



9th International Interdisciplinary Congress on Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics and Informatics

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - VJLEX

Title: Analysis of the behavior of the seabed of the mouth of the Grijalva River, Tabasco in the years 2012, 2017 and 2021

Authors: Aguilar-Ramirez, Ana María, Domínguez-González, Agustín, Utrera-Zárate, Alberto and Molina-Navarro, Antonio

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2024-01
BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001
RNA: 03-2010-032610115700-14
Pages: 13

LKK-4649-2024 ID 0000-0003-2867-8254 811392
LJN-2742-2024 ID 0000-0002-3199-5771 811473
LLK-6696-2024 ID 0000-0002-6282-4449 365626
LJN-2742-2024 ID 0000-0001-7949-8371 811437

CONAHCYT classification:
Area: Physics-Mathematics and Earth Sciences
Field: Earth and space sciences
Discipline: Hydrology
Subdiscipline: Hydrography

ECORFAN-México, S.C.

Park Pedregal Business. 3580,
Anillo Perif., San Jerónimo
Aculco, Álvaro Obregón,
01900 Ciudad de México, CDMX,
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



Introducción

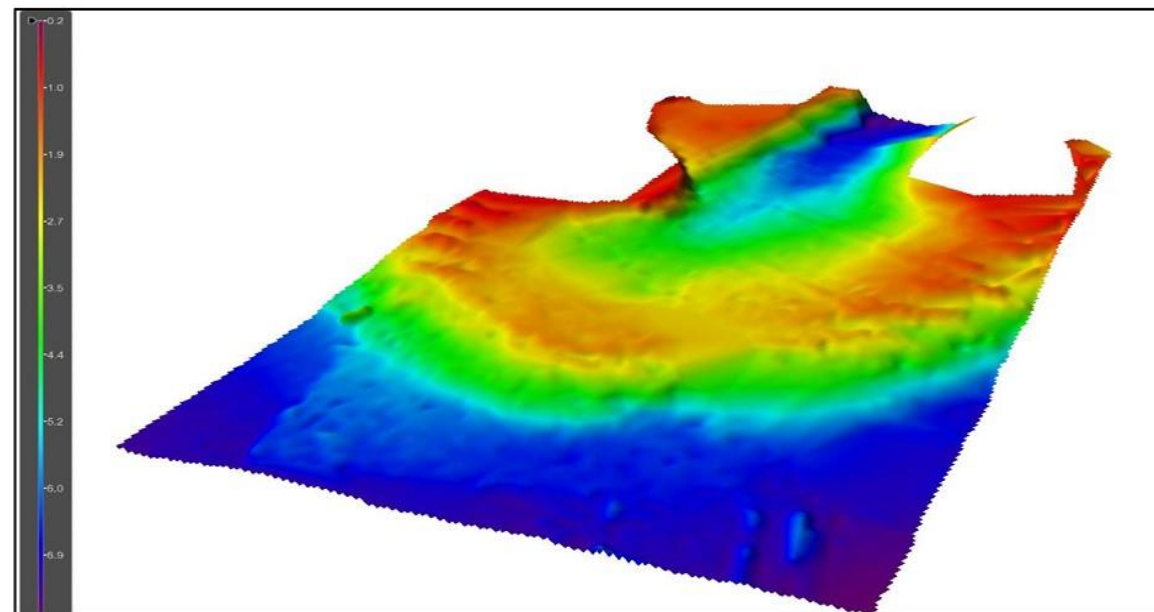


MARINA
SECRETARÍA DE MARINA



**Levantamientos
Hidrográficos**

Fuente: Secretaría de Marina.



Fuente: CARIS BASE Editor.

