, del fondo del cuerpo del agua, con el de su acarreo hasta el lugar de vertimiento mezclándolo con el agua y bombeándolo como si fuera fluido.

Estas dragas resultan más versátiles, económicas y eficientes que las mecánicas ya que realizan las dos operaciones por medio de una unidad integral. Dentro de este grupo se pueden subdividir en estacionarias o autopropulsadas con tolva.



## Dragas estacionarias

Las dragas estacionarias se subdividen en dragas estacionarias de succión simple y las de succión con cortador.



### ▪ Draga de succión simple

Esta clase de dragas es la más sencilla de las hidráulicas y están constituidas por lo siguiente:

- Casco fabricado de lámina de hierro o acero que puede ser de una sola pieza o seccionado para facilitar su transporte. En él se dispone la maquinaria, winches, estructura metálica del tubo de succión, cabina de control de mando, zancos etc.
- Bomba centrífuga de dragado de diseño especial, cuya fuerza de succión es lo único que se emplea para extraer el material del fondo del cuerpo de agua.
- Tubo de succión que aspira al fluido compuesto por el agua y material disgregado a través de una boquilla colocada en su extremo inferior y a la que se le instala en ocasiones un agitador o chorro de agua para remover el material y facilitar su aspiración.
- Conexión flexible entre la tubería interna fija y la tubería de succión que tiene movimiento vertical hacia el fondo del agua, esta conexión se fabrica mediante una manguera de hule tramado con capas de alambre y lona, la cual se conecta entre las tuberías, citadas, y sujetan con abrazaderas.
- Aparejo para levantar y bajar el tubo de succión, el cual es sostenido por un pluma o cabria accionado mediante un winche hidráulico.

Ventajas	Desventajas
Estas dragas se emplean en aguas tranquilas para succionar materiales sueltos o de fácil extracción como fango y arena.	No puede extraer material duro o compacto, así como cualquier material parecido a este.

### ▪ Draga de succión con cortador

Este tipo de draga tiene todos los elementos necesarios para cortar y disgregar el material de fondo, que mezclado con el agua es succionado por la bomba centrífuga de dragado y descargado en el sitio previamente elegido. La extracción y el transporte de material se ejecutan por medio de una unidad integral, por lo que resulta práctica y económica esta clase de draga para la mayoría de los trabajos de dragado.



Esta draga consta de lo siguiente:

- Casco de lámina de acero.
- Bomba centrífuga de dragado.
- Motor impulsor de la bomba de dragado
- Escala de dragado
- Estructura guarnido de la escala de dragado

- Central de winches
- Motogenerador
- Cortador
- Motor del cortador.
- Traveses para oscilar la draga
- Conexión cónica o tubería flexible.

Además la draga requiere de la siguiente tubería para conducir el material hacia la zona de tiro.

- Tubería flotante de descarga.
- Tubería terrestre de descarga.

Dentro de este grupo de draga pueden ser estacionarias que requieren ser movidas por un remolcador o multicargador al lugar o cambio de zona de operación o dragas autopropulsadas que se movilizan por ellas mismas. La diferencia entre cada una de estas dragas además de sus dimensiones se encuentra en la potencia de las bombas de succión y de la potencia del cortador. La potencia de las bombas determina la fuerza de succión y la distancia a la cual se depositara el material. Regularmente la potencia de una draga se mide en KW o Hp.

La potencia del cortador determina el tipo de material que se puede cortar y extraer. De acuerdo a su potencia en la bomba y en el cortador podemos encontrar dragas tipo estándar desde 224 Kw. hasta 2,686 Kw. de potencia total, después de este grupo existen dragas que su construcción es sobre pedido alcanzando actualmente existen con potencias de 2,686 Kw. hasta 28, 200 Kw. Para la operación con estas dragas se requiere equipo auxiliar y periférico como son:



*Draga con potencia de 2,564 kw*



*Draga con potencia de 1,180 kw*



*Draga con potencia de 224 kw*

Esta draga consta de lo siguiente:

- Remolcador
- Multicargador
- Flotadores
- Tubería flotante
- Tubería terrestre
- Maquinaria terrestre
- Plantas de energía eléctricas
- Codos
- Conexiones especiales
- Válvulas

- Dragas autopropulsadas con tolva y rastra de succión

Las dragas autopropulsadas con tolva y rastra de succión, son embarcaciones provistos de maquinaria e instrumentos necesarios para la navegación y extracción de material del fondo del agua, cargarlo en su tolva, y transportarlo al lugar de tiro o almacenamiento.



Las dragas autopropulsadas están compuestas de un casco de lámina de acero, soportado por una estructura de acero, y que dentro o externamente de este cuerpo de acero se encuentran:

- Cabina de control con todos los instrumentos de navegación, controles e indicadores de operación.
- Tolva donde se carga el material dragado.
- Compuertas de la tolva.
- Soportes laterales de la escala de dragado.

Actualmente existen en el mercado gran diversidad de este tipo de draga, las cuales se construyen sobre pedido con características especiales y estándar que se fabrican en serie. Las dimensiones y la potencia de las bombas de succión, de este grupo de draga, varían según el trabajo para el cual fueron construidas. La potencia de las bombas determina la fuerza de succión y que regularmente se expresa en KW o Hp. De acuerdo a su sistema de descarga puede ser:

- Con tolva y compuertas en la parte inferior del casco. (Para depositar el material producto de dragado mar dentro o en alguna fosa de captación)
- Con tolva y tubería interna hacia popa con conexión especial para conectarse a tubería flotante flexible que posteriormente se acopla a tubería tendida sobre tierra. (Para depositar el material producto de dragado mar dentro o en alguna fosa de captación)

Por las capacidades de tolva, las dragas se pueden categorizar como pequeñas desde 500 m<sup>3</sup> hasta 4,000.00 m<sup>3</sup>, medianas de 4, 000.00 a 9,000.00 m<sup>3</sup> grandes de 9,000.00 m<sup>3</sup> a 17,000.00 m<sup>3</sup> y tamaño Jumbo de 17,000.00 m<sup>3</sup> hasta 46,000.00 m<sup>3</sup>.



Figura 20. Dragas con Tolva de 1,000 m<sup>3</sup> y Potencia de 2,957 kw



Figura 21. Dragas con Tolva de 5,600 m<sup>3</sup> y Potencia de 6,776 kw

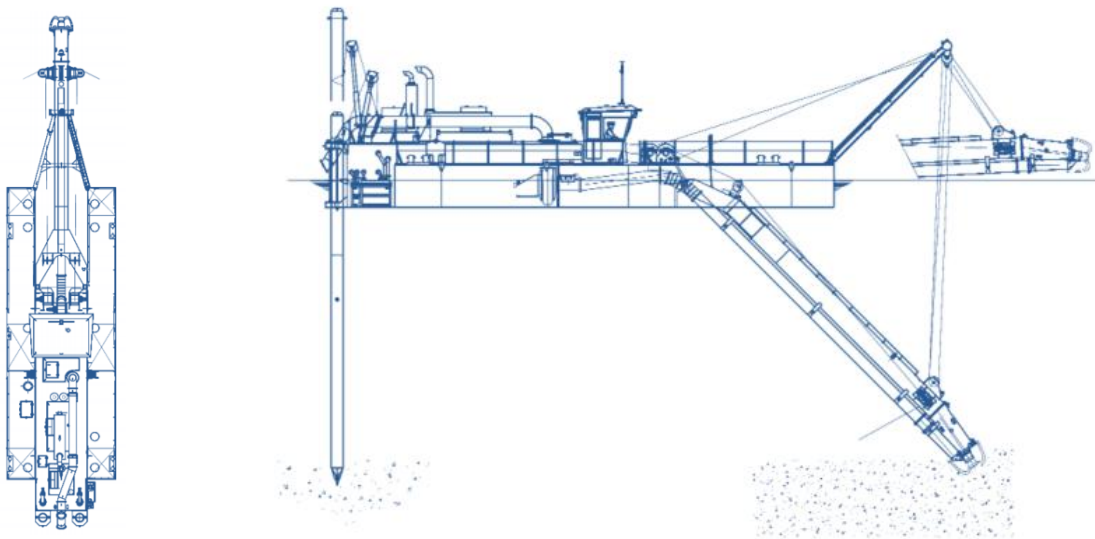


*Figura 22. Descarga del material contenido en la Tolva*

#### **4.3.1 Selección del tipo de draga**

Para seleccionar la draga(s) que ejecutará el dragado se consideran las características de la obra, tales como: localización geográfica, áreas de dragado, tipo de material, profundidad de proyecto, distancias de acarreo y, los parámetros que inciden en el proceso del mismo, tales como, las características geométricas del área por dragar, tráfico marítimo, ocupación de muelles, condiciones meteorológicas, además de los permisos y estudio de impacto ambiental.

La elección del equipo adecuado para realizar las tareas de dragado es uno de los aspectos más importantes para la realización exitosa de un proyecto. En base a la tecnología de los diferentes equipos de dragado anteriormente mostrados y a las características topo-batimétricas del lugar, se seleccionó como el equipo más adecuado una draga de succión con cortador con un diámetro de tubería de succión de 14 pulgadas y un diámetro de 12 pulgadas para la tubería de descarga.



*Figura 23. Vistas en planta y alzado del equipo propuesto.*





Figura 24. Operación de la draga de succión con cortador.

#### 4.3.2 Procedimiento de dragado

Con relación al procedimiento constructivo se deberá considerar lo siguiente:

##### A. MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Se iniciará el traslado de la draga al puerto de Matamoras, Tam. Actividad que llevará un máximo de dos semanas una vez listo el equipo para su traslado vía terrestre, en un máximo de 3 días se llevara el equipo al sitio de los trabajos para comenzar con el armado en la obra. Todas estas actividades se realizarán con suficiente anticipación para que el equipo se encuentre realizando las actividades de dragado en tiempo y forma. En el lugar en que se encuentre la draga, los mecánicos y los técnicos contarán con una grúa de 60 toneladas de capacidad para poder desarmar la draga, cuidando que los sistemas de la misma no sufran daños para que en el momento que se traslade y sea puesta de nueva cuenta en operación no se pierda tiempo en reparaciones. A continuación se mencionan los fletes que se realizarán y los equipos que se utilizarán para realizarlos.

<b>Equipo a utilizar en la movilización del equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grúa para 60 ton.</li> <li>• Tractocamión con plataforma.</li> <li>• Tractocamión con lowboy.</li> <li>• Soldadora de 250 amp.</li> <li>• Excavadora sobre orugas</li> </ul>
<b>Mano de obra que realizara los trabajos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maniobrista</li> <li>• Operador de grúa de 60 ton</li> <li>• Operador de tractocamión</li> <li>• Soldador</li> </ul>
<b>Fletes de equipo complementario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grúa de 60 ton a bordo de un tracto-camión con lowboy</li> <li>• Excavadora sobre orugas: tracto-camión con lowboy</li> <li>• Tubería extrupac: tracto-camión con plataforma</li> <li>• Tubería extrupac y Tubería flotante: tracto-camión con plataforma</li> <li>• Contenedor de 12", torre de iluminación (herramienta menor), tracto-camión con plataforma.</li> </ul>

Se realizará posteriormente la movilización del equipo. En el sitio se contará con grúa para las maniobras de carga a los vehículos de transporte. Se trasladará mediante los siguientes fletes:

- Cuarto de máquinas: tracto-camión con lowboy
- Caseta de operación y varios: tracto-camión con plataforma
- Carro de zancos, soporte y zancos: tracto-camión con plataforma
- Pontones de 6 m: tracto-camión con lowboy. Pontones de 12 m: tracto-camión con lowboy.



*Figura 25. Movilización de la maquinaria y el equipo.*

#### B. ARMADO DE LA DRAGA DE SUCCIÓN.

Los trabajos de descarga y montaje de la draga se realizarán utilizando la grúa de 60 toneladas apoyados con la excavadora en movimientos de corto alcance en la zona donde se iniciaran los trabajos, previa liberación y autorización de la zona.

#### C. PREPARACIÓN DE LA TUBERÍA.

Utilizando la termo-fusionadora se iniciará con la preparación y unión mediante termo-fusión de la tubería de extrupac de 12" de diámetro para la descarga del material producto de dragado en la zona de depósito indicada en el proyecto.



*Figura 26. Armado de tubería de 12" de diámetro.*

#### D. LEVANTAMIENTOS TOPO HIDROGRÁFICOS

Se llevarán a cabo los levantamientos topo hidrográficos de las zonas a dragar, Se harán todos los trazos de ejes, líneas, bancos de nivel, dejando las referencias necesarias, para estas actividades se tomara como referencia bancos de nivel y mojoneras en coordenadas UTM, posicionando antenas GPS de doble frecuencia para determinar en tiempo real y con una precisión milimétrica, considerando en todo momento la variación de mareas. Así mismo la calibración del eco grama se hará en conjunto con el contratista y personal de APITAMAULIPAS a fin de conciliar los volúmenes iniciales. Así también y de acuerdo con las especificaciones particulares, para fines de estimación se realizarán batimetrías y se entregarán las secciones correspondientes anexas a los generadores junto con el / los planos que se generen de cada levantamiento.

<b>Equipo a utilizar en los levantamientos topo hidrográficos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lancha con motor fuera de borda</li><li>• Equipo de posicionamiento satelital diferencial milimétrico</li><li>• Ecosonda hidrográfica de precisión, de doble frecuencia</li><li>• Estación Total</li></ul>
<b>Mano de obra</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Topógrafo</li><li>• Ayudante de topógrafo</li></ul>



*Figura 27. Equipo y personal a utilizar en los levantamientos topohidrográficos*

#### E. CONSTRUCCION EN DARSENA DE OPERACIONES

Tubería. Como se señaló anteriormente, se empleará tubería extrupac de 12" y con la ayuda de la excavadora JCB 200 se preparan tramos de 36 m de largo que se unen mediante bridas.

