



***“RED MAREOGRAFICA NACIONAL”  
DE LA SECRETARIA DE MARINA-ARMADA DE MEXICO,  
SU HISTORIA, SU ACTUALIDAD, SU FUTURO.***

***DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO***

***DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE HIDROGRAFIA Y  
CARTOGRAFIA***

***“TALLER DE ENTRENAMIENTO EN OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS  
DEL NIVEL DEL MAR”***

***TTE. DE FRAG. JUAN M. RAMIREZ***



# HIDROGRAFIA



*Aquella rama de la ciencia aplicada, la cual trata con la medición y descripción de las características físicas de la porción navegable de la superficie de la Tierra y áreas costeras adyacentes, con especial referencia a su uso para propósitos de navegación.*



# Marco Legal:

## *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal:*

**Art. 30.-** A la Secretaría de Marina corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

**XI.** Ejecutar los trabajos topohidrográficos de las costas, islas, puertos y vías navegables, así como organizar el archivo de cartas marítimas y las estadísticas relativas;

**XVII.** Programar y ejecutar, directamente o en colaboración con otras dependencias e instituciones, los trabajos de investigación oceanográfica en las aguas de jurisdicción federal.



# PRODUCTOS PRINCIPALES

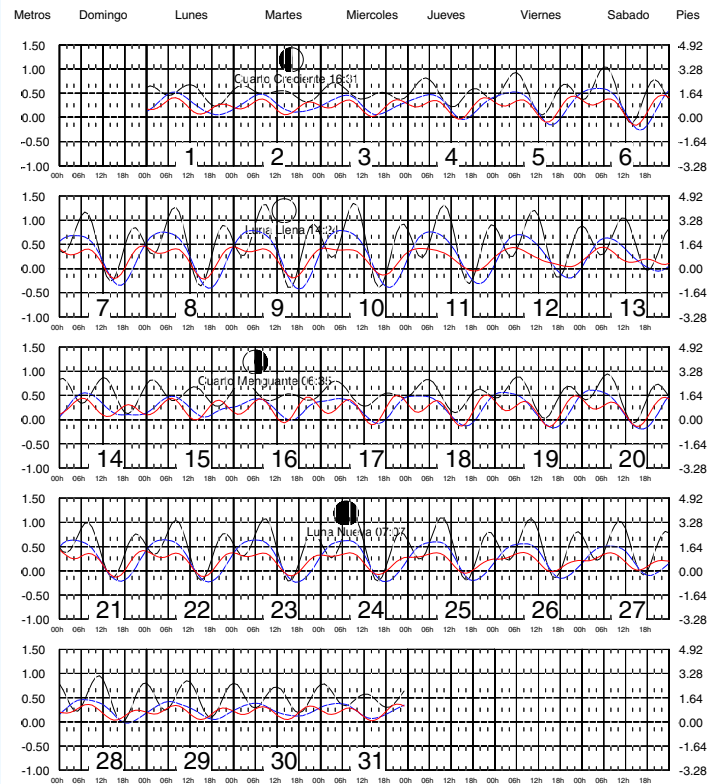
ESTACION				LAZAROCARDENAS, MICH.				ENERO 2001			
DEA	HORA	PES	METROS	DEA	HORA	PES	METROS	DEA	HORA	PES	METROS
<b>Lunes</b>				<b>Miércoles</b>				<b>19</b>			
1	0049	0.7	0.23	10	0045	1.7	0.51	0320	1.0	0.29	
	0741	1.6	0.48		0442	1.5	0.45		0811	1.6	0.47
	1451	0.5	0.14		0838	1.6	0.49		1506	-0.2	-0.07
	2053	1.1	0.32		1721	-0.3	-0.09		2241	1.9	0.57
<b>Martes Cuanto Creciente</b>				<b>Jueves</b>				<b>Sábado</b>			
2	0121	0.8	0.24	11	0232	1.6	0.50	20	0343	1.1	0.32