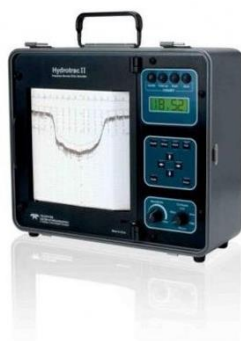
Metodología



R2 SONIC 2024



HYDROTRAC II ODOM



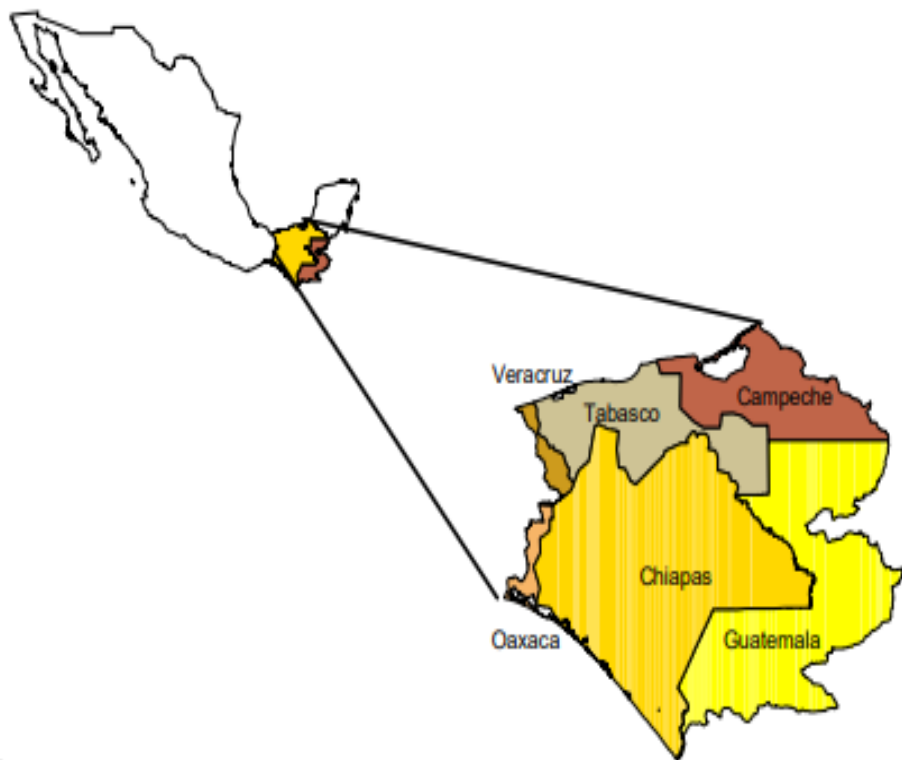
GEOSWATH PLUS COMPACT



Características	Ecosondas		
	Hydrotrac II ODOM	R2Sonic	GeoSwath Plus Compact
Tipo	Monohaz	Multihaz	Multihaz
Frecuencia	Operador seleccionable a través del menú 24, 28, 33, 40, 100, 120, 200, 210 and 340 kHz	170 kHz-450 kHz & 700 kHz (optional)	250 kHz
Profundidad máxima bajo el transductor		400m+**	100 m
Ancho de barrido máximo	600 m o 1800ft.	100 m	390 m
Cobertura máxima	-	-	Hasta 12 veces la profundidad
Resolución	ft/.01 m	-	3 mm
Ancho de los dos haces (Horizontal)	-	10° to 160°	0.75 °
Largo de pulso	Precisión de posición: 0,63 metros, CEP 50% • 1,31 metros, 95% • Precisión dinámica típica de 3 a 5 metros	15 µs-1115 µs	64 µs a 448 µs
Tasa de refresco máximo	-	-	30 veces por segundo (dependiente del alcance)
Dimensiones del transductor	368 mm x 419 mm x 203 mm	280 x 170 x 60 mm	360 x 352 x 150mm
Peso del transductor	10.2 kg	2.4 kg	20 kg
Dimensiones de la unidad de cobertura	-	480 x 109 x 190 mm	135 x 400 x 342 mm

Fuente: Fuente: Manual de operación R2 Sonic 2024, Hydrotrac II ODOM y GeoSwath Plus Compact).

Ubicación del área de estudio.



Fuente: Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2006.



Fuente: Dársena interior del puerto de Frontera Tabasco:
<https://www.apitab.com.mx>