La máquina de termo fusión de tubería se ubicará en un área específica cercana a la zona de depósito temporal, se trabajará en la unión de tramos para aumentar las longitudes de descarga como se vaya requiriendo y/o reparando rompimientos de tubos que se presenten durante los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos de dragado, se hará el tendido de tubería en agua, dejando lista una conexión para la tubería flotante. Así mismo con la finalidad de dejar señalamiento marítimo se colocaran boyas reflejantes a lo largo de la tubería para evitar accidentes por el transito marítimo.

#### F. CONSTRUCCIÓN DE TARQUINA EN LA ZONA DE DEPÓSITO

Tal como lo señalan los planos de proyecto, se construirán zonas de depósito temporal (tarquinas) por medios mecánicos con apoyo de una Excavadora JCB 200, con la cual se realizara por medio de préstamo lateral de material de playa, construyendo bordos adecuados de material, considerando desagües con tubería.

Estas actividades se realizarán en tanto se lleva a cabo el armado de la draga y sus accesorios, esto para no frenar el avance en los trabajos de dragado.

<b>Equipo a utilizar en en la construcción de las tarquinas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavadora sobre orugas JCB 200</li> <li>• Equipo de posicionamiento satelital diferencial milimétrico</li> </ul>
<b>Mano de obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de maquinaria pesada</li> <li>• Topógrafo</li> <li>• Ayudante de topógrafo</li> </ul>



*Figura 28. Construcción de tarquinas.*

#### G. DRAGADO

Se deberá contar con personal de dragado con amplia experiencia en actividades de similar magnitud, así mismo el personal de la draga deberá contar con libretas de mar vigentes con los cargos y cursos actualizados de marineros, motoristas, patrón de costa, dragador. La tripulación de la draga antes de cada turno subirá a la draga por medio de la lancha con motor fuera de borda, (se tratara que siempre sea cerca del mismo punto). Una vez terminado el turno la tripulación de la draga bajará de la misma manera. Una vez revisada la batimetría de la zona a dragar, señalados los trazos del proyecto, colocada la tubería de descarga, y revisado el correcto funcionamiento del equipo se iniciará con el proceso de dragado en la dársena de operaciones.



ZONA POR DRAGAR (primera etapa)	UNIDAD	VOLUMEN	COTA
Dragado de Construcción canal de higuierillas.	m <sup>3</sup>	8,945.84	-2.50 m NBM
Dragado de construcción canal secundario	m <sup>3</sup>	52,634.64	-2.50 m NBM

Una vez que en cada corte de la draga se alcance la profundidad de proyecto referida al N.B.M. y se verifiquen los taludes, se avanza al siguiente corte, los cambios de anclas se harán a cada 30 m. El material producto de este dragado se depositara en las tarquinas habilitadas para lo cual se tendrá en tierra un taquinero el cual vía radio de corto alcance informara continuamente a la draga y al superintendente sobre las condiciones del sedimento que se encuentra bombeando, para lo cual se tomaran aleatoriamente 2 muestras por cada turno.

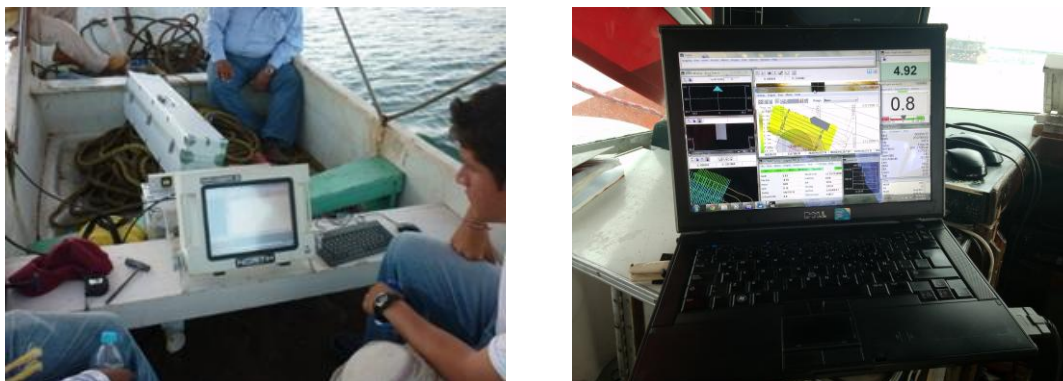
<b>Equipo a utilizar en el Dragado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Draga de succión de 14"/12"</li> <li>• Lancha con motor fuera de borda (2)</li> <li>• Equipo de termofusión (1)</li> <li>• Soldadora de 250 amp. (1)</li> <li>• Excavadora JCB JS200LC (1)</li> <li>• Tractor CAT D-6(1)</li> </ul>
<b>Mano de obra que realizara los trabajos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador de draga</li> <li>• Mecánico motorista</li> <li>• Operador de termofusionadora</li> <li>• Operador de lancha</li> </ul>
<b>Operador de draga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudante</li> <li>• Soldador</li> </ul>



Figura 29. Draga de succión de 14"/12" a utilizar para el dragado.

H. LEVANTAMIENTOS TOPO-HIDROGRÁFICOS DE CONTROL PARA ESTIMACIONES Y LEVANTAMIENTO FINAL.  
Se realizarán levantamientos topo-hidrográficos semanalmente con la finalidad de determinar el cálculo de volúmenes de dragado y elaboración de planos para respaldar las estimaciones que se generen, utilizando

ecosonda Ecosonda hidrográfica de precisión de doble frecuencia, G.P.S., computadora portátil y lancha con motor fuera de borda. Al finalizar los trabajos de dragado se realizarán los levantamientos topo-hidrográficos para cada de cada uno de los sitios y se elaborarán los planos y las secciones correspondientes.



*Figura 30. Equipo y Personal a utilizar para los levantamientos topo hidrográficos*

#### I. RETIRO FUERA DE LA OBRA DEL EQUIPO DE DRAGADO.

Una vez que se hayan concluido los trabajos y por medio del levantamiento batimétrico final se haya revisado que efectivamente se ha cumplido con los niveles de proyecto, se procede al retiro del equipo de dragado. Este retiro se realiza con la ayuda de grúa de 60 ton., el retiro se realizara tomando las precauciones para no entorpecer las actividades de la zona.

#### J. CIERRE DE OBRA.

Para el cierre administrativo se deberá asentar en la BEOP la fecha de término de actividades el cual debe ser de acuerdo al periodo de ejecución, así mismo se deberá hacer entrega a la empresa contratista de las actas de cierre administrativo, acta entrega recepción y finiquito de obra, debiendo tramitar para esta última fianza de vicios ocultos por el 10% del monto contratado.

### **4.4 Conclusiones y recomendaciones**

Para que el canal de higuierillas y el canal secundario estén en condiciones de operar la embarcación de proyecto se requiere realizar el dragado de construcción de los polígonos mostrados en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03.

Para la construcción de dichos canales se recomienda la utilización de una draga estacionaria con cortador de 14/12". En la evaluación del presupuesto de las obras de dragado no se consideró el costo de la movilización del equipo.

Recomendamos que previo al inicio de las operaciones de dragado se obtengan los permisos necesarios ante las autoridades competentes. Se recomienda verificar el cumplimiento de las condicionantes impuestas en el resolutivo que emitan las autoridades ambientales.

Se recomienda supervisar y monitorear las operaciones de dragado a fin de que se garantice el cumplimiento de las líneas y niveles de proyecto, incluyendo la conformación de los taludes, así como la verificación de que las áreas aledañas no se vean afectadas por las obras de dragado.

El cálculo del volumen del material de dragado fue en base al levantamiento batimétrico realizado previamente en la zona a dragar, sin embargo, para fines de cuantificación de volúmenes durante los trabajos de dragado, se recomienda realizar al inicio, batimetrías independientes de las realizadas.

El volumen del material a dragar calculado en la primera etapa fue de **61,988.38 m<sup>3</sup>**, estimándose una duración de estos trabajos de **50 días** con un costo aproximado de **\$6,152,023.23**

**Responsable:**  
**SEAPROD S.A. DE C.V.**

---

**Ing. Nicolás A. Góngora Coronado**  
**Gerente Técnico**  
**Ced. Prof. Núm. 491205**

## **5. INTEGRACION DE EXPEDIENTE TECNICO**

### **5.1. Especificaciones técnicas.**

#### **Especificaciones Generales**

##### **A. INFORMACIÓN GENERAL**

RUBRO: PROYECTO EJECUTIVO PARA EL DRAGADO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS DEL CANAL DE HIGUERILLAS EN FRENTE DE AGUA DE LA TIERRA NORTE DEL PUERTO DE MATAMOROS.

- **OBJETIVO**

La obra consiste en el dragado de construcción del canal de higuierillas y canal secundario en el puerto de Matamoros para la navegación de las embarcaciones pesqueras que operan en el puerto.

- **LOCALIZACIÓN DE LA OBRA**

El puerto de Matamoros está ubicado al norte del estado de Tamaulipas, México, en la costa del golfo de México, su localización geográfica es: meridiano 97° 25' y 97° 28' de longitud Norte, y paralelo 25° 14' y 25° 15" de latitud Oeste.

- **DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La obra consiste en el dragado de cualquier tipo de material excepto roca (tipo "A", "B", "C" y/o "D") según clasificación 3.03.02.015-D, de las Normas para Construcción e Instalaciones de la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, en el canal de higuierillas y canal secundario para las recibas de los pescadores para la operación de embarcaciones pesqueras. A profundidades indicadas en el proyecto y especificaciones particulares, con un volumen aproximado de 61,580.48 m<sup>3</sup>. El material producto del dragado será vertido en tierra, en la zona que se indica en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03.

- **ACLARACIONES**

Si las normas se contraponen a las especificaciones particulares, serán éstas últimas las que rijan de acuerdo con la norma SCT No. 1.01.02.007-B.253.

En caso de discrepancia entre el catálogo de conceptos, especificaciones y planos, el orden de prioridades será el siguiente:

- a) Catálogo de conceptos
- b) Especificaciones
- c) Planos

El LICITANTE al elaborar el precio unitario de cada concepto de trabajo, contenido en el DOCUMENTO Catálogo de Conceptos y en general de todos los documentos de que se compone la propuesta, deberá considerar todas las disposiciones contenidas en las presentes especificaciones, así como las correspondientes normas. El número



de norma indicado para cada concepto se deberá entender como enunciativo y no limitativo; por lo que sí existen otras normas aplicables al concepto, dichas disposiciones deberán ser consideradas.

## B. DEFINICIÓN DE TERMINOS Y ABREVIATURAS

Para los fines de estas Bases se entenderá por:

<b>APITAMAULIPAS</b>	A la Administración Portuaria Integral de Tamaulipas, S.A. de C.V.
<b>EL LICITANTE</b>	A la empresa que haya cubierto el costo de las bases para participar en la licitación.
<b>LA CONVOCANTE</b>	Unidad administrativa responsable de llevar a cabo el procedimiento de adjudicación del contrato
<b>CONTRATISTA DE LA OBRA</b>	Persona física o moral ejecutante de la obra.
<b>RESIDENTE DE OBRA</b>	Servidor Público designado por la API Tamaulipas quien fungirá como su representante ante el CONTRATISTA DE LA OBRA y será el responsable directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos incluyendo la aprobación de las estimaciones presentadas por los contratistas.
<b>SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN</b>	Persona física o moral aceptada por la API Tamaulipas para que le apoye en la supervisión de los trabajos de dragado.
<b>SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN</b>	Persona física que el CONTRATISTA DE LA OBRA presente a la API Tamaulipas. Con los antecedentes técnicos y currículum para su representación durante el transcurso de los trabajos. La API Tamaulipas. Aprobará su nombramiento si a su juicio es la persona adecuada.
<b>OBRA</b>	Trabajos de construcción, reconstrucción y mantenimiento, motivo de la presente licitación y sujetos al proyecto.
<b>PLANTILLA PROYECTO</b>	Ancho en el fondo del canal de la sección de proyecto. Conjunto de planos, croquis, especificaciones, normas, documentos, datos e información a los que deberá sujetarse la ejecución de la obra.
<b>TALUD</b>	Ángulo de reposo del material, que se establezca en las Especificaciones Particulares.
<b>TALUD NATURAL</b>	Angulo natural de reposo del material.
<b>ZONA DE DRAGADO</b>	Área de proyecto establecida en las Especificaciones Particulares.
<b>ÁREA DE VERTIMIENTO</b>	Lugar elegido en el mar para verter el material producto del dragado.
<b>N.B.M</b>	Nivel de Bajamar Media con elevación 0.0 y servirá de referencia para la ejecución de los trabajos.
<b>BITÁCORA</b>	Instrumento técnico de control de los trabajos, el cual sirve como medio de comunicación convencional entre las partes que firman el contrato y estará vigente

<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<p>durante el desarrollo de los trabajos y en el que deberán referirse los asuntos importantes que se desarrollen durante la ejecución de la obra y servicios relacionados con la misma.</p> <p>Unidad de medida que consiste en resumen de todos los elementos, recursos, criterios y metodología que interviene en la ejecución de un estudio, proyecto, ejecución de obra, puesta en operación, mantenimiento o supervisión de los trabajos ejecutados, incluyendo informes, conclusiones, recomendaciones y en su caso, informe fotográfico.</p>
<b>LEY</b>	La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
<b>REGLAMENTO</b>	El Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
<b>NORMAS</b>	Lo contenido en los libros que bajo el rubro NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES, emitió la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES (E.P.)</b>	Conjunto de requisitos exigidos por la API Tamaulipas para la realización de la obra.
<b>SCT</b>	SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
<b>SFP</b>	Secretaría de la Función Pública.
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<b>SSA</b>	Secretaría de Salubridad y Asistencia.
<b>TLC</b>	Tratado de Libre comercio.-Los tratados internacionales suscritos por los Estados Unidos Mexicanos que contengan Disposiciones que regulen la participación de proveedores extranjeros en procedimientos De licitación pública realizados por las dependencias y APITAMAULIPAS es sujetas para la compra De bienes, servicios o servicios de construcción, según acuerdo publicado en el diario Oficial de la federación el 28-02-03.
<b>P.U.</b>	Precio unitario
<b>P.U.O.T.</b>	Por unidad de obra terminada.