	0733	1.5	0.45		1829	0.0	0.01		0811	1.5	0.46
	1425	0.4	0.15						1524	-0.2	-0.07
	2049	1.2	0.36						2249	1.7	0.55
<b>Miércoles</b>				<b>Viernes</b>				<b>Domingo</b>			
3	0144	0.9	0.26	12	0441	1.7	0.51	21	0357	1.2	0.35
	0720	1.4	0.44		2029	0.3	0.10		0803	1.5	0.45
	1411	0.3	0.09						1537	-0.2	-0.06
	2051	1.5	0.41						2314	1.6	0.49
<b>Jueves</b>				<b>Sábado</b>				<b>Lunes</b>			
4	0200	0.9	0.28	13	0534	1.7	0.53	22	0354	1.2	0.37
	0709	1.4	0.44		1322	0.8	0.23		0759	1.5	0.46
	1409	0.1	0.03		1720	0.9	0.29		1546	-0.2	-0.05
	2105	1.5	0.46		2241	0.5	0.16		2338	1.4	0.44
<b>Viernes</b>				<b>Domingo</b>				<b>Martes</b>			
5	0214	1.0	0.30	14	0612	1.8	0.54	23	0526	1.5	0.38
	0710	1.5	0.46		1309	0.5	0.16		0801	1.5	0.46
	1419	-0.2	-0.05		1849	1.3	0.40		1553	-0.1	-0.04
	2129	1.6	0.50								
<b>Sábado</b>				<b>Lunes</b>				<b>Miércoles Lima Nueva</b>			
6	0232	1.1	0.32	15	0014	0.6	0.18	24	0000	1.3	0.40
	0723	1.6	0.49		0645	1.8	0.54		0251	1.2	0.57
	1440	-0.4	-0.12		1328	0.3	0.08		0801	1.5	0.46
	2203	1.7	0.53		1944	1.6	0.49		1559	-0.1	-0.02
<b>Domingo</b>				<b>Martes Cuanto Menguante</b>				<b>Jueves</b>			
7	0255	1.1	0.50	16	0119	0.7	0.20	25	0023	1.2	0.35
	0744	1.7	0.51		0714	1.8	0.55		0207	1.1	0.35
	1511	-0.5	-0.16		1354	0.0	0.01		0755	1.5	0.46
	2245	1.8	0.54		2031	1.8	0.55		1602	0.0	0.01
<b>Lunes</b>				<b>Miércoles</b>				<b>Viernes</b>			
8	0324	1.2	0.38	17	0209	0.7	0.23	26	0747	1.5	0.46
	0808	1.7	0.52		0740	1.7	0.52		1600	0.1	0.04
	1548	-0.6	-0.18		1430	-0.1	-0.04				
	2338	1.7	0.53		2112	1.9	0.58				
<b>Martes Lima Llave</b>				<b>Jueves</b>				<b>Sábado</b>			
9	0359	1.4	0.41	18	0248	0.8	0.26	27	0113	0.9	0.28
	0831	1.7	0.51		0800	1.6	0.50		0753	1.5	0.45
	1651	-0.5	-0.15		1445	-0.2	-0.06		1548	0.2	0.07
					2148	1.9	0.59		2251	0.9	0.26
<b>Viernes</b>				<b>Domingo</b>							
								28	0140	0.8	0.25