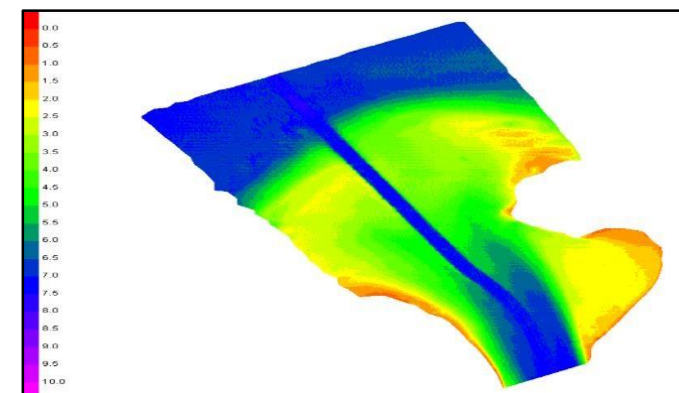
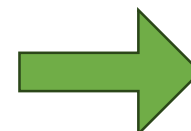
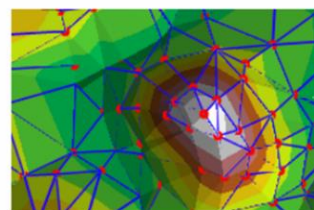
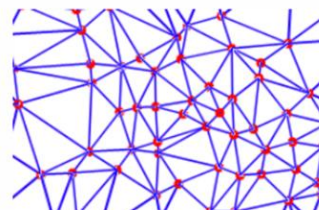
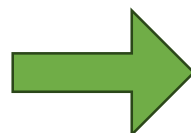
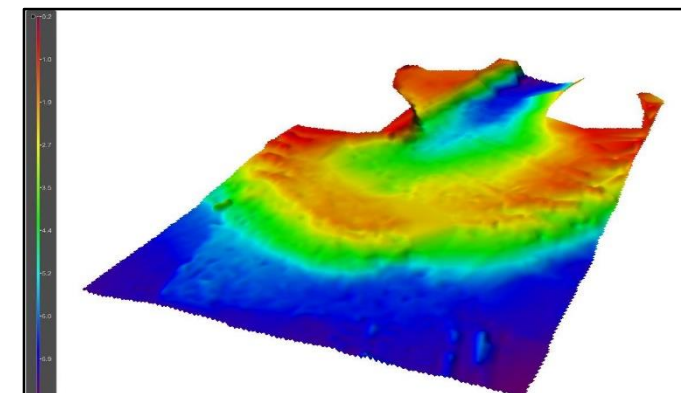
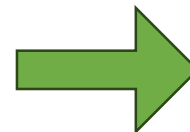
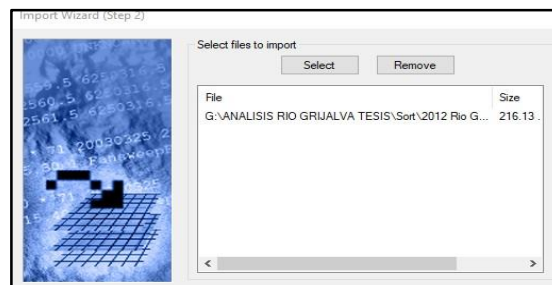
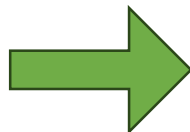
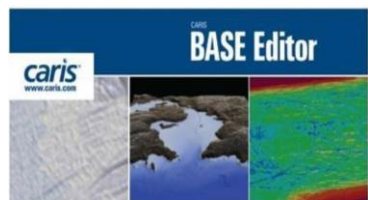
Área de estudio.



Terminales

- A** Muelle Fiscal APITAB
- B** Muelle de Usos Múltiples
- C** Centro de Reparación Naval Numero 5
- D** Dársena de maniobras
del puerto de Frontera
Tabasco