### C. GENERALIDADES

La contratista deberá tomar en cuenta dentro de sus análisis de precios unitarios, las especificaciones generales y de seguridad que a continuación se enlistan. Estos conceptos se revisaran continuamente una vez comenzada la obra, de no ser así podrá ser causa de rescisión del contrato. En todos y cada uno de los conceptos, la contratista estará obligada a implementar en el área aledaña a la ejecución del concepto señalado, el aseguramiento de lo siguiente:

- La contratista tendrá la obligación de conocer perfectamente el sitio donde se ejecutaran los trabajos, así como las situaciones físicas del terreno y subsuelo, condiciones climatológicas de la zona, reglamentos de trabajo y seguridad dentro del recinto portuario, reglamentos y leyes municipales y estatales, ya que

no serán reconocidos: incrementos en precios, tiempos muertos de maquinaria, equipo, personal administrativo u obrero o cambios de especificaciones.

- El contratista se deberá apegar en todo momento a las reglas de operación del puerto y deberá conocer estas antes de comenzar cualquier tipo de trabajo dentro del recinto portuario.
- La contratista acepta y asegura contar con toda la experiencia necesaria en el tipo de obra que está cotizando, así como los procedimientos constructivos e infraestructura propia para afrontar la obra que está contratando.
- La contratista deberá coordinar con la API Tamaulipas la documentación y permisos ante la aduana para acceso de personal, materiales y equipo al interior del recinto portuario, siendo responsabilidad integra de la primera el contar con ella. Los retrasos que la contratista sufriera por no tener en orden los papeles mencionados, no serán reconocidos por la API Tamaulipas.
- La contratista a la cual se le adjudique algún contrato, deberá entregar antes de comenzar los trabajos y a más tardar 3 días después de firmado el contrato: proceso constructivo que seguirá para la realización de la obra completamente detallado y conforme al programa de obra, logística de la obra, programa de barras por conceptos según el catálogo de concurso, y/o ruta crítica según lo requiera la API Tamaulipas.
- Todos los trabajadores sin excepción, deberán estar afiliados al IMSS y provistos con equipo de seguridad: casco, botas industriales de seguridad con casquillo metálico, chalecos con franjas reflejantes, tapones de oídos, uniforme de algodón, lentes de seguridad, y guantes. En el caso de los soldadores, se les deberá proporcionar además: mangas de carnaza, careta de soldador con cristales de repuesto, guantes largos y peto.
- La contratista deberá proporcionar gafete de identificación con fotografía al total de su personal que labore dentro del recinto portuario.
- La contratista deberá contar en obra con un botiquín de primeros auxilios.
- La contratación de vigilancia profesional durante las 24 horas (mínimo 2 vigilantes por turno).
- En las áreas donde se trabaje con soldadura o equipos de corte, deberá haber cuando menos un extinguidor de polvo químico por cada máquina o equipo de corte.
- Los equipos de oxicorte, deberán estar provistos de carritos con ruedas y estos a su vez, contar con cinchos de seguridad para sostener los tanques.
- Todo equipo eléctrico, deberá contar con clavijas de seguridad. Los contactos en tableros de conexión, deberán contar también con contactos de seguridad.
- El consumo, conducción y pago de energía eléctrica y agua potable, será por cuenta de la misma contratista. Cuando por causas de fuerza mayor, la API Tamaulipas no pueda proporcionar los servicios a la contratista, esta deberá contratar por su cuenta y costo, una planta generadora de energía con la capacidad necesaria para la conexión de todos sus equipos, y el abasto de agua suficiente en pipas con un tanque de almacenamiento, no aceptándose agua de mar o producto de plantas de tratamiento. Será obligación y responsabilidad integra del contratista durante la visita de obra, verificar con el personal de la API Tamaulipas si los servicios son factibles en el área donde se desarrollaran los trabajos y la distancia

de estos al sitio donde se efectuaran los trabajos, con el objeto de considerar dentro de sus costos el llevar los servicios mencionados hasta el pie de obra.

- Considerará dentro de sus precios unitarios el acondicionamiento de caminos y sitios para tiro de materiales producto de las demoliciones, limpiezas y excavaciones, con maquinaria suficiente para extender y bandear el material, haciendo de esta manera fluido el tiro. Si se requiriese el pago por derechos del tiro en basureros municipales o públicos, este costo deberá estar reflejado en los precios unitarios.
- La contratista se obliga en todo momento a respetar, acatar, obedecer y ejecutar las condicionantes y términos que la SEMARNAT u otra dependencia oficial o ambientalista requieran en las manifestaciones de impacto ambiental y sus resoluciones correspondientes, en el entendimiento que el desacato a cualquiera de los puntos solicitados por las mismas dependencias durante el desarrollo de la obra, será motivo de rescisión del contrato, aceptando de antemano la contratista cubrir a la API Tamaulipas cualquier monto que esta deba desembolsar por concepto de multas, igualas u otro tipo de pago que deba realizar por culpa de la contratista al no observar y cumplir las condicionantes y términos de los documentos en cuestión mencionados.
- Los cortes de material y excavaciones serán estimados en banco, el abundamiento deberá ser considerado por el contratista para la elaboración de sus precios unitarios.
- Cuando se trate de suministro de materiales para rellenos la contratista deberá tramitar ante las autoridades necesarias los permisos correspondientes de los bancos para la extracción, así como efectuar los pagos necesarios que se requieran. Deberá presentar ante la API Tamaulipas el permiso por escrito que las autoridades le extiendan para la explotación del banco.
- Para el pago de los trabajos: suministro y colocación de concretos en general, rellenos y compactaciones, aceros de refuerzo y soldaduras, suministro e instalación de transformadores, tendido de tuberías hidráulicas y sanitarias, así como equipos en general. Será requisito indispensable presentar las pruebas de laboratorio correspondientes. Aunque la API Tamaulipas suministrase éste servicio; será responsabilidad de la contratista el obtener los resultados en cada caso.
- Las unidades vehiculares de los contratistas que ingresen al recinto portuario, deberán circular a una velocidad máxima de 20 km/h, la unidad que se sorprenda circulando a una mayor velocidad; será despedida del recinto portuario y se le prohibirá el paso por el resto de la obra.
- Los equipos de topografía que se utilicen para las obras, deberán ser GPS, láser o estación total. No serán autorizados otro tipo de equipos.
- La contratista deberá consultar a la API Tamaulipas acerca de los amojonamientos y niveles que esta tiene diseminados e instalados dentro del recinto portuario, para que en base a ellos se tomen los niveles y coordenadas de las obras.
- La contratista proporcionara la señalización necesaria para evitar accidentes y/o daños a terceros
- Si por falta de señalización sufriera daños el patrimonio de la API Tamaulipas, será totalmente responsabilidad de la contratista y bajo su propio costo, la reposición de cualquier elemento dañado.



- La iluminación nocturna se mantendrá diariamente durante toda la noche en forma continua; en los puntos de mayor precaución se colocaran de destello.
- Todas las actividades deberán coordinarse con la supervisión de la API Tamaulipas para no generar tiempos muertos y entorpecer las maniobras en las áreas de que se trate.

- **SERVICIOS**

El LICITANTE deberá recabar del sitio de la obra, toda la información que considere relevante para la presentación de su propuesta y en particular, los datos relativos al abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, servicios adicionales y los accesos que se utilizarán durante el proceso de ejecución de la obra; por otra parte, obtendrá de las autoridades competentes los importes de las conexiones que se requieran contratar, mismos que serán considerados dentro de los costos directos o indirectos, ya que éstos no le serán pagados en forma adicional. El equipo a utilizar por el CONTRATISTA DE LA OBRA sólo podrá ser el que indicó en su propuesta y que fue aceptado. Por causa de fuerza mayor podrá solicitar la utilización de otro equipo diferente al que señaló en su propuesta; sólo en caso de que el nuevo equipo propuesto sea de características similares que el originalmente o mejores, para poder satisfacer las necesidades de realización del trabajo en el tiempo programado, y será autorizado y aceptado por la API Tamaulipas sin que este hecho motive cambio en los precios unitarios propuestos, ni que se computen tiempos de inactividad perdidos por la misma causa, ni cargo adicional alguno por movilización de equipo.

- **COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Si en el sitio en donde se ejecuten los trabajos, existiera otra empresa laborando con o sin relaciones contractuales con la API Tamaulipas el CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga, bajo la supervisión del RESIDENTE DE OBRA, a coordinarse con esta empresa de tal manera que no se produzcan interferencias entre sí. No se reconocerá ningún pago generado por la inobservancia de esas posibles interferencias. Los trabajos deberán programarse considerando que el sitio de los trabajos se encuentra en operación, en el entendido de que la actividad del mismo por ningún motivo será interrumpida ni interferida. El LICITANTE durante la visita y/o antes de la fecha de apertura de proposiciones, observará las diferentes zonas de trabajo, las instalaciones, edificaciones existentes y las condiciones de operación en que se encuentren, a fin de que todas las actividades requeridas para la ejecución de la obra sean consideradas en sus costos directos o indirectos; para efecto de pago, no se reconocerán tiempos perdidos por estos conceptos.

El LICITANTE tendrá presente que las fechas, periodos y las cantidades podrán variar respecto a las programadas, en función de los equipos que se utilicen y fenómenos naturales que puedan presentarse en el período del contrato, circunstancia que deberá considerarse para conseguir el objetivo del contrato.

- **SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN.**

El CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a tener permanentemente en el lugar de la obra a un SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN con amplia experiencia, reconocida por la API Tamaulipas en el tipo de obra que se va a

ejecutar. EL SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN tendrá amplio poder para actuar en nombre del CONTRATISTA DE LA OBRA y por tanto, con poder de decisión para tratar con el RESIDENTE DE OBRA todo asunto relacionado con la obra. Cualquier orden que el RESIDENTE DE OBRA de al SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN, se considerará como dada al propio CONTRATISTA DE LA OBRA. El SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN deberá tener su oficina en el sitio donde se ejecuten los trabajos y proporcionar al RESIDENTE DE OBRA todos sus datos generales, con el objeto de ser localizado cuando se requiera.

El SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN estará autorizado para firmar las estimaciones de obra por parte del CONTRATISTA DE LA OBRA. En caso de ausencia temporal, definitiva o sustitución del SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN, el CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a dar aviso por escrito, con la debida anticipación a la API Tamaulipas, de la persona que lo sustituirá, el que tendrá los mismos derechos y obligaciones del SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN, debiendo cumplir también con los requisitos señalados en el primer párrafo de este inciso. El SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN estará obligado a atender cualquier llamado del RESIDENTE DE OBRA, cuando su presencia sea requerida en la obra por motivos de trabajo.

- REPRESENTANTE DE LA API TAMAULIPAS.

La API Tamaulipas Designará, previo al inicio de los trabajos a un RESIDENTE DE OBRA, quien será representante directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos. Representará directamente a la API Tamaulipas. Ante el CONTRATISTA DE LA OBRA de la obra y terceros en asuntos relacionados con la ejecución de los trabajos en el lugar en que éstos se lleven a cabo.

Cuando la supervisión se realice por terceras personas, ésta será el auxilio técnico de la residencia de obra, con las funciones que para tal efecto se señalan en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, y para sus efectos se le denominará SUPERINTENDENTE DE SUPERVISIÓN.

- BITÁCORA

Deberá llevarse una bitácora de obra, firmada por ambas partes, tal y como se establece en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento.

Las órdenes que el RESIDENTE DE OBRA o el SUPERINTENDENTE DE SUPERVISIÓN en su caso asienten en la bitácora, serán válidas aun cuando no se encuentre en el sitio de los trabajos el SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN o su sustituto. La bitácora quedará en custodia del RESIDENTE DE OBRA o del SUPERINTENDENTE DE SUPERVISIÓN en su caso quien será responsable de ella hasta la conclusión de cada obra.

- INCUMPLIMIENTOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA DE LA OBRA.

El CONTRATISTA DE LA OBRA caerá en incumplimiento del contrato cuando a partir de la fecha programada para la iniciación de los trabajos de dragado, no cuente con el equipo en el sitio de la obra o que dicho equipo no se

encuentre en condiciones operativas. En este caso la API Tamaulipas. Aplicará las sanciones que se establecen en el contrato.

El CONTRATISTA DE LA OBRA deberá mantener su equipo en el sitio de los trabajos durante el periodo estipulado en el programa de obra y hasta que estos sean recibidos a satisfacción de la API Tamaulipas. El programa elaborado entre la API Tamaulipas y el CONTRATISTA DE LA OBRA servirá para determinar las retenciones a las que se hará acreedor el CONTRATISTA DE LA OBRA, cuando se manifieste un atraso de éste en la ejecución de los trabajos, al comparar el avance programado con el avance real.

- **DAÑOS A TERCEROS O BIENES**

Si durante el desarrollo de la obra se provocaran daños parciales o totales a los materiales, equipos, mobiliario, instalaciones, medio ambiente, etc., la reposición, reparación o sanciones derivadas de incumplimiento serán por cuenta y cargo del CONTRATISTA DE LA OBRA a satisfacción del RESIDENTE DE OBRA, sin derecho a reclamación para reconocimiento o pago; en el caso de ocurrir un siniestro debidamente catalogado como tal por la API Tamaulipas y/o instituciones competentes, que afecten la obra en proceso de ejecución o terminada y aún no recibida, el CONTRATISTA DE LA OBRA estará sujeto a lo establecido en el contrato celebrado, quedando cubiertos en su caso los costos que se generen, con la fianza de cumplimiento del contrato establecida en el contrato.

- **MODIFICACIÓN DEL SITIO ORIGINAL DE LA OBRA**

Si la API Tamaulipas decide modificar el sitio originalmente seleccionado para la construcción de la obra y el nuevo resultara igual o semejante al original, el CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a ejecutar la obra en los mismos términos contractuales y sin derecho a modificación en los precios unitarios de su oferta.