HORA DEL MERIDIANO LOCAL 90° W.

Enero, 2001

Hora del Meridiano 90°(W) Plano de Referencia NBM  
 Hora del Meridiano 105°(W) Plano de Referencia NBM  
 Hora del Meridiano 90°(W) Plano de Referencia NBM

PTO VALLARTA, JAL  
 STA. ROSALIA, BCS  
 ZIHUATANEJO, GRO



ESTACION MAREOGRAFICA DE LAZARO CARDENAS, MICH.



## ANTECEDENTES:

Durante décadas la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (UNAM) colectó y produjo las Tablas Numéricas y Calendarios Gráficos de Predicción de Mareas; la participación de la SECRETARIA DE MARINA - ARMADA DE MEXICO, se concretaba al tiraje de ejemplares. En los últimos años (1999 a la fecha), nuestra Institución se hizo cargo de la instalación de una nueva red mareográfica con equipo moderno, así como de la colección de datos mareográficos y elaboración de Tablas y Calendarios Gráficos de Predicción de Mareas y organización de bases de datos mareográficos para uso propio y en reciente apertura de la actual administración, al público en general.



# RED MAREOGRAFICA NACIONAL DE LA SECRETARIA DE MARINA



## Estaciones en el Pacífico con Telemetría:

Pto. Vallarta, Jal.

Lázaro Cárdenas, Mich.

Zihuatanejo, Gro.

Acapulco, Gro.

Huatulco, Oax.

Establecimiento del Proyecto por fases de instalación:

**FASE I: 5 ESTACIONES CON TELEMETRIA Y CECOPROD (1998)** ★

**FASE II: 25 ESTACIONES SIN TELEMETRIA (1998-99)** ★

**FASE III: DOTAR DE TELEMETRIA A 25 ESTACIONES (PENDIENTE)**

**FASE IV: 10 ESTACIONES CON TELEMETRIA EN TERRITORIO INSULAR (PENDIENTE)** ★



# ESTACIONES MAREOGRAFICAS SIN TELEMETRIA EN EL LITORAL DEL PACIFICO



- Ensenada, B.C.
- Sn. Felipe, B.C.
- Isla Cedros, B.C. (stevens)
- Sta. Rosalía, B.C.S.
- La Paz, B.C.S.
- Puerto Peñasco, Son.
- Guaymas, Son.
- Topolobampo, Sin. (stevens)
- Mazatlán, Sin.
- Manzanillo, Col.
- San Blas, Nay.
- Salina Cruz, Oax.
- Pto. Madero, Chis.