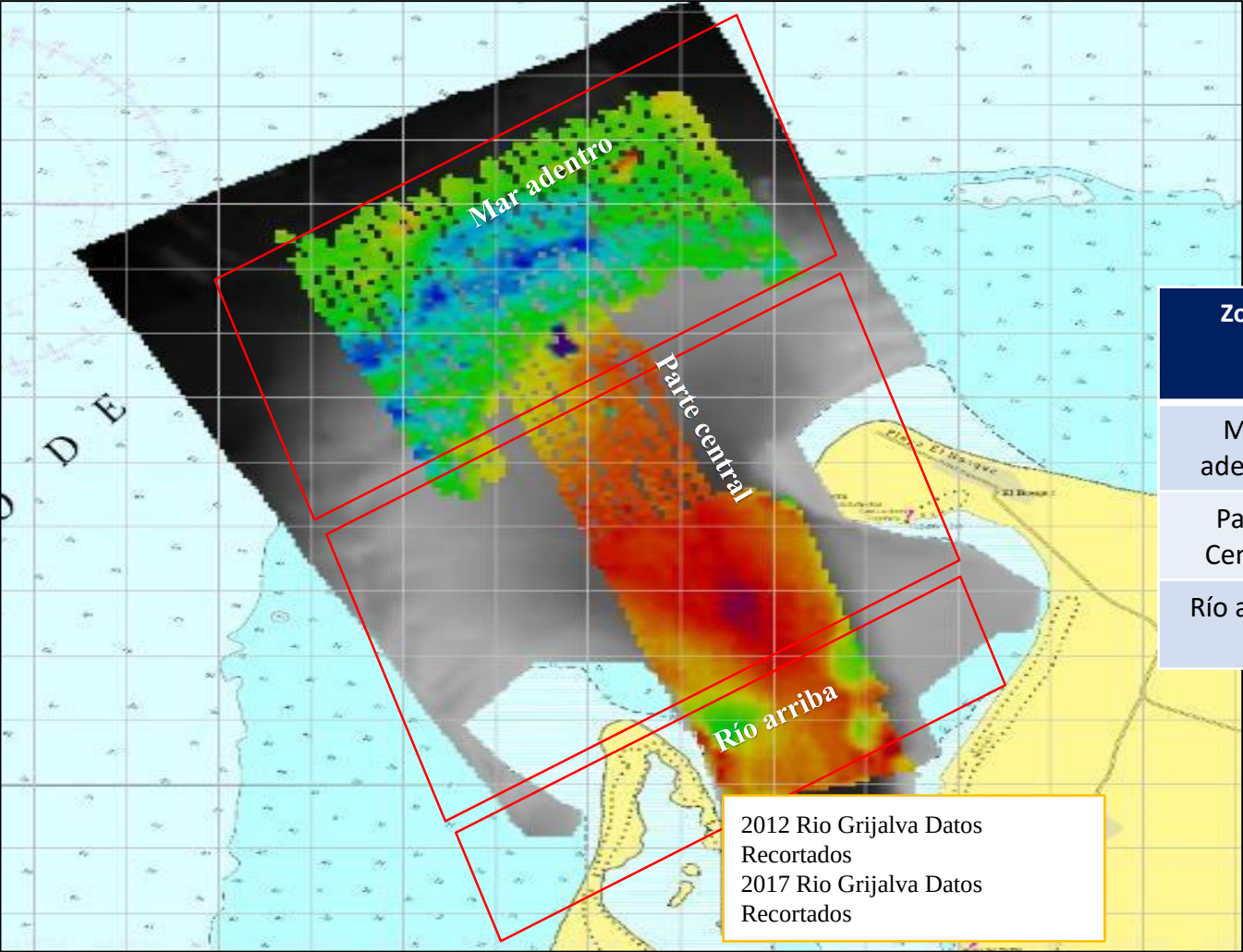
Metodología





Resultados

CARIS BASE Editor



Zona	Color		Max. Prof. m	Diferencia de Prof. m	Min Prof. m	Diferencia de Prof. m	Fenómeno
Mar adentro			3.4 a 6.6	3.2	2.4 a 3.8	1.4	Erosión
Parte Central			5.8 a 4.8	1	4.2 a 3.8	0.3	Azolvamiento
Río arriba			4.3 a 3.3	1	2.7 a 1.9	0.7	Disminución de profundidad

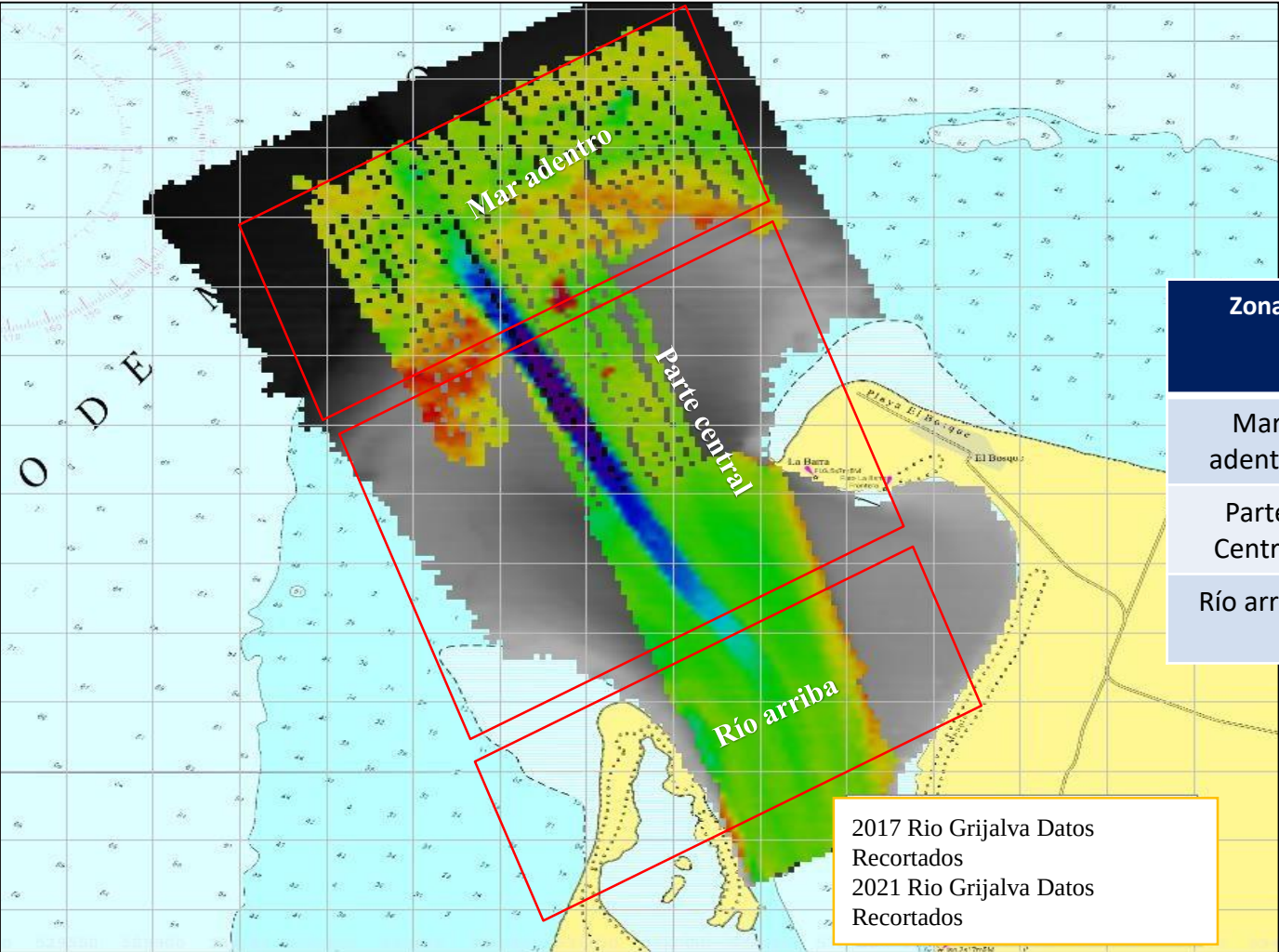
Superficie de diferencia entre los años 2012-2017