Equipo para efectuar las batimetrías que consta de las siguientes características:

**CONTROL HIDROGRAFICO.-** Para el control hidrográfico de los trabajos de dragado, debe considerarse principalmente:

- Estudios topo hidrográficos ligados a la red geodésica nacional. (INEGI)
- Equipos acorde a las características de cada obra y/o puerto, estableciendo las características técnicas del mismo.
- En puertos de primer orden en donde se hayan realizado un dragado de construcción, se verificara las profundidades, así como equipos periféricos de apoyo adecuado. (medidores de temperatura, salinidad, compensador de oleaje)
- Después de un evento meteorológico importante, verificar las condiciones de las estructuras de protección, y áreas de agua, con la finalidad de garantizar que no haya obstáculos en las áreas de agua.
- Contar con procedimientos adecuados para la verificación y calibración de los equipos a utilizar.

Conforme a los lineamientos que cita el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, los precios originales de los insumos considerados por el LICITANTE, deberán ser los que prevalezcan al momento de la presentación y apertura de las propuestas y no podrán modificarse o sustituirse por ninguna variación que ocurra entre la fecha de su presentación y el último día del mes del ajuste.

- **TRAZOS Y NIVELES**

El RESIDENTE DE OBRA entregará al CONTRATISTA DE LA OBRA al inicio de los trabajos y este dará por recibidos, los trazos y bancos de nivel necesarios para la ejecución de la obra, debiendo tomar las medidas que requiera para tener referencias de comprobación.

Durante el proceso de toda la obra, el CONTRATISTA DE LA OBRA ejecutará los trazos y nivelaciones que se requieran, basado en los datos que proporcione el RESIDENTE DE OBRA, de acuerdo con el proyecto, el RESIDENTE DE OBRA solicitará al CONTRATISTA DE LA OBRA, cada vez que lo considere necesario, la verificación de los trazos y niveles de la obra y éste proporcionará los datos requeridos.

Queda claramente establecido que tanto el contratista ejecutor de los trabajos como la APITAMAULIPAS contratante, ejecutaran un sondeo inicial del área de los trabajos para corroborar los volúmenes de trabajo consignados en el catálogo de conceptos.

De resultar necesario correr una o varias nivelaciones para establecer bancos de nivel adicionales, estas serán por cuenta del CONTRATISTA DE LA OBRA, pero quedará a cargo del RESIDENTE DE OBRA verificar su exactitud. Con base en lo anterior, el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá proceder a su ejecución, haciéndose responsable de cualquier futuro error causado por negligencia o pérdida de una o varias referencias y/o interpretaciones erróneas.

- **LIMPIEZA GENERAL**

Cada LICITANTE tendrá en cuenta en su propuesta los siguientes requisitos:

La obligación de mantener durante la ejecución de la obra, libre de basuras y desperdicios las áreas de tierra que se le asignen para instalación de equipo, materiales de obra y para campamento en su caso. Así mismo queda estrictamente prohibido tirar material durante el transcurso a la zona de tiro ya que esto representa un ilícito que puede ser detectado por la autoridad de la Secretaría de Marina y poniendo en riesgo la ejecución de los trabajos.

Cada LICITANTE deberá incluir en el DOCUMENTO PT 13 "Carta compromiso de la proposición" una Descripción de la Planeación Integral para la Realización de los Trabajos y Procedimiento Constructivo de Ejecución de los Mismos, la descripción de los procedimientos a emplear para la disposición de los residuos sanitarios, residuos peligrosos, cambio de lubricantes y carga de combustibles, cumpliendo con las recomendaciones y normatividad ambiental para la disposición de residuos.



La CONTRATISTA DE LA OBRA deberá considerar en su propuesta, los siguientes aspectos que permitan un control ambiental antes, durante y al término de la obra:

- a) *La API Tamaulipas. designará a un Responsable Técnico, quien vigilará el cumplimiento de los términos descritos a continuación; el cual tendrá atribuciones para detectar aspectos críticos en el desarrollo de la obra, podrá tomar decisiones, definir estrategias y actividades preventivas y/o correctivas en cualquiera de las etapas del dragado. (Condicionante SEMARNAT)*
- b) *No se podrá verter al mar o al suelo, residuos líquidos o sólidos, incluyendo los peligrosos, durante las diferentes etapas del dragado. Quedando bajo la responsabilidad del CONTRATISTA de la obra cualquier vertimiento producido por la maquinaria, equipo o personal que labore en la obra de dragado. (Condicionante SEMARNAT)*
- c) *Queda estrictamente prohibido arrojar a los cuerpos de agua los residuos sólidos de cualquier tipo, por lo que éstos deberán ser almacenados en contenedores metálicos con tapa. En caso de que los residuos sólidos (basura) se generen dentro de embarcaciones, la CONTRATISTA de la obra deberá mostrar evidencia del almacenamiento y disposición final de los mismos. (Condicionante SEMARNAT)*
- d) *Queda estrictamente prohibido derramar aceites quemados o cualquier tipo de material contaminado con sustancias inflamables, tóxicas o corrosivas al mar. Estos deberán ser dispuestos conforme lo indicado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos, entregando a la API Tamaulipas copia de los Manifiestos de recolección, transporte y recepción de residuos peligrosos de aquellos que sean de origen nacional; dichos Manifiestos deberán estar debidamente firmados y sellados por la empresa que les dará la disposición final, reutilización o reciclaje, según sea el caso.*
- e) *En el caso de que los residuos peligrosos sean de origen extranjero, el CONTRATISTA de la obra deberá presentar Manifiestos, siempre y cuando tenga autorización de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales para su rehusó o reciclaje, de lo contrario deberá disponerlos en el lugar de origen, enviando copia a la API Tamaulipas de dicha disposición. (Condicionante SEMARNAT)*
- f) *Los residuos peligrosos, basura contaminada, combustibles y aceites gastados, deberán ser almacenados en contenedores apropiados en un área que cuente con charola de derrames o barrera de contención, con capacidad para retener el 20% del volumen total almacenado, y dispuestos conforme al inciso anterior. (Condicionante SEMARNAT)*
- g) *La CONTRATISTA DE LA OBRA deberá colocar señalamiento adecuado durante el tiempo que se realicen las actividades de dragado y vertimiento, sean diurnas o nocturnas, con el objeto de alertar sobre las precauciones que deberán tomar las embarcaciones que naveguen por esas aguas al momento de estarse ejecutando las actividades de dragado y vertimiento. Dichos señalamientos deberán ser visibles de día y de noche y estar estratégicamente ubicadas en torno a las áreas de trabajo. (Condicionante SEMARNAT).*
- h) *Presentar a la API Tamaulipas en un plazo no mayor a 5 días posteriores a la fecha de conclusión del dragado, los planos batimétricos que señalen las nuevas condiciones del área dragada, indicando el volumen real del material removido, dichos planos deberán ser debidamente firmados por el CONTRATISTA DE LA OBRA y cotejados por el Responsable Técnico de la API Tamaulipas (Condicionante SEMARNAT).*

- i) *La CONTRATISTA DE LA OBRA deberá sujetarse durante la operación de dragado, a las medidas de seguridad y planes de emergencia que establecen las Secretarías de Marina y de Comunicaciones y Transportes. (Condicionante SEMARNAT)*
- j) *Queda estrictamente prohibido utilizar sustancias que precipiten el material orgánico en suspensión, producido por el vertimiento del material de dragado. (Condicionante SEMARNAT)*
- k) *La CONTRATISTA DE LA OBRA deberá verter el material de dragado dentro de la zona de vertimiento.*
- l) *Durante dichos trabajos, el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá llevar una bitácora que contenga las siguientes especificaciones: día y hora de realización, volumen de material dragado, dicha bitácora deberá ser debidamente firmada por el CONTRATISTA DE LA OBRA y cotejada por el Responsable Técnico de la APITAMAULIPAS (Condicionante de la SSA).*
- m) *La CONTRATISTA DE LA OBRA deberá designar a un Supervisor con la capacidad técnica para entregar semanalmente al Responsable Técnico de la API Tamaulipas la documentación necesaria para cumplir con lo dispuesto en el oficio de autorización respectivo.*
- n) *Si por el incumplimiento de alguna de las condicionantes se aplicara alguna sanción por autoridades competentes, la CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a cubrir el monto de la misma así como a subsanar la causa que le dio origen, y que en su caso, se considerará como incumplimiento al contrato sujetándose a lo dispuesto en el mismo.*

- **CONCEPTOS POR TRABAJOS EXTRAORDINARIOS**

Queda entendido que cualquier trabajo no considerado expresamente en las bases de esta licitación, sólo podrá ejecutarse previa autorización por escrito del RESIDENTE DE OBRA, debiendo quedar asentado en la bitácora de la obra.

- **SEGURO DE REPONSABILIDAD CIVIL GENERAL**

El CONTRATISTA deberá a su propio costo contratar a su nombre y nombrando a la API Tamaulipas como TERCERO y BENEFICIARIO PREFERENTE, SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL GENERAL contra toda pérdida o daño personal o material que ocurra durante la vigencia del contrato hasta su terminación y entrega para proteger a todo personal de la API Tamaulipas o CUALQUIER OTRO TERCERO, así como a las propiedades de la API Tamaulipas o CUALQUIER OTRO TERCERO, contra cualquier contingencia que pueda surgir durante la ejecución de los trabajos hasta su terminación y entrega.

Dicha Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil General, deberá ser entregada a la API Tamaulipas en original para su revisión, aprobación y resguardo, dentro de los 15 (QUINCE) días naturales siguientes contados a partir de la notificación del fallo, o en su caso con antelación al inicio de los trabajos, la cual deberá incluir como mínimo las siguientes coberturas:

- Cobertura básica de actividades e inmuebles.
- Responsabilidad civil asumida (en su caso).



- Instalaciones subterráneas, trabajos de soldadura, carga y descarga, demolición, explosivos, máquinas de trabajo, apuntalamiento y otras obras especiales.
- Cobertura de productos en proceso y por productos terminados.
- Responsabilidad civil por contaminación al medio ambiente.
- Reclamaciones por daños, restauración, multas limpieza del área etc.

El CONTRATISTA realizara un análisis de riesgo con base en las personas y bienes que pudieran ser afectados por la realización de las obras, con el fin de determinar razonablemente el monto de la póliza; sin embargo, la cobertura del seguro no podrá ser inferior a X, XXX, XXX.00 (XXXXXX DE PESOS 00/100 M.N.) por evento, y deberá cubrir todo el plazo de ejecución del CONTRATO y hasta 15 (QUINCE) días calendario después de haberse terminado los trabajos.

#### D. ALCANCES POR CONCEPTO

En todos y cada uno de los conceptos de obra contenidos en el documento Catálogo de Conceptos se indica un código que corresponde a una especificación particular, la cual se tomará en cuenta para la elaboración del precio unitario correspondiente.

Cuando alguna especificación particular aluda a un concepto, de los incluidos en el documento del Catálogo de Conceptos, se deberá entender que se refiere a la descripción, alcances, especificaciones y formas de medición y pago, del citado concepto.

## **Especificaciones Particulares**

### **I. DESCRIPCIÓN, Y VOLUMEN DEL DRAGADO**

#### **A. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA**

El puerto de Matamoros está ubicado al norte del estado de Tamaulipas, México, en la costa del golfo de México, su localización geográfica es: meridiano 97° 25' y 97° 28' longitud Norte, y paralelo 25° 14' latitud Oeste.

#### **B. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

Debido a la importancia que reviste el puerto del Puerto de Matamoros, en el ámbito local, estatal y nacional se requiere mejorar y optimizar su operación en una medida proporcional a su crecimiento, que le permita brindar mayores facilidades y capacidades para el manejo de cargas, dentro de los márgenes de seguridad adecuados para el arribo y despacho de las embarcaciones que arriban y salen del mismo. Para lo anterior es necesario llevar al cabo entre otras obras, el de dragado que le permitan alcanzar dicho objetivo.

El dragado del canal de higuierillas y canal secundario, tiene como objetivo tener áreas de navegación y flotación, con profundidades necesarias para el arribo de embarcaciones pesqueras que operaran en este muelle de recibas de los pescadores. Los trabajos de dragado están programados para llevarse a cabo de acuerdo al programa de obra y la forma en que se llevará a cabo el dragado será mediante el sistema autopropulsado.

- **ZONA DE VERTIMIENTO DE MATERIAL PRODUCTO DEL DRAGADO.**

El producto del dragado se depositará en la tarquina localizada según el plano mencionado con anterioridad y en caso de que se requiera depositarlos en altamar se requerirá el permiso correspondiente de la Secretaría de Marina.

- **TIPO DE SUELOS**

El tipo de material por dragar será en cualquier tipo de material (tipo "A", "B", "C" y/o "D"), excepto roca según clasificación 3.03.02.015-D, de las normas de construcción e instalaciones de la S.C.T., a las cotas y niveles de proyecto.

Tomando en cuenta lo expresado anteriormente, la empresa participante podrá verificar o investigar por su cuenta y con sus propios medios el tipo de material existente en la zona, mediante estudios adicionales de mecánica de suelos en la zona de la dársena, a fin de obtener datos precisos de su estratigrafía, no debiendo considerar como definitivos los descritos anteriormente, se mencionan a manera de referencia.

#### **C. VISITA DE LA OBRA**

El LICITANTE efectuará una visita de inspección al sitio de la obra con el objeto de que pueda conocer las condiciones físicas en que se desarrollarán los dragados; podrá obtener también información que pueda serle de utilidad, relativa



a aprovisionamientos de todo tipo, apoyos urbanos, cuantía y temporalidad de los depósitos de azolve y otras que eventualmente pueda considerar en la preparación de su oferta.

Oportunamente se dará(n) a conocer la(s) fecha(s) en que la API Tamaulipas recibirá las visitas. La API Tamaulipas extenderá constancia de la visita, documento que deberá presentar integrado a los de su oferta, así también el LICITANTE deberá presentar una manifestación escrita de conocer el sitio donde se llevarán a cabo los trabajos, y su conformidad con el volumen a realizar.