# ESTACIONES MAREOGRAFICAS SIN TELEMETRIA EN EL LITORAL DEL GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE

F:\COASTMAP98\LOC\_DATA\MEXICO\GISDATA



- La Pesca, Tamps.
- Altamira, Tamps.
- Cd. Madero, Tamps.
- Tuxpan, Ver.
- Antón Lizardo, Ver.
- Veracruz, Ver.
- Coatzacoalcos, Ver.
- Frontera, Tab.
- Dos Bocas, Tab.
- Cd. del Carmen, Camp.
- Lerma, Camp.
- Progreso, Yuc.
- I. Mujeres, Q. Roo
- Cozumel, Q. Roo
- Mahahual, Q. Roo





# FASE IV: Instalación de 8 nuevas estaciones en el Pacífico y 2 en el Golfo (pendiente).

F:\COASTMAP98\LOC\_DATA\MEXICO\GISDATA



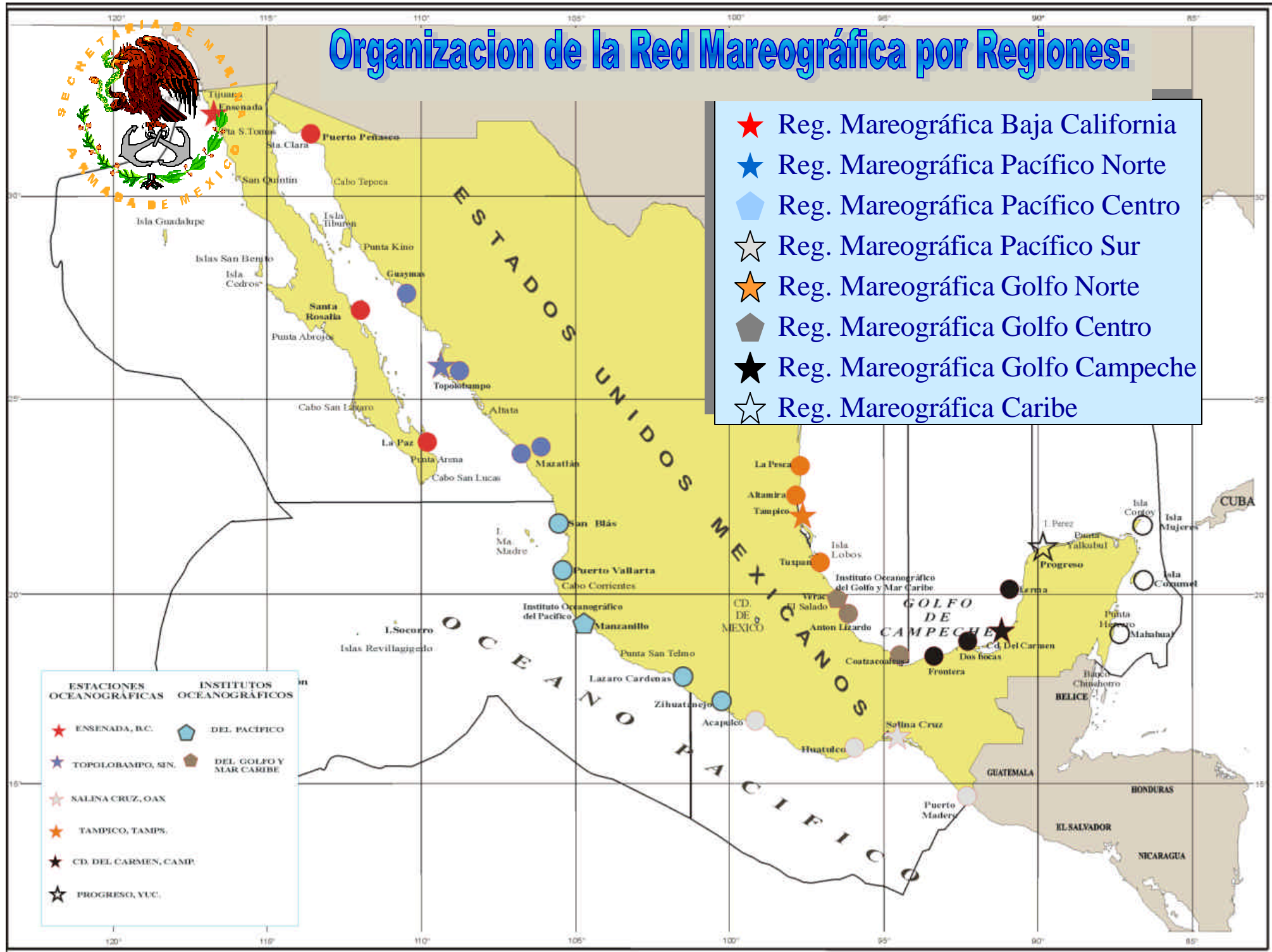
## PACIFICO

- Isla Guadalupe, B.C.
- Isla Cedros, B.C.
- Guerrero Negro, B.C.S.
- Pto. Cortés, B.C.S.
- Cabo San Lucas, BCS.
- Altata, Sin.
- Isla Socorro, Col.
- Islas Mariás, Nay.