Fuente: CARIS BASE Editor, 2022



Resultados

CARIS BASE Editor



Zona	Color	Max. Prof. m	Diferencia de Prof. m	Min Prof. m	Diferencia de Prof. m	Fenómeno
Mar adentro	 	6.4 a 7.4	1	5.9 a 6.0	0.1	Erosión
Parte Central	 	4.0 a 2.3	1.8	3.2 a 3.0	0.2	Barra litoral (Sedimentación)
Río arriba	 	4.9 a 6.0	1.1	7.2 a 7.3	0.1	Aumento de profundidad

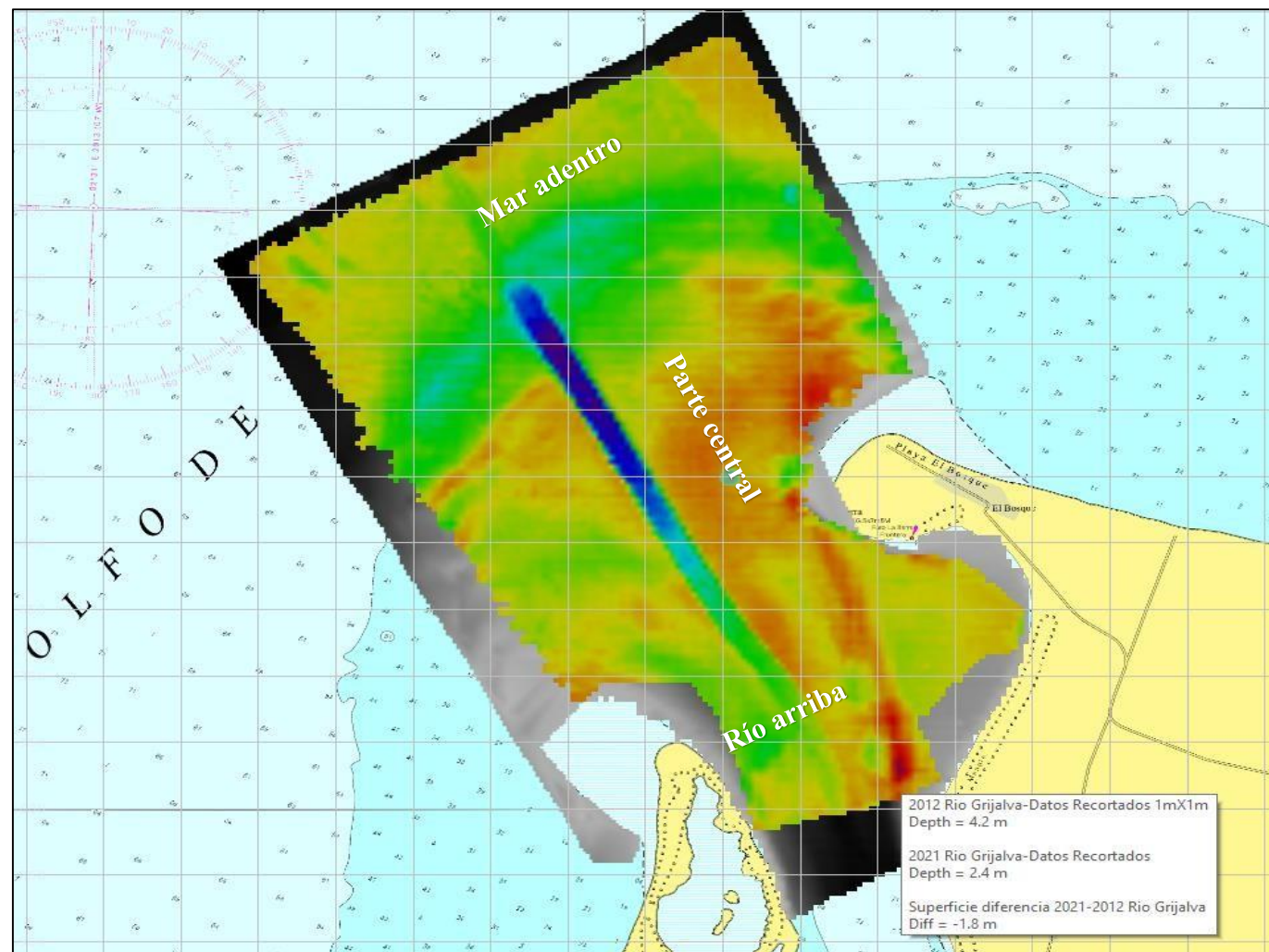
Superficie de diferencia entre los años 2017-2021