#### D. PROGRAMA DE DRAGADO

Los volúmenes de obra por dragar, señalado en el programa, son sólo indicativos, y solo serán para que los licitantes estén en igual de circunstancias al presentar la propuesta y para consideración de su programa operativo, siendo dentro de las fechas que ampara el contrato y considerando el análisis y rendimiento propuesto por el LICITANTE, la API Tamaulipas podrá reprogramar sus eventos de dragado conforme a las necesidades, por lo que el volumen real de dragado, será el que resulte de los levantamientos batimétricos antes y después del dragado y el CONTRATISTA DE LA OBRA se tendrá que ajustar al volumen realmente extraído en los períodos o fechas que la API Tamaulipas lo solicite por lo que el LICITANTE deberá considerarlo en su análisis de precios unitarios y por lo tanto dichos cambios de programa, y no será motivo de cambios al precio unitario presentado por el Contratista.

Para determinar el volumen total real a dragar a que se refiere el párrafo anterior, la API Tamaulipas realizará conjuntamente con el CONTRATISTA DE LA OBRA, un levantamiento batimétrico del fondo marino previo al inicio de las operaciones del dragado. Así como los levantamientos subsecuentes que se requieran para el control del dragado y de recepción final del mismo.

El LICITANTE tendrá presente que las fechas, los períodos de operación y los volúmenes podrán variar respecto a los programados, en función de los equipos que se utilicen y la forma como se presente el material en el fondo del cuerpo de agua durante el período del contrato, circunstancia que deberá considerarse para conseguir el objetivo del contrato. Asimismo, deberá considerarse para el cumplimiento del programa, el movimiento portuario en el Puerto de Matamoros.

Previo al inicio de la obra y/o de cada una de las etapas de dragado que la API Tamaulipas apruebe, el CONTRATISTA DE LA OBRA elaborará el plan de operaciones correspondiente mismo que deberá presentar RESIDENTE DE OBRA para su autorización en el que describirá la forma de operación en el área, sus ciclos operativos estimados, suspensiones por suministros además de aquellas consideraciones que tuvieran que ver con el proceso de dragado considerando la unidad de dragado propuesta o a utilizar basándose en el levantamiento topo-hidrográfico, previo al inicio de los trabajos y a los rendimientos consignados en su oferta.

Normalmente se requeriría la presencia del equipo de dragado del proponente durante los meses que señala el programa de dragado que se anexa, para lograr las profundidades y dimensiones de la Dársena del Muelle de Carga

General, sin embargo, la API Tamaulipas podrá aprobar otro programa de dragado que contemple ciertas etapas de dragado en función del equipo o equipos que proponga el LICITANTE este programa no deberá de diferir del original y ni ser menor el periodo original.

Cuando algún fenómeno meteorológico, afecte obras en proceso o terminadas pero aun no recibidas, el CONTRATISTA DE LA OBRA tendrá derecho al pago por extraer los volúmenes de material que adicionalmente se hubieren acumulado, por lo anterior y en lo relativo a obras en proceso, cuando se presenten fenómenos meteorológicos que pudieran afectar su avance, el RESIDENTE TÉCNICO deberá informar a la brevedad al RESIDENTE DE OBRA sobre la situación para determinar conjuntamente el procedimiento de solución del problema.

#### E. CANTIDADES Y PRIORIDADES DE OBRA

El volumen a dragar y sus parcialidades, que se indican en el catálogo de conceptos, se estima en 255,500 m<sup>3</sup>; este volumen será extraído de acuerdo al programa de obra y se debe de tomar como indicativo mas no como definitivo, quedando en función del levantamiento batimétrico inicial que deberá efectuar necesariamente, el RESIDENTE DE OBRA conjuntamente con el CONTRATISTA DE LA OBRA, antes de iniciar los trabajos de dragado y en función a lo establecido en el tercer párrafo del numeral cinco de estas especificaciones.

No se aceptarán como terminadas profundidades menores a las de proyecto, por lo que habrán de dragarse de nuevo aquellas que no cumplan con lo establecido en el proyecto a excepción de aquellas zonas donde se encuentre material "E" según clasificación 3.03.02.015-D, de las normas de construcción e instalaciones de la S.C.T, que no pueda ser extraído en condiciones normales de operación o en el caso de que el RESIDENTE DE OBRA determine que se opere dentro de otro rango de dimensionamiento conforme a los intereses de la API Tamaulipas. No existirá tolerancia de sobre dragado en las líneas y niveles del proyecto tanto en plantilla como en talud, y estarán referenciadas al N.B.M. Cualquier volumen dragado fuera de las líneas y niveles de proyecto, no se cuantificará para efectos de pago.

Las zonas de operaciones de dragado serán como lo indique y autorice la API Tamaulipas y estas zonas deberán quedar terminadas o en su caso el avance del corte de dragado deberá estar completo en cuanto a su dimensión y profundidad. Ante la posibilidad del impacto de la propia operación del dragado misma que puede afectar zonas terminadas debido a la puesta en suspensión de materiales por el proceso de aspiración, corte o agitación, no habrá recepción parcial de las áreas aún en el caso de zonas terminadas, solo aplica para realizar las estimaciones mensuales. Dichas zonas quedarán consignadas para ser recibidas en la entrega final de la obra.

En la cuantificación de volúmenes, se considerarán en los perímetros, taludes no más tendidos al que se define enseguida que será 3:1. Sin embargo, la API Tamaulipas se reserva el derecho de modificar estas características, en función del comportamiento durante el transcurso de la obra.



Previo al inicio y durante los trabajos, la API Tamaulipas se reserva el derecho de modificar el área o las áreas, profundidades y taludes de proyecto. Sin implicar, alguna modificación o cargo económico por esta situación para la API Tamaulipas.

El programa de obra y el plan operativo podrá estar sujeto a cambios durante su ejecución, de acuerdo a necesidades del puerto y sobre la base de los volúmenes de la obra, quedando a reserva de la API Tamaulipas, indicar las prioridades convenientes para optimizar la operación del puerto conforme a los criterios mencionados anteriormente.

#### F. EQUIPO

El CONTRATISTA DE LA OBRA deberá considerar para la integración de su propuesta, la utilización de equipos de uso específico en aplicaciones de dragado como son: una draga autopropulsada, con sus equipos auxiliares; embarcaciones de apoyo, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra, por lo que la capacidad de los equipos propuestos deberán como mínimo producir el volumen mensual consignados en el programa de dragado como concepto de obra terminado y tener las características necesarias para cumplir con las dimensiones del proyecto

Por lo anterior cualquier equipo de uso no específico en operaciones de dragado o faltar de capacidad de producción y alcances especificados en el proyecto de dragado, no será tomado en consideración en su caso, la APITAMAULIPAS podrá rechazar la propuesta presentada si a su juicio no es el adecuado.

El CONTRATISTA DE LA OBRA podrá si así le conviene, realizar el dragado con otro equipo diferente al que incluye en su propuesta, previa autorización de la API Tamaulipas. En caso de que así sea, el equipo propuesto no será de menor capacidad o inferior al que se consideró en su análisis de precios unitarios y deberá ser el adecuado a juicio de la API Tamaulipas, para poder satisfacer las necesidades de la realización del trabajo en el tiempo programado. El pago para la utilización de un equipo diferente, será de acuerdo al precio unitario considerado en la propuesta.

Por otro lado, si el equipo propuesto a juicio de la API Tamaulipas difiere del propuesto y no es el adecuado para los trabajos a ejecutar, el CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a sustituirlo, sin que este hecho motive cambio en los precios unitarios propuestos, ni que se computen tiempos de inactividad perdidos por la misma causa, ni cargo adicional alguno por movilización de equipo.

El CONTRATISTA DE LA OBRA, con anterioridad al inicio del dragado deberá tomar en consideración la programación de arribos para el atraque de las embarcaciones a fin de coordinar adecuadamente las maniobras de la draga y su equipo en las áreas donde realizará los trabajos de dragado, sin que esto afecte las operaciones portuarias, además de que estas maniobras no serán objeto de pago adicional.

## G. PRECIOS UNITARIOS

El LICITANTE al elaborar el análisis del precio unitario de cada concepto del documento "CATALOGO DE CONCEPTOS", deberá tener en cuenta la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento en vigor, así como también lo estipulado en las Bases de la Licitación, en las Especificaciones Particulares, así como las Especificaciones Complementarias y las Normas de Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en sus partes relativas. Si las Normas de Construcción, se contraponen a las Especificaciones Complementarias, serán estas últimas las que rijan; así mismo las Especificaciones Particulares regirán sobre las dos anteriores.

El CONTRATISTA DE LA OBRA que ejecute la obra objeto del presente concurso, se obliga a realizar la misma a los precios unitarios del contrato, aun cuando sea necesario modificar la localización del lugar de los trabajos dentro del mismo puerto, si las condiciones del nuevo sitio son iguales o semejantes a las del original.

Si el equipo propuesto y aceptado previamente por la API Tamaulipas se encuentra ya en puerto y el mismo se detecta en ese momento por la API Tamaulipas, que no se encuentra en condiciones de cumplir con el programa previamente acordado por ambas partes, el CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a sustituirlo, sin que este hecho motive cambio en los precios unitarios propuestos, ni cargo adicional alguno. Para fijar el precio unitario de dragado el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá tener en consideración los siguientes puntos que le sean aplicables:

- a) Las distancias del depósito o vertimiento de los materiales dragados.
- b) El programa de arribos, ocupación de muelles en su caso, que establece el orden a seguir en el dragado, para reubicar o mover de posición a la draga y equipo que se encuentre operando.
- c) Los costos que resulten de las operaciones de carga, transporte al área de vertimiento o depósito y descarga, de los materiales dragados.
- d) La restitución de profundidades existentes en las áreas que por la propia operación del dragado hayan sido afectadas.
- e) La inexistencia del sobre dragado en los niveles y líneas de proyecto.
- f) Las condiciones del lugar que incidan sobre la operación de la draga, la aproximación o maniobras de equipos auxiliares.
- g) Los artefactos que en determinado momento se pudiera encontrar en el lecho marino como son: llantas, madera, envases de plásticos, redes, y demás objetos que puedan ser extraídos durante la operación del dragado.
- h) Limpieza general de las áreas utilizadas para talleres, campamento o atracaderos temporales para abordar hacia la draga.
- i) Cualquier daño o perjuicio causado por error de maniobra, falta de prevención o precisión operativa del CONTRATISTA DE LA OBRA DE DRAGADO, por motivo de sus operaciones, será reparado de inmediato por el CONTRATISTA DE LA OBRA DE LA OBRA DE DRAGADO sin tener derecho a pago alguno adicional por parte de la APITAMAULIPAS.



- j) Los levantamientos batimétricos que se consideren necesarios durante la ejecución de los trabajos, principalmente las que servirán de base para formular las estimaciones parciales.
- k) Libranza de muelles y tráfico marítimo en el puerto.
- l) Condiciones meteorológicas.
- m) El tiempo de espera para el resultado del levantamiento batimétrico final (Planos, Secciones y en su caso firma del volumen final dragado).

En ningún caso se pagarán por separado los costos que por concepto de instalación en obra tenga el CONTRATISTA DE LA OBRA.

No se reconocerá ningún cargo adicional por concepto de los tiempos de inactividad del equipo, a consecuencia de condiciones meteorológicas adversas, ni cuando de acuerdo al programa indicativo de obra haya una espera entre uno y otro evento de dragado, tampoco se reconocerá ningún cargo adicional por la espera de resultados de levantamientos batimétricos oficiales, sean estos al inicio, durante o final de la obra en los períodos estipulados en estas especificaciones.

El costo de las operaciones que tengan que efectuarse, para dar libranza a las embarcaciones al dragar en cualquiera de las partes del puerto antes citadas, y los tiempos inactivos del equipo ocasionados por este motivo, no serán reconocidos como pagos adicionales.

Cuando sea necesario dragar de nuevo alguna zona de la obra previamente recibida, porque se hayan detectado nuevos azolves por desplazamiento del talud o acarreo natural, el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá ejecutar este trabajo al mismo precio unitario.

Si el LICITANTE no hizo las debidas consideraciones en sus análisis de precios unitarios, de acuerdo con las Normas y Especificaciones del proyecto, el hecho de otorgársele el contrato no significa que se le exima del estricto cumplimiento de todas las condiciones originalmente establecidas.

El cálculo de volúmenes de trabajo ejecutado, se hará por comparación de batimetrías efectuadas antes del inicio y al término del dragado, así mismo los levantamientos que se requieran para las estimaciones por mes y avance de obra serán por el método antes descrito.

Los costos de los levantamientos batimétricos que servirán de base para formular las estimaciones parciales, serán con cargo al CONTRATISTA DE LA OBRA, por lo que el LICITANTE deberá considerar estos costos en la elaboración de su propuesta. Si el volumen real dragado varía en más o menos de un 25% con respecto a la cantidad total que consigna el Catálogo de Conceptos de Trabajo, se revisarán los renglones de cargos fijos, del análisis de precios unitarios presentados, para su ajuste correspondiente.

Cualquier trabajo no considerado en este concurso, solo podrá ejecutarse previa autorización por escrito de la API Tamaulipas. Para el pago de este trabajo se analizará conjuntamente el precio unitario que resulte, teniendo como base los análisis presentados.

Cualquier circunstancia que origine una variación en la distancia de tiro (Menor o Mayor) del material producto del dragado, será motivo para analizar un nuevo precio unitario, tomando como base el análisis presentado. La zona de vertimiento designada por la Secretaría de Marina es el único sitio autorizado para este efecto, por lo anterior, si el CONTRATISTA DE LA OBRA realizara cualquier vertimiento de materiales producto del dragado fuera de la zona autorizada para ese propósito, por cualquiera que fuese el motivo, éste será el único responsable, debiendo absorber cualquier sanción administrativa, legal o económica impuesta por la autoridad competente, por lo anterior si este hecho ocurriera, deberá notificar a la API Tamaulipas de forma inmediata haciendo de su conocimiento los motivos que lo originaron dicha maniobra.