# Organización de la Red Mareográfica por Regiones:

- ★ Reg. Mareográfica Baja California
- ★ Reg. Mareográfica Pacífico Norte
- ◆ Reg. Mareográfica Pacífico Centro
- ☆ Reg. Mareográfica Pacífico Sur
- ★ Reg. Mareográfica Golfo Norte
- ◆ Reg. Mareográfica Golfo Centro
- ★ Reg. Mareográfica Golfo Campeche
- ☆ Reg. Mareográfica Caribe

ESTACIONES OCEANOGRÁFICAS	INSTITUTOS OCEANOGRÁFICOS
★ ENSENADA, B.C.	◆ DEL PACÍFICO
★ TOPOLOBAMPO, SIN.	◆ DEL GOLFO Y MAR CARIBE
★ SALINA CRUZ, OAX.	
★ TAMPICO, TAMPS.	
★ CD. DEL CARMEN, CAMP.	
★ PROGRESO, YUC.	



# ESTACION MAREOGRAFICA AUTOMATICA

- CASETA MAREOGRAFICA.
- SENSOR "AANDERAA" DE PRESION. (PRESION HIDROSTATICA VS. ATMOSFERICA).
- DATALOGGER MOD. 3691A CON CINCO CANALES DE RECEPCION DE DATOS.
- REGLA DE MAREAS
- BANCOS DE NIVEL
- OBSERVADOR

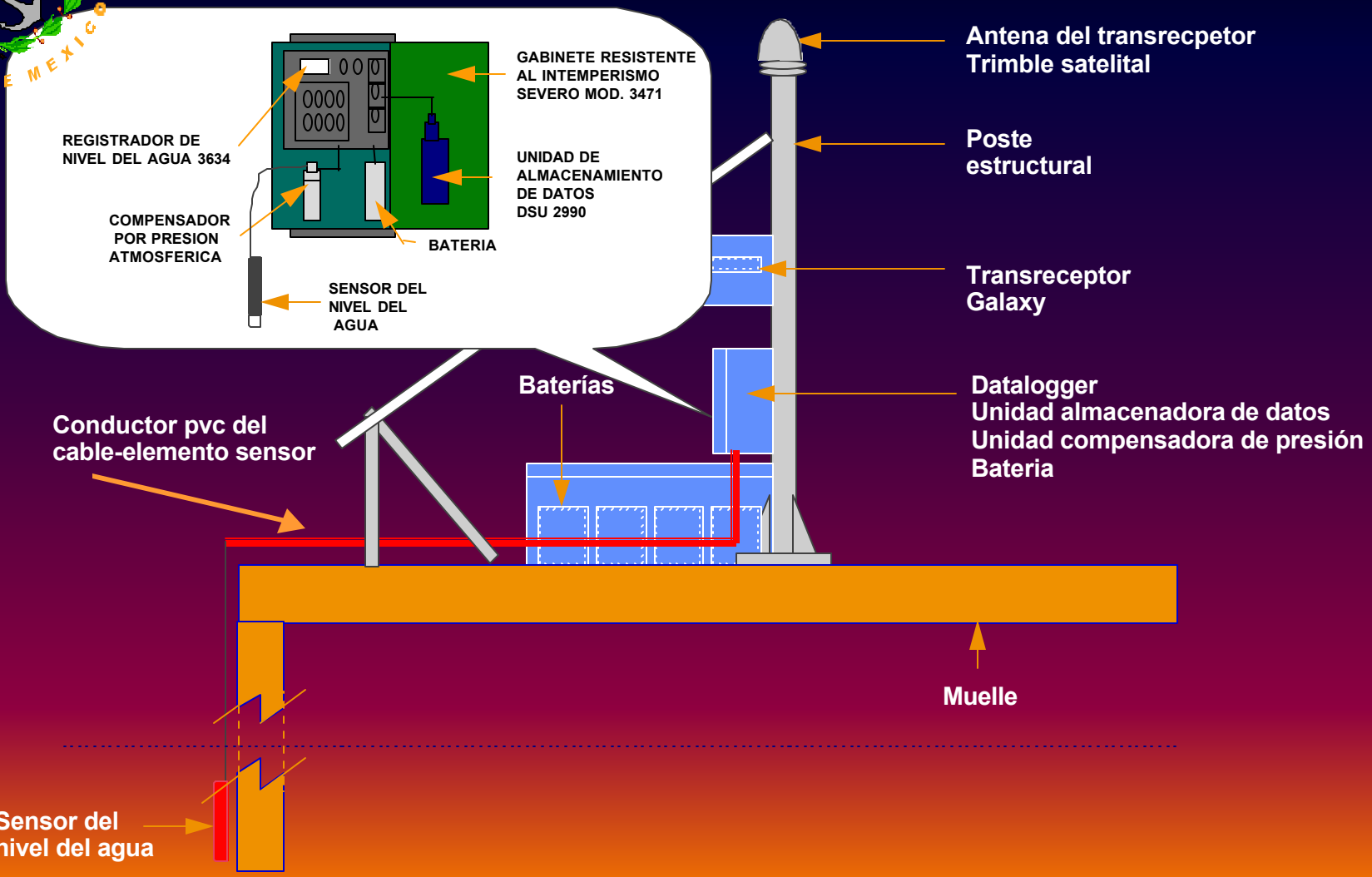
Interior del gabinete mostrando:

Datalogger, Unidad Compensadora de Presión Atmosférica y Unidad compensadora de presión (DSU)



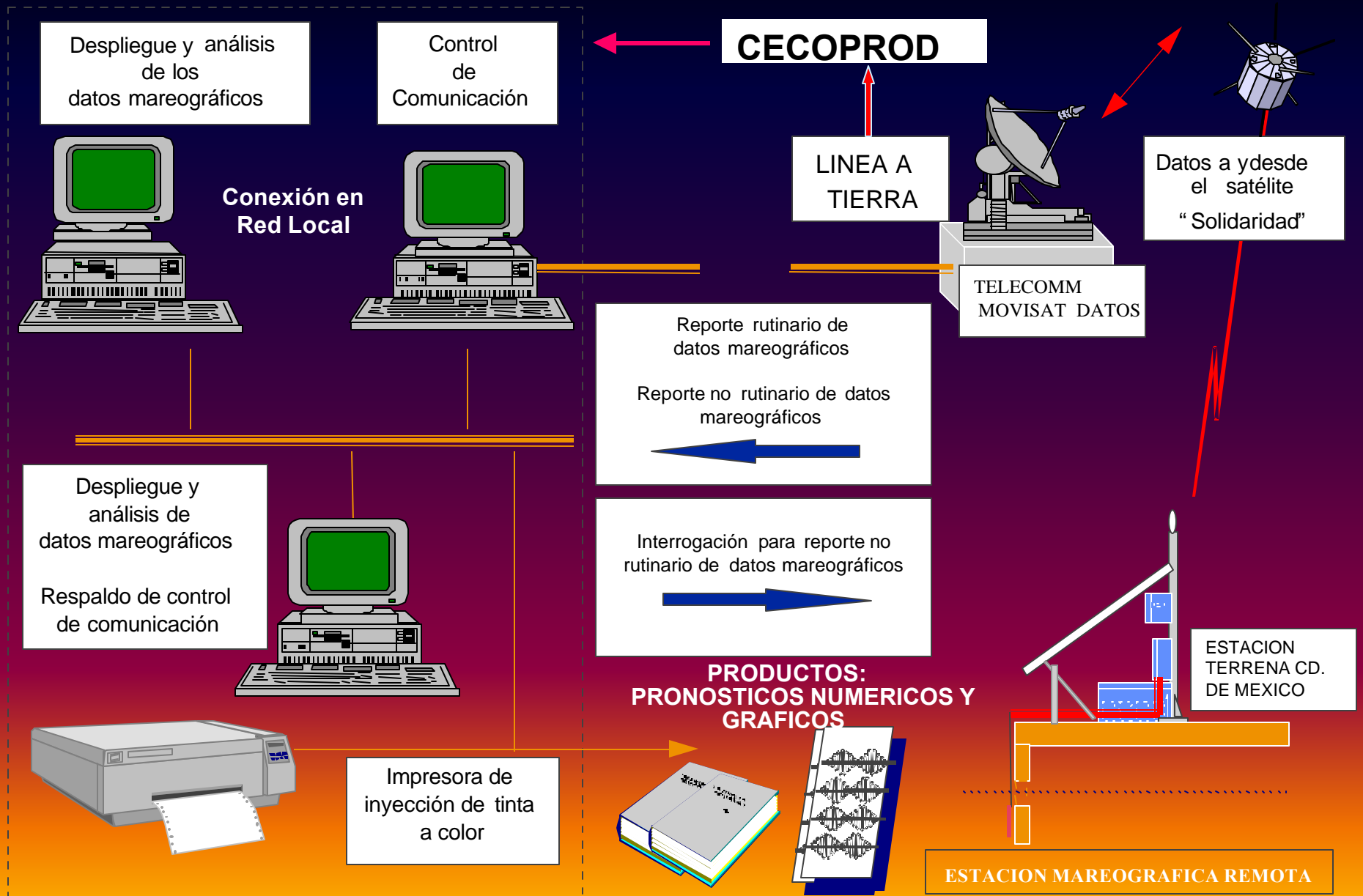


# Diagrama esquemático de una estación automática con telemetría satelital.



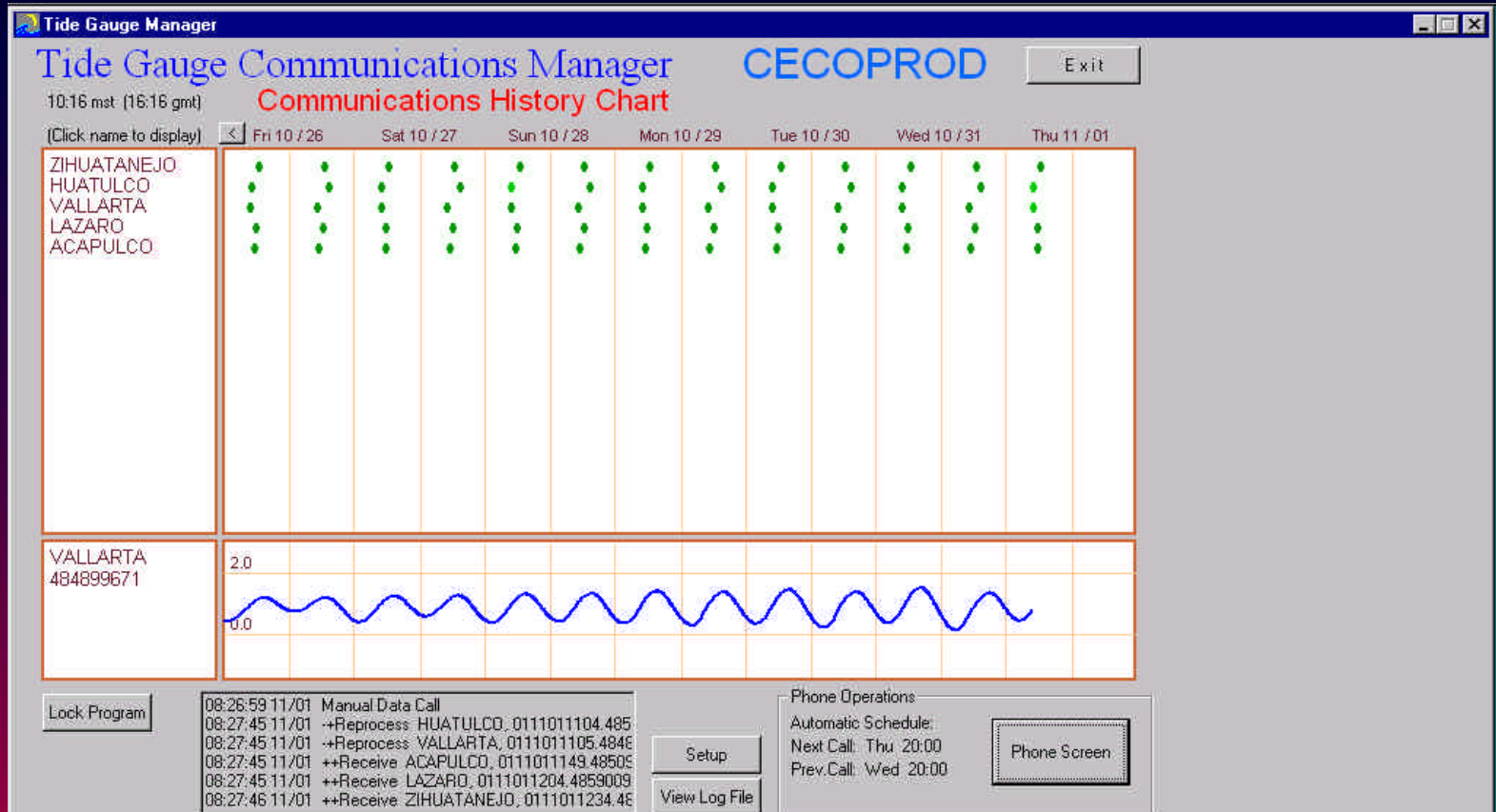
# ESQUEMA GENERAL DE LA RED MAREOGRAFICA

## CENTRO DE CONTROL Y PROCESAMIENTO DE DATOS MAREOGRAFICOS (CECOPROD)





# Proceso de cálculo de Constantes Armónicas y Predicción de Mareas



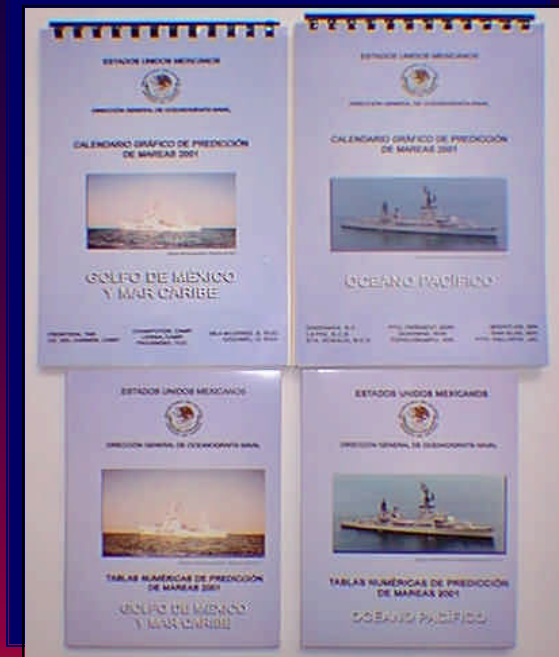