Fuente: CARIS BASE Editor, 2022



Resultados

CARIS BASE Editor



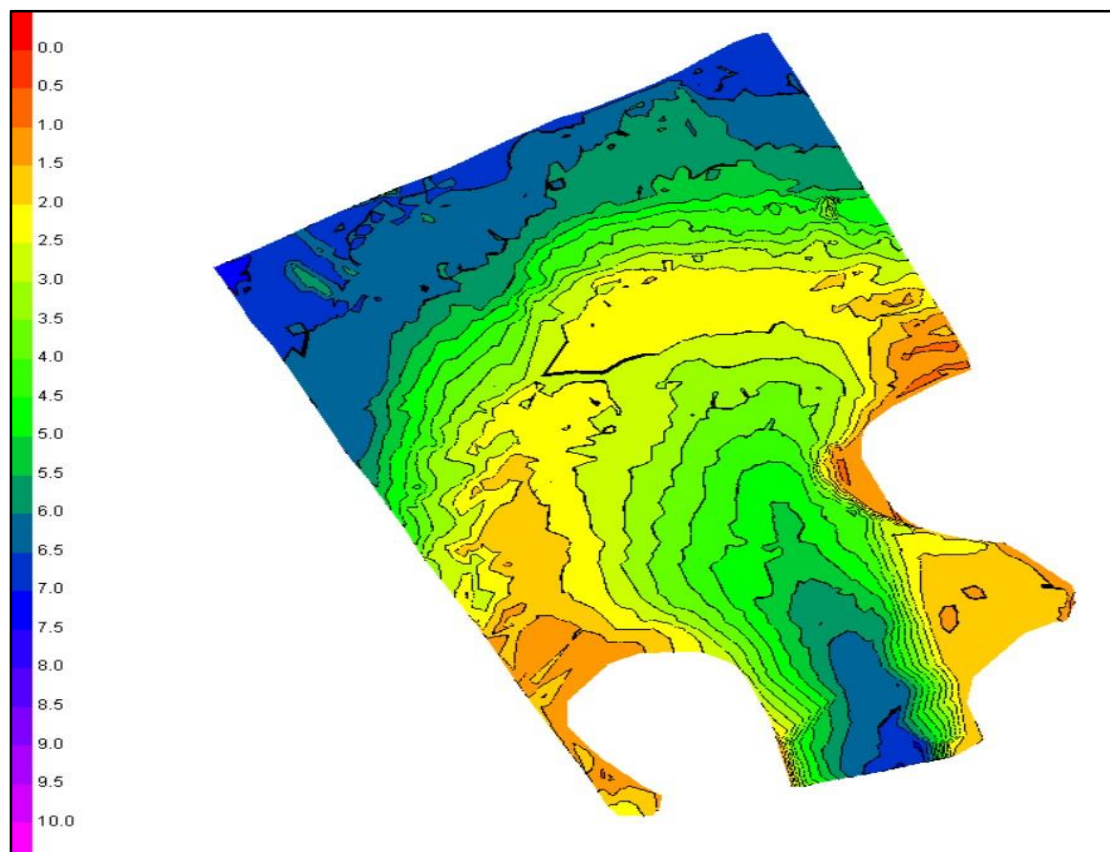
Superficie de diferencia entre los años 2012-2021