Cuando existan suspensiones en el trabajo de dragado por causas imputables a la API Tamaulipas, ésta podrá en su caso y si a su juicio lo determina conducente cubrir al CONTRATISTA DE LA OBRA los cargos correspondientes del equipo inactivo, debiendo considerar para ello los porcentajes consignados en su propuesta económica del costo - hora máquina. Al costo del equipo inactivo se le adicionará solamente el porcentaje de indirectos que cita en su propuesta, por lo que no se pagará el porcentaje de utilidad.

No procederá el pago por maquinaria o equipo inactivo cuando la API Tamaulipas notifique al CONTRATISTA DE LA OBRA la suspensión de la obra en los términos que marca la Ley de Obras y Servicios relacionados con la misma, así como su reglamento en Vigor, asimismo, si notifica que haga el retiro de la maquinaria o del equipo del lugar de los trabajos cuando fenómenos meteorológicos afecten el desarrollo de la obra en proceso y sea necesario la reprogramación del evento de dragado, la API Tamaulipas sobre la base de los rendimientos estipulados por el CONTRATISTA DE LA OBRA podrá reanudar dentro del período del contrato y conforme a los lineamientos que marca la misma Ley, así como su reglamento en vigor, en un mejor tiempo dicho evento a fin de conseguir el objetivo trazado con el Dragado.

#### H. Desarrollo de la obra

Sobre la base de los planos actualizados con el levantamiento batimétrico el **CONTRATISTA DE LA OBRA** deberá proceder a la ejecución de los dragados, haciéndose responsable de cualquier error y sus consecuencias, causado por la pérdida de una o varias referencias, interpretaciones erróneas y/o negligencias y falta de verificación de las mismas. Por lo anterior y bajo su responsabilidad el **CONTRATISTA DE LA OBRA**, deberá de verificar que todos los vértices de los polígonos, ya que la omisión en la comprobación de los mismos será de su absoluta responsabilidad, no haciéndose responsable la API Tamaulipas de cualquier posible error de posicionamiento que ese cometa.

La periodicidad de los levantamientos batimétricos efectuados para efectos de elaboración de estimaciones y pago, será mensual, o como lo determine la API Tamaulipas de común acuerdo con el **CONTRATISTA DE LA OBRA**. Así

mismo con el fin de efectuar las revisiones al soporte técnico de cada estimación, deberá entregar previamente la malla x, y, z del levantamiento datos crudos y editados, registro de mareas durante el levantamiento, rollo con el ecograma de la calibración del ecosonda.

Al término de los trabajos de dragado, el **CONTRATISTA DE LA OBRA** deberá presentar a la API Tamaulipas una batimetría de reconocimiento, donde refleje las metas alcanzadas del área dragada. Al solicitar que ésta realice la batimetría oficial, y solo si, se demuestra la conclusión de los trabajos en los términos solicitados para su recepción, la API Tamaulipas efectuará el levantamiento batimétrico mismo que se llevará al cabo con la presencia del **RESIDENTE DE OBRA**.

El **CONTRATISTA DE LA OBRA** deberá entregar un juego de planos del área dragada incluyendo secciones transversales, rollo de ecosonda, cálculo de volúmenes, cuadro de marea, memoria de pruebas de calibración y ajustes, datos crudos y editados en formato x y z, que servirán de base para que la API Tamaulipas realice el levantamiento oficial final que servirá a su vez para determinar la recepción de los trabajos ejecutados.

**Las batimetrías para recepción total de obra, estimación y pago, el CONTRATISTA DE LA OBRA notificará al RESIDENTE DE OBRA con 72 horas de anticipación que efectuará el levantamiento batimétrico de la zona o zonas terminadas según proyecto; conjuntamente se efectuará dicho levantamiento y conforme al párrafo No 5 de este mismo numeral No. 8. Y con equipo autónomo cada parte.**

**Al término de los trabajos, el CONTRATISTA DE LA OBRA solicitará al RESIDENTE DE OBRA la realización del levantamiento final de recepción y en caso de que ésta refleje que los trabajos no han sido concluidos a las líneas y niveles de proyecto y sea necesario dragar nuevamente, el nuevo levantamiento de verificación final será con cargo al CONTRATISTA DE LA OBRA DE LA OBRA y será efectuada por la misma empresa que la API Tamaulipas haya contratado para los levantamientos inicial y final.**

**Cabe aclarar en este punto que si el CONTRATISTA DE LA OBRA no ejecuta la obra en el periodo pactado, todos los trabajos que requieran sondeos batimétricos posteriores de comprobación por parte de la API Tamaulipas, serán por cargo de la CONTRATISTA DE LA OBRA.**

Así mismo si la API Tamaulipas se apoya en una supervisión externa para la verificación de los trabajos fuera del periodo pactado para la realización de los mismos, su costo será a cargo de la CONTRATISTA DE LA OBRA.

**Por lo anterior, es importante que el CONTRATISTA DE LA OBRA verifique que las áreas concluidas estén conforme a proyecto, antes de solicitar al RESIDENTE DE OBRA el levantamiento final.** El tiempo requerido para la ejecución de batimetrías de inicio de operaciones y recepción de obra serán: por cada jornada de trabajo de campo, dos jornadas de procesamiento para obtención de resultados y borradores con lo que se podrá dar

autorización de inicio y/o recepción agregando una jornada más para la obtención del producto final. En caso de que la batimetría oficial registre zonas no terminadas de acuerdo con los criterios de **la API Tamaulipas** en el caso de requerirse el redragado, **la nueva batimetría de recepción será cubierta por el CONTRATISTA DE LA OBRA sin cargo para la API Tamaulipas.**

Cuando en una zona de la obra que haya sido parcialmente recibida se detecten nuevos azolves por acarreo natural, el **RESIDENTE DE OBRA** podrá ordenar al **CONTRATISTA DE LA OBRA** el redragado de dicha zona previo levantamiento batimétrico para cuantificar el azolve detectado, y los volúmenes resultantes se adicionarán a las estimaciones para efecto de pago, aplicando los mismos precios unitarios de concurso.

No se aceptarán como terminadas profundidades menores a las de proyecto y no existirá tolerancia de sobre dragado, las profundidades deberán estar referenciadas al nivel de bajamar media inferior (N.B.M.) Cualquier volumen dragado fuera de la profundidad de proyecto, no se cuantificará para efectos de pago.

El importe de todos los trabajos de Limpieza General que se citan en el punto 7 inciso h de estas Especificaciones Particulares, no se le cubrirán al **CONTRATISTA DE LA OBRA** en forma adicional, debiendo considerarlos dentro de los precios unitarios que cotice.

Mensualmente se harán estimaciones parciales de obra. Cada estimación deberá venir acompañada de los soportes documentales que la avalen, como son: plano batimétrico de control, cálculo de volúmenes de dragado, memoria descriptiva de los trabajos e informe fotográfico, firmados por el **RESIDENTE DE OBRA** y el **SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÓN**, debiendo realizar los levantamientos de avance cada 15 días, para presentar la estimación dentro de los 5 días siguientes al levantamiento.

Para garantizar el cumplimiento de las líneas y niveles de proyecto, en estas estimaciones se pagara el 80 % de los volúmenes calculados por medio de levantamientos batimétricos de control que realicen conjuntamente con la API Tamaulipas y el CONTRATISTA DE LA OBRA; el 20 % restante será pagado en la última estimación conforme al levantamiento de verificación final que realice la API Tamaulipas.

Cualquier trabajo no considerado en esta licitación, se tratará como concepto de trabajo extraordinario, y sólo podrá ejecutarse con autorización por escrito de la API Tamaulipas, y previo a su ejecución se deberá conciliar el precio unitario correspondiente.

Para el pago de estos trabajos extraordinarios se analizarán conjuntamente los precios unitarios teniendo como base los análisis presentados en la propuesta de licitación. Así como deberá presentar el soporte técnico como son planos, estudios, fotos, o análisis detallado por el cual se ejecuta el trabajo. Todo el soporte será por cuenta del contratista.

En caso de que se detecten azolves en la zona de operación o adyacentes, generados por la operación inadecuada (dragado por agitación y tiempo excesivo del bombeo) del **CONTRATISTA DE LA OBRA**, se realizarán los cálculos del volumen de azolve y se aplicará la deductiva correspondiente solicitándose en el caso de afectación significativa, el redragado de la zona afectada sin costo alguno para **la API Tamaulipas**. Así mismo si una zona o zonas adyacente ha sido dragada o limita con el área de operación del dragado y al realizar la batimetría de entrega final se detecta que ha sido afectada por el proceso normal del dragado, también deberá ser restituida a las profundidades originales sin costo adicional para la API Tamaulipas.

Queda establecido el uso obligatorio del sistema de posicionamiento global satelital **G.P.S. o GLONASS en cualquiera de sus modalidades operativas DGPS O RTK** para posicionamiento del equipo de dragado. Así mismo la colección de profundidades será mediante ecosonda.

La totalidad de los levantamientos batimétricos de control que se requieran en el desarrollo de los trabajos para fines de pago, elaboración de planos y cálculo de volúmenes de obra, serán realizados conjuntamente por los **REPRESENTANTES** de las partes. En los levantamientos batimétricos de control de avance interno, que la **CONTRATISTA DE LA OBRA DE LA OBRA** realice para llevar el seguimiento de sus trabajos, no será necesario que esté presente el **RESIDENTE DE OBRA**.

El costo de estos trabajos no se le pagará al **CONTRATISTA DE LA OBRA** en forma adicional, por lo que los deberá incluir en los precios unitarios de su propuesta.

La periodicidad de los levantamientos para efecto de elaboración de estimaciones y pago, será cada 30 días el **CONTRATISTA DE LA OBRA** podrá solicitar al **RESIDENTE DE OBRA** y éste aprobar, si la petición está justificada, la reducción de periodicidad en los levantamientos. Como soporte de cada estimación, se deberá entregar la siguiente documentación firmada al **RESIDENTE DE OBRA**:

- Planos del levantamiento batimétrico en planta.
- Planos de las secciones transversales.
- Calculo de volúmenes dragados
- Memoria descriptiva de los trabajos incluyendo informe fotográfico de cada una de las actividades descritas en el Documento PT 06. - Descripción de la Planeación Integral para la Realización de los Trabajos y Procedimiento Constructivo de Ejecución de los Mismos.

#### I. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y pago para el concepto de trabajo N° 1 del catálogo que corresponde a la movilización del equipo será el 50 % al arribo del equipo al lugar de los trabajos y el resto será al final de la obra, siempre y cuando la Contratista haya cumplido y terminado a las líneas y niveles de proyecto.



Para el concepto 2 correspondiente al dragado de construcción la unidad de medición será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) compacto, cuantificado en obra por medio de levantamientos batimétricos con secciones transversales a cada 20 metros de separación, tomadas antes y después del dragado, acompañado de planillas de cálculo de volúmenes, memoria descriptiva e informe fotográfico y disquetes o CD conteniendo toda la información entregada y aceptada por el representante, por unidad de obra terminada.

La especificación anterior también es aplicable para el pago de las estimaciones parciales durante el desarrollo de la obra. Así mismo del volumen medido por batimetría solo se considerara el 80%, el resto se pagara al final de la obra, esto con el fin de garantizar la conclusión de del dragado a líneas y niveles de dragado, para el finiquito de la obra.

## **Especificaciones Complementarias**

Estas especificaciones regirán en todos los contratos que incluyan conceptos de dragado. Para cada proyecto se establecerán especificaciones particulares, las cuales tendrán toda la información y requerimientos relativos. Cuando las especificaciones complementarias se contrapongan a las especificaciones particulares, serán estas últimas las que rijan. La API Tamaulipas proporcionará al CONTRATISTA DE LA OBRA el programa de trabajo al que deberá sujetarse.

El programa detallado que el postor presente para concursar deberá contener todas las actividades que se deban considerar para efectuar los trabajos, estableciendo la secuencia de dragado y tiro, así como los rendimientos mensuales que deberán obtenerse, atendiendo al período fijado por la API Tamaulipas. La API Tamaulipas revisará el programa detallado presentado por el postor en el concurso, pudiendo, en su caso, establecer modificaciones a las actividades, según convenga a sus intereses. El CONTRATISTA DE LA OBRA formará el programa modificado al que pasará a ser parte de la documentación del contrato correspondiente.

Durante el proceso de ejecución de los trabajos, la API Tamaulipas podrá ordenar la alteración del programa de obra en sus operaciones de dragado y tiro del material. Si el CONTRATISTA DE LA OBRA demuestra que estas alteraciones modifican sus precios unitarios originales, está la API Tamaulipas podrá aceptar los ajustes correspondientes a los mencionados precios. A solicitud del CONTRATISTA DE LA OBRA, la API Tamaulipas podrá autorizar modificaciones al programa de trabajo aprobado, no procediendo en este caso ningún pago por el tiempo de interrupción de las operaciones, ni por los movimientos de equipo que este cambio ocasionara.

El plazo para la ejecución de la obra podrá modificarse si el volumen real dragado es mayor que el considerado en el concurso, o por alguna causa de fuerza mayor que no sea imputable al CONTRATISTA DE LA OBRA. No se considerará tolerancia (Sobre dragado) en las profundidades indicadas en el proyecto.

No se cuantificarán para fines de pago aquellas zonas en las que existan bajos, promontorios o falta de profundidad, de acuerdo al proyecto. El CONTRATISTA DE LA OBRA, por esta razón, tendrá cuidado que los cortes, cualquiera que sea el tipo de draga utilizada, hayan sido uniformes en todo el ancho y largo del área de trabajo, para que esta quede a la profundidad de proyecto, el orden de las zonas en que se llevara a cabo los trabajos de dragado será indicado por la API Tamaulipas. Y no podrá cambiar de zona sin previa solicitud por parte del CONTRATISTA DE LA OBRA y autorización de la API Tamaulipas.

En el proyecto quedará definida la utilización que deba darse al material producto del dragado, éste puede ser empleado para rellenos, para usarse como material de construcción o depositarlo fuera de la zona de la obra. El material que no sea colocado en los lugares y condiciones que fije el proyecto no será pagado y el CONTRATISTA DE LA OBRA queda obligado a removerlo y colocarlo donde lo ordene la API Tamaulipas, sin cargo alguno para ésta.