1. Recepción de datos “crudos” de las estaciones que monitorea la red por dos medios de adquisición: Satelital diariamente a intervalos de doce horas ó por medio de disquetes correspondientes a descargas bimestrales.

# Proceso de cálculo de Constantes Armónicas y Predicción de Mareas





# Proceso de cálculo de Constantes Armónicas y Predicción de Mareas



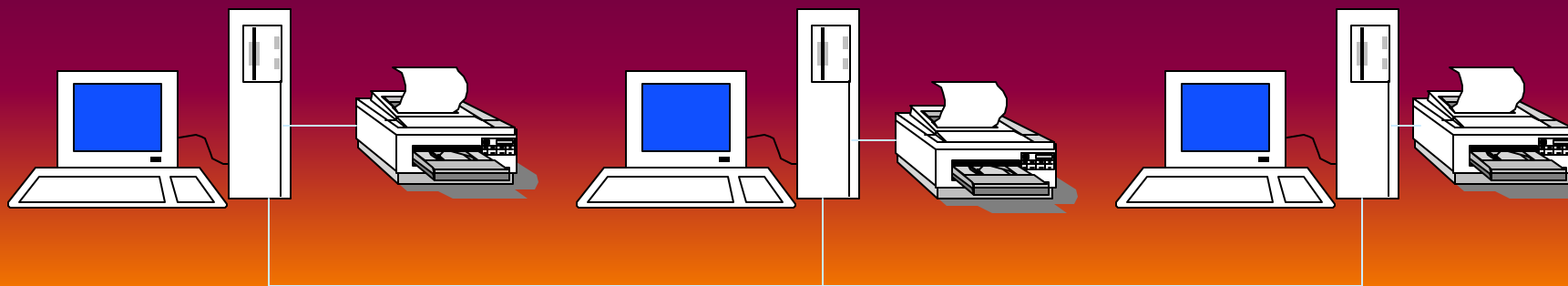
4. Cálculo de armónicas.
5. Cálculo de pronósticos históricos con fines comparativos (residuales vs. datos).
6. Elaboración de los formatos de impresión para Tablas y Calendarios de Predicción