Fuente: CARIS BASE Editor, 2022



Resultados

Hypack Versión 2021



Modelo TIN de los datos batimétricos del año 2012

Fuente: Fuente: Hypack, 2021

```
TIN64 Versión Archivo 21.0.0.0
Archivo TIN : C:\HYPACK 2021\Projects\ANALISIS RIO GRIJALVA TESIS\Sort\2012-2017 DIFERENCIA RIO GRIJALVA.XYZ
Modo: Prof.
Alinear a LNW: No
Remover Triangulo Angosto: No

Tramo Max: 150.00
X Max: 532866.00
X Min: 530488.00
Y Max: 2060349.00
Y Min: 2056498.00
Z Max: 1.61
Z Min: -5.13
Z Promedio: -0.82
Número Puntos: 3550095
Numero de Triangulos: 7100188

Totales Volumen TIN vs Nivel
Unidad Volumen: Metro Cubico
Archivo TIN: C:\HYPACK 2021\Projects\ANALISIS RIO GRIJALVA TESIS\Sort\2012-2017 DIFERENCIA RIO GRIJALVA.XYZ
```

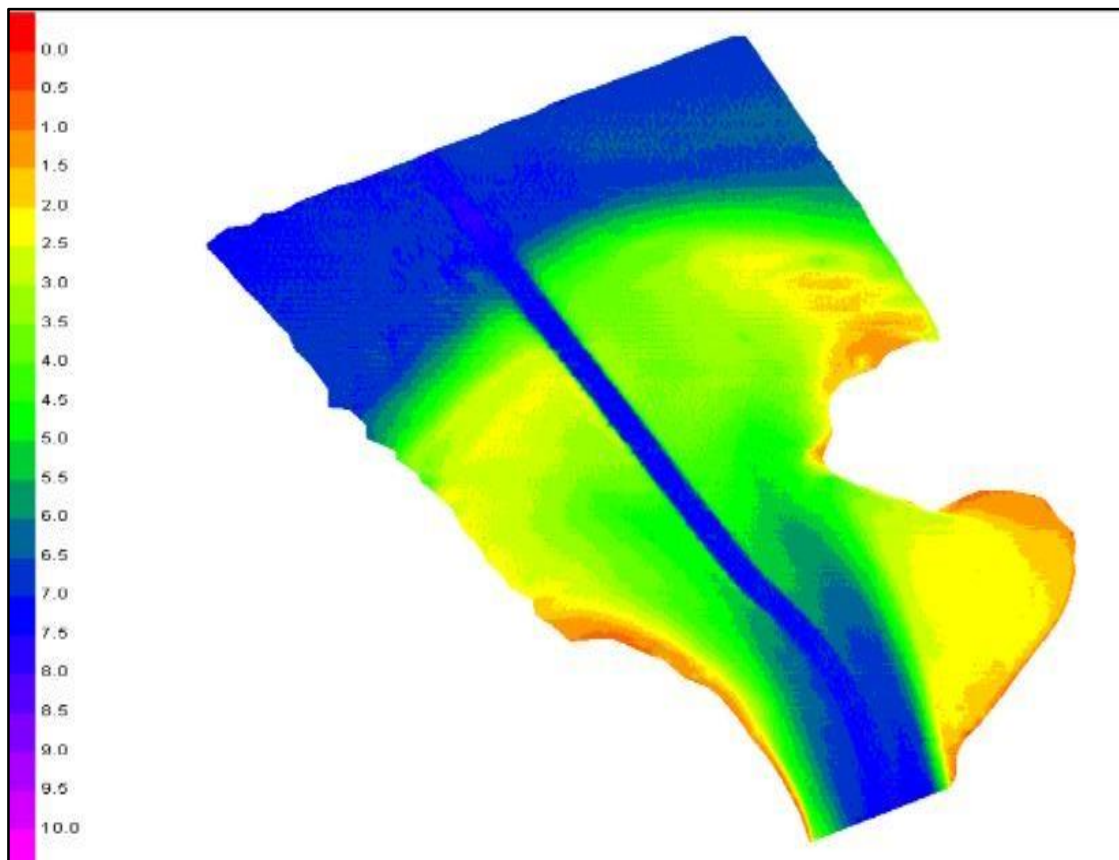
Nivel	Volumen Sobre	Area Sobre	Volumen Debajo	Area Debajo
0.00	3320165.6	2521400.7	388276.2	1051637.3

Resultados del cálculo de volumen TIN-a-NIVEL entre los años 2012 y 2017



Resultados

Hypack Versión 2021



TIN64 Versión Archivo 21.0.0.0				
Archivo TIN : C:\HYPACK 2021\Projects\ANALISIS RIO GRIJALVA TESIS\Sort\2017-2021 DIFERENCIA RIO GRIJALVA.XYZ				
Modo: Prof.				
Alinear a LNW: No				
Remover Triangulo Angosto: No				
Tramo Max: 150.00				
X Max: 532876.00				
X Min: 530488.00				
Y Max: 2060349.00				
Y Min: 2056056.00				
Z Max: 3.77				
Z Min: -4.90				
Z Promedio: -0.31				
Número Puntos: 3795030				
Numero de Triangulos: 7590058				
Totales Volumen TIN vs Nivel				
Unidad Volumen: Metro Cubico				
Archivo TIN: C:\HYPACK 2021\Projects\ANALISIS RIO GRIJALVA TESIS\Sort\2017-2021 DIFERENCIA RIO GRIJALVA.XYZ				
Nivel	Volumen Sobre	Area Sobre	Volumen Debajo	Area Debajo
0.00	1889308.5	2416914.2	734675.2	1401269.3