El CONTRATISTA DE LA OBRA se obliga a conducir el trabajo de manera tal, que las interrupciones a la navegación sean las mínimas posibles y en caso de que la draga o algún otro equipo del CONTRATISTA DE LA OBRA obstaculice o haga difícil y/o peligroso el paso de embarcaciones, la draga o el equipo que obstaculice, serán removidos cuando se aproxime alguna embarcación, a fin de dejarle paso apropiado. Las maniobras anteriores serán sin cargo alguno para la API Tamaulipas. Por lo tanto, al elaborar su propuesta deberá tener en cuenta el tránsito marítimo existente en la zona de trabajo. Por seguridad y cuando sea el caso los equipos autopropulsados que pudieran emplearse, al estar operando no pueden acercarse a menos de cinco metros del paramento de los muelles.

El CONTRATISTA DE LA OBRA tendrá el cuidado suficiente en la ejecución de los trabajos para asegurar la estabilidad de los muelles, muros de contención y otras estructuras que puedan ponerse en peligro o de ser dañadas por las operaciones de dragado y/o como consecuencia del movimiento de operación de su equipo; en caso de ocasionar algún perjuicio deberá reponer todo lo dañado como consecuencia de sus operaciones de dragado sin cargo alguno para esta la API Tamaulipas.

Para fines de cuantificación del material por dragar, LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN, con la intervención del CONTRATISTA DE LA OBRA, efectuará los levantamientos topo-hidrográficos con sistema multihaz necesarios en las áreas de trabajo antes de dragar, elaborando el plano batimétrico que servirá de base para el cálculo posterior de los volúmenes dragados, el que será aprobado por ambas partes. Este trabajo deberá realizarse con debida celeridad a fin de no interferir el programa de trabajo vigente.

Para fines de estimación y pago, el CONTRATISTA DE LA OBRA solicitará a LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN que efectúe el levantamiento topo-hidrográfico de la zona o zonas terminadas según proyecto; el Representante efectuará dicho levantamiento dentro de los tres días hábiles siguientes a partir de recibir la solicitud. El CONTRATISTA DE LA OBRA deberá proporcionar las facilidades necesarias para efectuar dichos levantamiento y dispondrá del personal necesario para realizar todos los trabajos de campo y gabinete, mismo que deberá estar presente cuando LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN efectúe el levantamiento de una zona ya dragada para efectos de estimación y pago.

Tanto para el levantamiento de los planos topo-hidrográficos como para determinar los niveles de bordos de contención y rellenos en su caso, LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN establecerá los bancos de nivel necesarios, los que serán claramente mostrados al CONTRATISTA DE LA OBRA, con objeto de evitar posibles malas interpretaciones, los que en caso de ser dañados o removidos, serán repuestos por cuenta del CONTRATISTA DE LA OBRA, siendo posteriormente verificados por LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN.

El CONTRATISTA DE LA OBRA deberá suministrar, colocar y mantener en buenas condiciones las marcas, estacas, escalas, boyas, etc., necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN proporcionará los trazos, puntos y elevaciones que sean necesarios para el establecimiento de los elementos

anteriormente citados. Queda claramente establecido que todos los requerimientos topográficos los proporcionará el LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN al CONTRATISTA DE LA OBRA una sola vez, siendo responsabilidad del mismo la correcta conservación de ellos.

La separación de las secciones transversales de control de dragado será de veinte metros, dependiendo de la topografía, clase de terreno y requerimientos del proyecto, según lo indiquen las especificaciones particulares y/o LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN. De ser necesario correr una o varias nivelaciones para establecer bancos de nivel adicionales, éstas serán por cuenta del CONTRATISTA DE LA OBRA, pero quedará a cargo del LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN verificar su exactitud.

Cuando se trate de zonas por dragar contiguas a la playa y/o médanos las secciones transversales de control se prolongarán a tierra la longitud necesaria, misma que será indicada por el LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN. Cuando alguna zona por dragar esté sujeta a la llegada continua de azolves, el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá solicitar por escrito al LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN el levantamiento de las secciones transversales inmediatamente antes y después de las operaciones de dragado, en dicha zona o tramo.

Queda establecido que el CONTRATISTA DE LA OBRA ejecutará los trabajos a los precios estipulados en su propuesta, sin que la API Tamaulipas considere ninguna clasificación del material por dragar según su dureza, consistencia, granulometría y origen, a pesar de la información que al respecto hubiere proporcionado. La API Tamaulipas no aceptará modificación alguna en los precios unitarios incluidos en la propuesta del CONTRATISTA DE LA OBRA por razón de encontrar material de características distintas.

La API Tamaulipas no se hace responsable de una mala interpretación del CONTRATISTA DE LA OBRA al estimar erróneamente las dificultades que se encuentre en la ejecución de los trabajos. Todos los materiales que por su peso, tamaño y/o composición, puedan ser extraídos por la draga en condiciones normales de funcionamiento, se pagarán a los precios unitarios establecidos en la proposición. Lo establecido en el párrafo anterior es válido para aquellos materiales que por la presencia de vegetales o algunas otras obstrucciones naturales o extrañas, retarden las operaciones del CONTRATISTA DE LA OBRA durante el dragado y tiro del material.

Para clasificar un material como lecho rocoso, deberá ser de tal tamaño, peso y composición, que en opinión de la API Tamaulipas, se requieran explosivos o un equipo especial para su remoción; no se incluirán fragmentos de roca o boleto que puedan ser removidos por draga hidráulica como piezas sueltas.

Si durante la ejecución del dragado la API Tamaulipas observa alguna deficiencia en uno o varios elementos que formen parte del equipo del CONTRATISTA DE LA OBRA éste tiene obligación de sustituirlos de inmediato por cuenta propia, no justificando este evento ninguna modificación al plazo de terminación de los trabajos, ni a los precios unitarios.

La API Tamaulipas podrá exigir al CONTRATISTA DE LA OBRA la reposición inmediata de draga, dragas o cualquier otra parte de su equipo que por su ineficiencia le impida cumplir con el programa de trabajo. Una vez iniciados los trabajos al LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN determinará de inmediato la eficiencia del equipo empleado, esta intervención no relevará al CONTRATISTA DE LA OBRA de ninguna de sus responsabilidades contractuales.

El suministro o aprovisionamiento que se haga necesario para la eficiente operación de los equipos empleados en el proyecto debe ser cuidadosamente seleccionado por el CONTRATISTA DE LA OBRA; los retrasos que pudieran presentarse en la ejecución del proyecto, como consecuencia de deficiencia en el abastecimiento de combustibles, lubricantes, materiales, partes de repuesto, etc., no pueden justificarse como un retraso en la programación y desarrollo del calendario de operaciones previamente establecido.

La ejecución de la obra se realizará bajo las directrices generales que establezca la API Tamaulipas y puntualizan estas especificaciones y será inspeccionada por LA SUPERINTENDENCIA DE SUPERVISIÓN y/o por los inspectores designados por él, quienes cuidarán que se cumpla estrictamente con los términos del proyecto. Los inspectores llevarán un registro de los avances de todos los conceptos de obra, verificando que las escalas, dispositivos y otras marcas se mantengan en buenas condiciones. La presencia de los inspectores no relevará al CONTRATISTA DE LA OBRA de su responsabilidad de ejecutar correctamente las obras.

Si por causas imputables a la empresa hubiera retrasos en el programa de trabajo, el CONTRATISTA DE LA OBRA estará obligado a operar en tiempo extraordinario sus equipos o reforzarlos hasta lograr equilibrar el programa; todo lo anterior será sin cargo alguno para la API Tamaulipas. En caso de retraso en el programa, la APITAMAULIPAS podrá ejecutar parte del trabajo contratado con equipo propio o de otro CONTRATISTA DE LA OBRA, sin que la intervención de dichos equipos justifique o exima al CONTRATISTA DE LA OBRA de las sanciones estipuladas en el contrato correspondiente.

Si la API Tamaulipas ordenase ejecutar trabajos en zonas originalmente no consideradas en el proyecto pero dragando material semejante al del concurso y con distancias de tiro semejantes también, el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá ejecutarlos a los mismos precios unitarios propuestos por él en la hoja de conceptos de trabajo. Cuando en la nueva zona de trabajo el material a dragar fuese distinto del considerado en el proyecto y/o las condiciones de tiro y relleno cambiaran sustancialmente de los propuestos en el concurso, previa justificación a satisfacción de la API Tamaulipas, se convendrá el precio unitario, teniendo en cuenta las condiciones del trabajo a realizar; servirá de base para este precio unitario el análisis detallado que el CONTRATISTA DE LA OBRA presentó en su proposición.

Si antes de terminarse el contrato se formaran bajos en cualquier sección previamente aceptada, debido al descenso natural de los taludes, corrientes existentes o nuevos azolves, el CONTRATISTA DE LA OBRA deberá efectuar el redragado si así lo solicita la API Tamaulipas, con el mismo precio unitario autorizado.



En los procedimientos de construcción se presentará una descripción de la forma en que se trasladará el equipo, y se indicará la fecha en que estaría operando en caso de que el postor fuese el ganador del concurso, también describirá de forma precisa la estructura del ciclo operativo de cada uno de los equipos de dragado propuestos, para el caso de equipos operando a punto fijo o estacionarios, factorizará por día efectivo (24 horas), los tiempos de dragado efectivo, maniobras, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y otras causas como mínimo, para el caso de equipos de operación dinámica (autopropulsados) la integración del ciclo operativo será por tiempo de dragado efectivo, maniobras, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, navegación hacia zona de tiro, vertimiento y descarga, navegación de retorno al puerto, mal tiempo y otras causas como mínimo.

Al CONTRATISTA DE LA OBRA le serán liquidadas las estimaciones parciales de la obra que vaya ejecutando, de acuerdo a las erogaciones mensuales que aparecen en el programa de trabajo y monto mensual de obra. Si el CONTRATISTA DE LA OBRA terminase el trabajo en un período menor al fijado en el programa, no alterará el calendario de erogaciones mensuales aprobado, pero las estimaciones se formularán sobre obra terminada para ser liquidada en el plazo correspondiente.

El cálculo que corresponde al volumen dragado a liquidar, será generado con base a las secciones transversales levantadas antes de dragar y el proyecto terminado después de dragar; Se utilizarán software especializados para la determinación de los volúmenes, según sea requerido de acuerdo con la configuración y la naturaleza del terreno. Para fines de verificación de estimaciones estas secciones se representarán gráficamente y se enviarán juntamente con la estimación correspondiente a las oficinas de la API Tamaulipas. En todos los casos dichas gráficas tendrán elementos indicativos que muestren cadenamientos correspondientes referidos al proyecto, a fin de evitar posibles traslapes de volúmenes dragados estimados.

Aun cuando el material producto del dragado, sea cargado, transportado y depositado por medio de chalanes-tolva en zonas dentro o fuera del proyecto, la medición de los volúmenes de obra dragados, para fines de estimación y pago, se realizarán en el lugar, como se indica en el párrafo anterior, debido a eso ningún volumen calculado en tolva será considerado como definitivo, ya que no asegura la calidad del resultado de la profundización proyectada y es extraído alterando las condiciones naturales del material del fondo marino. En ningún caso estimará la API Tamaulipas, dragados parciales que no estén efectuados a las profundidades y taludes de proyecto.

Cuando se registren deficiencias en el dragado, que den como resultado la obtención de dimensiones menores tanto en el plano vertical como horizontal en relación con el proyecto, no procederá la aprobación de la recepción, solo hasta que se efectúe el dragado correspondiente. Los precios unitarios estipulados en el catálogo de conceptos de trabajo, incluyen las erogaciones por parte del CONTRATISTA DE LA OBRA para sostener una planta de personal idóneo y eficiente que pueda llevar a cabo la realización del proyecto y cumplir satisfactoriamente, a juicio de la API Tamaulipas con las siguientes actividades:

- Personal Directivo.- Este personal estará capacitado para dirigir y manejar las actividades de la Empresa, en tal forma que la obra cumpla con todos los requisitos, de programa y calidad como lo determina el programa y cumpliendo con las instrucciones que dé la API Tamaulipas.
- Personal de Ingeniería.- Este personal estará capacitado para interpretar tanto los ordenamientos técnicos que indique la API Tamaulipas, como los planos y especificaciones del proyecto, y será en número suficiente para poder cumplir el suministro de líneas, niveles y dimensiones de detalle para la realización del dragado, a partir de los datos base de líneas y niveles que proporcione el Representante. El personal de la API Tamaulipas tendrá opción para revisar estos trabajos en cualquiera de sus puntos y avances.