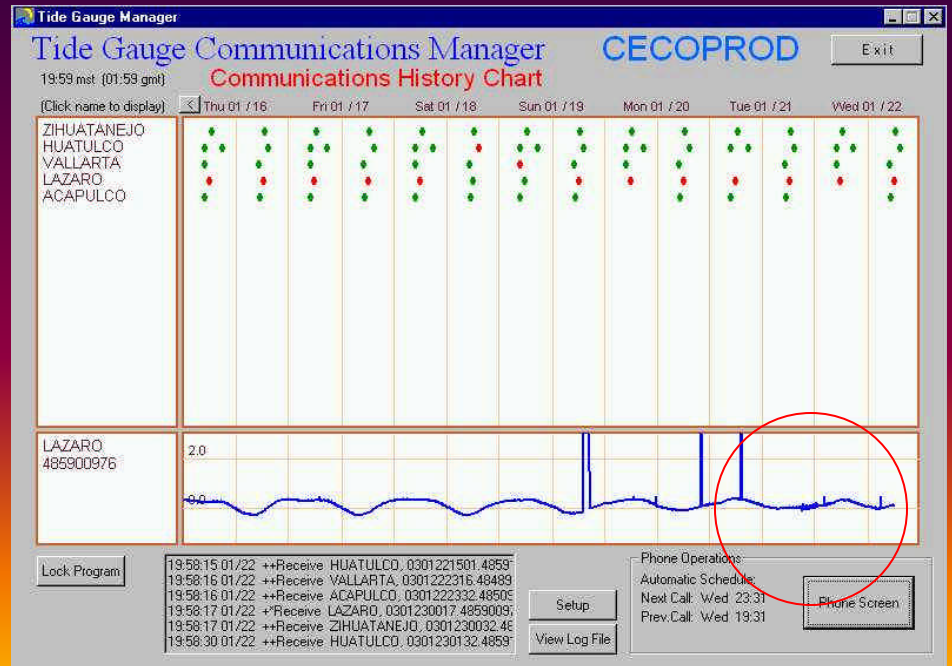
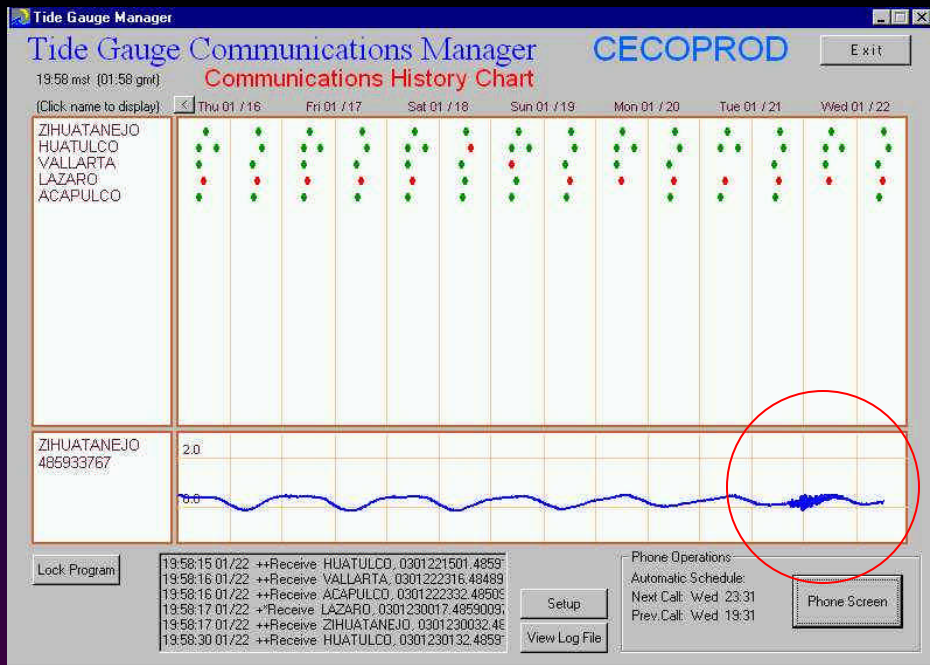




# Hardware y software Utilizados

- ✦ Equipo de cómputo Pentium II y IV.
- ✦ Plataforma Windows NT 4.0. y XP
- ✦ Microsoft excel
- ✦ Editores de texto (text pad)
- ✦ SIG Coast Map de ASA
- ✦ Tides & Currents





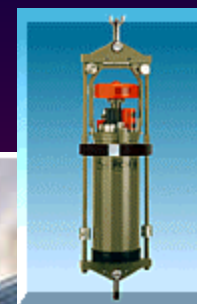


FORMATO DE DATOS CRUDOS DESCARGADOS DE LA "DSU"	DATOS PROCESADOS CON SOFTWARE "4059 Y 5059"	FORMATO DE LECTURA DEL SOFTWARE "COASTMAP"
0007 0000 0011 0027 0018 0057 0250 0512 0250 0118 0250 0116 0250 0115 0250 0112 0250 0109 0250 0107 0250 0105 0250 0103	Guaymas, Son. 6 "" "" "REFERENCIA " "NIVEL DE MAREA " "Date" "Time" "---" "M" 010307 18:31 250 0.32 010307 18:37 250 0.30 010307 18:43 250 0.28 010307 18:49 250 0.25 010307 18:55 250 0.23 010307 19:01 250 0.21	Ensenada 2001_04 Type 3 Import to Tide Gauge 2001.04.01, 00:05,772,0.91 2001.04.01, 00:11,772,0.89 2001.04.01, 00:17,772,0.86 2001.04.01, 00:23,772,0.88 2001.04.01, 00:29,772,0.88 2001.04.01, 00:35,772,0.87 2001.04.01, 00:41,772,0.88 2001.04.01, 00:47,772,0.90 2001.04.01, 00:53,772,0.90



## *Posibilidades a futuro*

Además del incremento en el número de estaciones mareográficas de la Red y la adecuación con telemetría (prioridad 1), se están analizando varias posibilidades para el incremento de sensores en las ya existentes ó para operación conjunta, como corrientímetros, ológrafos, termómetros, etc. e incluso instrumentos meteorológicos





*Por un desarrollo marítimo integral,  
La Hidrografía hace seguros los caminos  
de México en la Mar.*

**DIGADHICAR**