Modelo TIN de los datos batimétricos del año 2021

Fuente: Fuente: Hypack, 2021

Resultados del cálculo de volumen TIN-a-NIVEL entre los años 2017 y 2021

Conclusiones

- ✓ Por medio del análisis y procesamiento de la información batimétrica obtenida en los levantamientos hidrográficos de los años 2012, 2017 y 2021, se puede concluir que existe una variación de profundidad por consecuencia de la sedimentación y precipitación en la cuenca.
- ✓ Se comprobó que entre los años 2012 y 2021 el área de estudio presentó una sedimentación constante en la parte central y río arriba de la desembocadura, observándose la formación de una barrera litoral de 2,500 m de largo por 600 m de ancho y la disminución drástica del calado operacional en ciertas áreas del canal de acceso de hasta metro y medio.
- ✓ Esta dinámica del fondo marino no permite garantizar la seguridad de las embarcaciones de porte mayor que permitirían un desarrollo portuario de Frontera.

Conclusiones

- ✓ Se determinó que el mayor periodo en el cual hubo mayor volumen de sedimento es entre los años 2012 y 2017, al calcularse de 2,931,889.4 m³; esto relacionado a la variable de precipitación pluvial que fue mayor en el mismo periodo por la cuantiosa presencia de fenómenos meteorológicos.
- ✓ Permitió analizar de manera visual las áreas del canal de navegación en donde la sedimentación forma bancos de arena que representan un peligro a los buques. Se señaló que, por la geomorfología de la delta del río y las corrientes marinas, el material tiende a depositarse en el margen izquierdo del área de estudio.
- ✓ Una de las problemáticas que se presentaron fue el tipo de datos batimétricos que se compararon. Al momento de utilizar información de datos batimétricos de los años 2012 y 2017, se considera que esta tiene vacíos o espacios en blanco entre las líneas levantadas, por lo tanto, no se garantizó una máxima confianza en los resultados obtenidos.

Referencias

1. Abel Basile, Pedro 2018. Transporte de Sedimentos y Morfodinámica de Ríos Aluviales.
2. Arreguín Cortés, F., Preciado Jiménez, M., Val Segura, R., & Arganis Juárez, M. (2021).
3. Ballester Mora, L., & García Sala, D. (2010). Estudio batimétrico con ecosonda multihaz y clasificación de fondos. Universidad Politécnica de Catalunya. Escola Politècnica Superior d' Edificació de Barcelona, Barcelona, España.
4. Carbajal Evaristo. 2014. “Evaluación del impacto del azolvamiento en La Laguna Cerritos a partir de la canalización del Río Cintalapa Vol. 1 P. 8-116”.
5. Comité de Planeación para el Desarrollo del estado de Tabasco. (2019). Programa Institucional de la Administración Portuaria Integral Tabasco.
6. Gobierno del Estado de Tabasco. (2022). Administración Portuaria Integral de Tabasco. Obtenido de <https://www.tabasco.gob.mx>
7. Hypack. 2021. Hypack. Obtenido de <https://www.Manual de software Hypack y Hysweep> (Acceso el 17 de junio de OHI. 2020. “Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos publicación S-44”. Mónaco Bureau Hidrográfico Internacional.
8. Organización Meteorológica Mundial. (2006). Gestión Integrada de Crecientes-Caso de estudio- México: Río Grijalva. Programa Asociado de Gestión de Crecientes.
9. Plascencia Vargas, H., González Espinosa, M., Ramírez Marcial, N., Álvarez Solís, D., & Musálem Castillejos, K. (2014). Características físico-bióticas de la cuenca del Río Grijalva.
10. M. González Espinosa, & M. C. Brunel Manse, Montañas, pueblos y agua. Dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva (págs. 29-79). Ciudad de México, México: Juan Pablos Editor.
11. Rosas Carrillo, E. G. (2012). Dragado en puertos mexicanos. Dragado en puertos mexicanos.
12. Secretaría de Marina. (2022). Frontera, Tabasco. DIGAOHM, Hidrografía.
13. Teledyne. (2022). Manual de uso de Caris Base Editor. Fredericton, Canada.
14. Valdivielso, A. (2022). iagua. Obtenido de <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-rio>.
15. <https://www.apitab.com.mx/>



ECORFAN®

© Ecorfan-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162, 163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169, 209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)