<b>ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE TAMAULIPAS, S.A. DE C.V.</b>	<b>RUBRO: "PROYECTO EJECUTIVO PARA EL DRAGADO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS DEL CANAL DE HIGUERILLAS EN FRENTE DE AGUA DE LA TIERRA NORTE DEL PUERTO DE MATAMOROS."</b>	<b>CONCEPTO No. 1</b>
<b>ESPECIFICACIÓN PARTICULAR No.</b>		<b>REF. NORMAS APLICABLES DE S.C.T- 3.03.02.015</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		
MOVILIZACIÓN DEL EQUIPO DE DRAGADO DESDE SU LUGAR DE ORIGEN HASTA EL PUERTO DE MATAMOROS, TAM. INCLUYE: TRANSPORTE DEL EQUIPO AL SITIO, RETIRO DEL EQUIPO, MANIOBRAS, FLETES, ARMADO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO AUXILIAR, PUESTA EN OPERACIÓN Y DEMÁS CARGOS CORRESPONDIENTE POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.		
<b>ESPECIFICACIONES:</b>		
a) La empresa CONTRATISTA DE LA OBRA deberá disponer del equipo para su traslado inmediato al Puerto de Mezquitil respetando las fechas indicadas en el programa (documento No. x) b) Si el equipo de dragado incluye a su vez equipo auxiliar (lanchas, remolcadores, tubería, pontones, etc.) este también deberá ser trasladado respetando el programa de utilización de equipo (documento No. 6)		
<b>ALCANCES DE LA ESPECIFICACIÓN</b> Para la integración del Precio deberá incluir como mínimo:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Maniobras.</li> <li>2 Fletes.</li> <li>3 Armado del equipo.</li> <li>4 Maquinaria.</li> <li>5 Retiro del equipo.</li> <li>6 Retiro y limpieza de las instalaciones provisionales, campamentos, obras auxiliares, etc. al término de los trabajos.</li> <li>7 Costo de todo tipo de abastecimiento y servicios de apoyo.</li> <li>8 <u>El pago de la movilización será de la siguientes manera: Al arribar el equipo al Puerto de Matamoros, lugar de los trabajos, se pagara el 50 % y el otro 50 % será al final de la obra, siempre y cuando haya terminado el dragado a las líneas y niveles de proyecto.</u></li> <li>9 Tiempos de inactividad del equipo a consecuencia de condiciones meteorológicas adversas y/o tráfico marítimo.</li> <li>10 Así como todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, y demás cargos correspondientes que se requieran para la correcta ejecución del concepto de trabajo por unidad de obra terminada.</li> </ol>		
<b>MEDICIÓN Y PAGO:</b>	La unidad de medición será el precio global el que será cuantificado directamente de los registros efectuados en campo y a satisfacción del representante; <b>al inicio de la obra se pagara el 50 % y al final se cubrirá el otro 50 % de esta movilización</b> y será pagado de acuerdo a lo establecido en esta especificación, por unidad de obra terminada	

ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE TAMAULIPAS, S.A. DE C.V.	RUBRO“PROYECTO EJECUTIVO PARA EL DRAGADO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS DEL CANAL DE HIGUERILLAS EN FRENTE DE AGUA DE LA TIERRA NORTE DEL PUERTO DE MATAMOROS.”	CONCEPTO No. 2
ESPECIFICACIÓN PARTICULAR No.		REF. NORMAS APLICABLES DE S.C.T- 3.03.02.015
DESCRIPCIÓN:	DRAGADO DE DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN, de cualquier tipo de material excepto roca (tipo “A”, “B”, “C” y/o “D”) según clasificación 3.03.02.015-D, de las normas para construcción e instalaciones de la S.C.T, EN EL CANAL DE HIGUERILLAS Y CANAL SECUNDARIO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS A UNA PROFUNDIDAD DE 2.50 m, DEPOSITANDO EL MATERIAL PRODUCTO DEL DRAGADO EN TIERRA EN LOS SITIOS INDICADSO EN EL PLANO DE PROYECTO PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03 INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANIOBRAS Y DEMÁS CARGOS CORRESPONDIENTES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	
ESPECIFICACIONES:		
<div>a) El CONTRATISTA DE LA OBRA deberá proceder a dragar las áreas que le indique APITAMAULIPAS, siendo necesario el levantamiento batimétrico inicial ejecutado por la supervisión externa con la participación del CONTRATISTA DE LA OBRA y de un representante de APITAMAULIPAS.</div> <div>b) Si por necesidades del servicio, el área por dragar presenta un volumen mayor o menor al programado, APITAMAULIPAS elaborará una reprogramación de los trabajos de acuerdo con el CONTRATISTA DE LA OBRA sin ser esta situación, motivo de cambio alguno en el precio unitario.</div> <div>c) Sólo se recibirán las áreas terminadas que cumplan con las profundidades de proyecto y no habrá tolerancia en el dragado.</div> <div>d) Los períodos de operación y los volúmenes podrán variar respecto a los programados, en función de los equipos que se utilicen y la forma como se presente el fenómeno de depósito de azolves en el período del contrato, circunstancia que deberá considerarse para conseguir el objetivo del contrato.</div>		
ALCANCES DE LA ESPECIFICACIÓN		
Para la integración del Precio deberá incluir como mínimo:		
<div>1 La totalidad de los levantamientos batimétricos que se requieran en el desarrollo de los trabajos para fines de pago, elaboración de planos y cálculo de volúmenes de obra, serán realizados conjuntamente por los REPRESENTANTES de las partes.</div> <div>2 Cualquier movilización e instalación adicional de equipo.</div> <div>3 Costo de todo tipo de abastecimiento, tramitación de permisos de tránsito municipal y servicios de apoyo que proporcione el puerto, la ciudad o cualquier otro.</div> <div>4 Tiempos de inactividad del equipo a consecuencia de condiciones meteorológicas adversas, por espera entre uno y otro evento de trabajo, así como por maniobras y tiempos inactivos derivados de la operación propia del puerto.</div> <div>5 Trabajos que resulten de las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenamiento del material producto del dragado y/o basura extraída de la zona de operaciones.</div> <div>6 Se deberá tomar en cuenta la distancia a la zona de vertimiento y profundidades a dragar, de acuerdo al tipo de material, para determinar un precio.</div>		

ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE TAMAULIPAS, S.A. DE C.V.	RUBRO: “PROYECTO EJECUTIVO PARA EL DRAGADO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS DEL CANAL DE HIGUERILLAS EN FRENTE DE AGUA DE LA TIERRA NORTE DEL PUERTO DE MATAMOROS.”	CONCEPTO No. 2
ESPECIFICACIÓN PARTICULAR No.		REF. NORMAS APLICABLES DE S.C.T- 3.03.02.015
DESCRIPCIÓN:	DRAGADO DE DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN, de cualquier tipo de material excepto roca (tipo “A”, “B”, “C” y/o “D”) según clasificación 3.03.02.015-D, de las normas para construcción e instalaciones de la S.C.T, EN EL CANAL DE HIGUERILLAS Y CANAL SECUNDARIO PARA EMBARCACIONES PESQUERAS A UNA PROFUNDIDAD DE 2.50 m, DEPOSITANDO EL MATERIAL PRODUCTO DEL DRAGADO EN TIERRA EN LOS SITIOS INDICADSO EN EL PLANO DE PROYECTO PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03 INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANIOBRAS Y DEMÁS CARGOS CORRESPONDIENTES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	
ESPECIFICACIONES: (continuación)		
7 La sección que deberá obtenerse en cada una de las áreas será la indicada en el proyecto tanto en lo relativo a profundidades como a taludes.		
8 Lo considerado en las especificaciones particulares, así como todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y demás cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo.		
9 <u>No se aceptarán como terminadas profundidades menores a las de proyecto, y no existirá sobre dragado y estarán referidas al nivel de bajamar media inferior (N.B.M.I.) Cualquier volumen dragado fuera de la profundidad de proyecto, no se cuantificará para efectos de pago.</u>		
10 <u>Para garantizar el cumplimiento de las líneas y niveles del dragado, durante el periodo de las estimaciones se pagara el 80 % de los volúmenes calculados por medio de levantamientos batimétricos de control que realicen conjuntamente con la APITAMAULIPAS y el CONTRATISTA DE LA OBRA; el 20 % restante será pagado en la última estimación conforme al levantamiento de verificación final que realice La APITAMAULIPAS.</u>		
11 En el mismo tenor de la garantía del punto anterior (N° 10) la draga no podrá abandonar el puerto hasta que se haya verificado, por medio del levantamiento batimétrico final, el cumplimiento del dragado a las líneas y niveles de proyecto, caso contrario la draga tendrá que regresar a terminar el dragado sin que esto modifique o implique un precio adicional para la APITAMAULIPAS.		
12 El precio unitario deberá incluir todo lo necesario para la contribución de las tarquinas que almacenaran el material producto del dragado, esto incluye mano de obra equipo y demás cargos.		
MEDICIÓN Y PAGO:	LA UNIDAD DE MEDICIÓN SERÁ EL METRO CÚBICO (M³) COMPACTO, CUANTIFICADO EN OBRA POR MEDIO DE LEVANTAMIENTOS BATIMÉTRICOS CON SECCIONES TRANSVERSALES A CADA 20 METROS DE SEPARACIÓN, TOMADAS ANTES Y DESPUÉS DEL DRAGADO, ACOMPAÑADO DE PLANTILLAS DE CÁLCULO DE VOLÚMENES, MEMORIA DESCRIPTIVA E INFORME FOTOGRÁFICO Y DISQUETES O CD CONTENIENDO TODA LA INFORMACIÓN ENTREGADA Y ACEPTADA POR EL REPRESENTANTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	



**CICLO DE DRAGADO Y RENDIMIENTO DIARIO**  
**DRAGA AUTOPROPULSADA**

CLAVE	DATOS	UNIDAD	FÓRMULA	CANTIDAD
A	Capacidad de tolva	m <sup>3</sup>		
B	% Sólidos en tolva	%		
C	Eficiencia del equipo	%		
D	Cantidad de material / tolva	m <sup>3</sup>	$D = A \times B \times C$	
E	Distancia de entrada al puerto a zona de tiro	milla náutica		
F	Distancia de entrada al puerto a centro del área de operaciones	milla náutica		
G	Tiempo de llenado de tolva	minutos		
H	Tiempo de maniobras y enmiendas en zona de dragado	minutos		
I	Navegación en puerto	minutos	$I = F / \text{Vel}$	
J	Navegación a zona de tiro	minutos	$J = E / \text{Vel}$	
K	Tiempo de descarga en zona de tiro	minutos		
L	Tiempo de retorno a zona de dragado	minutos	$L = I + J$	
M	Ciclo dragado	minutos	$M = G + H + I + J + K + L$	
N	Volumen a dragar	m <sup>3</sup>		
O	Número de tolvas		$O = N / D$	
P	Horas efectivas de dragado	hr.	$P = O \times M / 60$	
Q	Días efectivos de dragado	día	$Q = P / \text{hr. efectivas} \times \text{día}$	
R	Mal tiempo, tráfico de embarcaciones, interferencias, etc.	día		
S	Carga combustible, agua, víveres, etc. (especificar)	día		
T	Mantenimiento	día		
U	Tiempo total de operación	día	$U = Q + R + S + T$	
V	Espera de resultado del levantamiento topo-hidrográfico	día		
W	Movilizaciones	día		
X	Tiempo programado para el dragado	día	$X = U + V + W$	
Y	Rendimiento diario	día / m <sup>3</sup>	$Y = N / U$	

**NOTA:** Este análisis deberá efectuarse considerando características de la obra, sitio de ejecución y condiciones laborables.

**CICLO DE DRAGADO Y RENDIMIENTO DIARIO**  
**DRAGA ESTACIONARIA CON CORTADOR**

CLAVE	DATOS	UNIDAD	FÓRMULA	CANTIDAD
A	Línea de descarga	M		
B	% Sólidos	%		
C	Eficiencia del equipo	%		
D	Potencia de Bomba / Dragado	HP		
E	Potencia Motor Auxiliar	HP		
F	Potencia Cortador	HP		
G	Diámetro Succión	cm		
H	Diámetro Salida	cm		
I	Profundidad de Dragado	m		
J	Peso Específico Material	Ton/m <sup>3</sup>		
K	Tamaño promedio del grano	mm		
L	Producción en Material A	m <sup>3</sup> /hr		
M	Producción en Material B	m <sup>3</sup> /hr		
N	Producción en Material C	m <sup>3</sup> /hr		
O	Producción en Material D	m <sup>3</sup> /hr		
P	Proporción del Material	%A, %B, %C, %D		
Q	Proporción de la Producción	m <sup>3</sup> /hr	$L(\%A)+M(\%B)+N(\%C)+O(\%D)$	
R	Volumen a Dragar incluyendo Sobredragado	m <sup>3</sup>		
S	Horas efectivas de dragado	Hr	R/Q	
T	Horas trabajadas día	Hr/día		
U	Días efectivos	día	S/T	
V	Mal tiempos, tráfico embarcaciones, interferencias, etc.	día		
W	Carga de combustible, agua, víveres	día		
X	Mantenimiento	día		
Y	Tiempo total de operación	día	U+V+W+X	
Z	Tiempo de espera resultados de batimetrías	día		
AA	Movilizaciones	día		
AB	Tiempo programado para el dragado	día	Y+Z+AA	
AC	Rendimiento diario	m <sup>3</sup> /día	Q*T	
AD	Rendimiento promedio	m <sup>3</sup> /día	R/AB	

**NOTA:** Este análisis deberá efectuarse considerando características de la obra, sitio de ejecución y condiciones laborables.

## 5.2. Catálogo de conceptos.

No.	Concepto, Descripción y Especificaciones	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
1	<p>Movilización del equipo de dragado desde su lugar de origen hasta el puerto de Mezquital, Matamoros, Tam.</p> <p>Incluye: Transporte del equipo al sitio, retiro del equipo, maniobras, fletes, armado, mano de obra, herramientas, equipo auxiliar, puesta en operación y demás cargos correspondiente por unidad de obra terminada.</p>	LOTE	1		
2	<p>DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN, de cualquier tipo de material excepto roca (tipo "A", "B", "C" y/o "D") según clasificación 3.03.02.015-D, de las normas para construcción e instalaciones de la S.C.T, en Canal de higuierillas y canal secundario hasta una profundidad de 2.50 m, Depositando el material en tierra en áreas de tarquinas indicadas en plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03</p> <p>Incluye: Mano de obra, herramienta, equipo, maniobras y demás cargos correspondientes por unidad de obra terminada.</p>	m <sup>3</sup>	61,988.38		

#### 5.4. Programa de ejecución.

No.	Concepto	Unidad	Cantidad	Quincenas			
				1	2	3	4
1	Movilización del equipo de dragado desde su lugar de origen hasta el puerto de Mezquital, Matamoros, Tam.	LOTE	1				
2	DRAGADO DE PROFUNDIZACIÓN, de cualquier tipo de material excepto roca (tipo "A", "B", "C" y/o "D") según clasificación 3.03.02.015-D, de las normas para construcción e instalaciones de la S.C.T, en Canal de Higuierillas hasta una profundidad de 2.50 m, Depositando el material en tierra en áreas de tarquinas indicadas en el plano PY-HIGUERILLAS-PDD-2015-03.	m <sup>3</sup>	61,988.38				

**Responsable:**  
**SEAPROD S.A. DE C.V.**

---

**Ing. Nicolás A. Góngora Coronado**  
**Gerente Técnico**  
**Ced. Prof. Núm. 491205**

