



SERVICIO DE OCEANOGRAFIA, HIDROGRAFIA Y METEOROLOGIA DE LA ARMADA
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
DIVISIÓN GEOLOGÍA MARINA

**"Campaña de Prospección Ambiental del
Río de la Plata y su Frente Marítimo"**

SEDIMENTOS SUPERFICIALES DE FONDO



Proyecto PNUD/GEF - RLA/99/G31

*"Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo;
Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats"*

*“Campaña de Prospección Ambiental
del Río de la Plata y su Frente Marítimo”*

SEDIMENTOS SUPERFICIALES DE FONDO

Lic. Jorge López Laborde
División Geología Marina
SOHMA

INTRODUCCION.

En el marco del Proyecto PNUD/GEF – RLA/99/G31 *“Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo; Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de hábitats”* (CARP – CTMFM) se realizó, entre el 5 de Noviembre y el 6 de Diciembre de 2001 la denominada *“Campaña de Prospección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo”*.

El presente informe, elaborado por la División Geología Marina del Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA), corresponde al análisis sedimentológico de las muestras de sedimentos de fondo obtenidas en dicha campaña.

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.

Una vez que las muestras se encontraron en el laboratorio, el primer paso fue la verificación del etiquetado y, posteriormente, se procedió a su preparación para el análisis mediante:

- secado a temperatura inferior a 100 °C; y
- tamizado en húmedo a través de un tamiz de malla 0.062 mm para separar las fracciones arena y limo/arcilla (si la muestra contenía materiales de grano fino).

A efectos del análisis de la distribución de tamaños se aplicaron las técnicas más difundidas: “tamizado” para las fracciones gruesas y “pipeteado” para las fracciones finas.

El análisis mecánico, o “tamizado”, consiste en el pasaje de la muestra a través de una serie de tamices de malla dada, separados por intervalos de tamaño constantes; obteniéndose la cantidad de material que pasa a través de un tamiz de malla dada pero que es retenido por un tamiz de malla ligeramente menor, relacionándose la cantidad de muestra en cada tamiz con el

total de la muestra pasada por la columna. Los tamices utilizados en el análisis se indican en la Tabla 1.

Para las fracciones finas se utilizó el “pipeteado” (Krumbein & Pettijohn, 1961; Galehouse, 1971b; Folk, 1974b). Escencialmente, la técnica asume que, en una suspensión diluída, las partículas sedimentan, a través de una columna de agua, a velocidades que son dependientes de su tamaño: si el material se comporta de acuerdo a la Ley de Stokes, entonces, a una profundidad fija por debajo de la superficie estarán presentes, progresivamente, partículas cada vez más finas y la variación temporal de la concentración de sólidos a dicha profundidad indicará la abundancia relativa de partículas (cuyos diámetros podrán ser calculados). En la práctica una muestra (no mayor a 20 gr.) del sedimento fino es suspendida en un cilindro con 1 lt. de agua destilada y dispersante (para evitar la formación de flóculos), y se extraen alícuotas de 20 ml a profundidades y tiempos predeterminados. Se tomaron las alícuotas correspondientes a los diámetros indicados en la Tabla II.

Posteriormente, mediante programas de computación se obtuvo la distribución granométrica y se calcularon los coeficientes indicados en la Tabla III aplicando las fórmulas de Trask (1938) y Folk & Ward (1957).

RESULTADOS.

Se analizaron un total de 42 muestras de las cuales:

- ▷ 1 muestra (# 827) correspondió a Biodetritos,
- ▷ 1 muestra (# 825) correspondió a Limo Arcilloso,
- ▷ 7 muestras (# 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 4-2, 767 y 779) correspondieron a Arenas Limosas,
- ▷ 9 muestras (# 771, 774, 775, 776, 777, 781, 804, 809 y 810) correspondieron a Limos,
- ▷ 10 muestras (# 2-3, 2-4, 3-4, 4-1, 4-3, 772, 773, 784, 788 y 792) correspondieron a Limos Arenosos,
- ▷ 14 muestras (# 1-1, 1-2, 1-3, 3-3, 785, 787, 791, 795, 800, 802, 806, 807, 822 y 826) correspondieron a Arenas.

Los resultados de los análisis granométricos efectuados se presentan en forma de tablas y gráficos:

- ▷ Tabla IV:
 - Composición granométrica
- ▷ Tabla V:
 - Contenido de arena, limo y arcilla
 - Clasificación según el diagrama triangular de Shepard (1954)
- ▷ Tabla VI:

- Coeficientes estadísticos texturales (Trask, 1938; Folk y Ward, 1957)

Anexo I:

- curvas acumulativas correspondientes a cada muestra.

Tabla I. Tamices utilizados en el análisis mecánico.

	Tamiz No.	Apertura (mm)	Apertura (f)
Granos	5	4.00	- 2.00
	7	2.83	- 1.50
	10	2.00	- 1.00
Ar.M.Gr.	14	1.40	- 0.50
	18	1.00	0
Ar. Gr.	25	0.71	0.50
	35	0.50	1.00
Ar.Med.	45	0.35	1.50
	60	0.25	2.00
Ar.Fin.	80	0.177	2.50
	120	0.125	3.00
Ar.M.Fin.	170	0.009	3.50
	230	0.0625	4.00
Fondo			

Tabla II.- Tamaños de grano correspondientes a las alícuotas extraídas en el análisis por “pipeteado”.

	Diámetro	
	phi	Micrones
Ar.M.Fin.	4	62.5
Limo Grueso	5	31.2
Limo Medio	6	15.6
Limo Fino	7	7.8
Limo M. Fino	8	3.9
Arcilla	9	1.95

Tabla III.- Coeficientes estadísticos texturales calculados.

%	Arena Limo Arcilla
---	--------------------------

Clasificación según Shepard (1954)

Trask (1938)	So (mm)	$(P_{75} / P_{25})^{\uparrow 1/2}$
	Md (mm)	P_{50}

Folk – Ward (1957)	Md (φ)	P_{50}
	Mz (φ)	$(P_{16} + P_{50} + P_{84}) / 3$
	Dest	$((P_{84} - P_{16}) / 4) + ((P_{95} - P_5) / 6.6)$
	Ski	$(P_{16} + P_{84} - 2 * P_{50}) / (P_{84} - P_{16})$
	Kg	$(P_{95} - P_5) / (2.44 * (P_{75} - P_{25}))$

**Tabla IV.- “Campaña de Prospección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo” - Sedimentos superficiales de fondo:
 Composición granométrica de las muestras (en %).**

Muestra #	Latitud		Longitud		Apertura del Tamiz (mm)													
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	1.00	0.71	0.50	0.355	0.25	0.18	0.125	0.090	0.063	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002
1-1	34	22.50	58	27.50	1.21	1.25	1.26	1.43	3.09	13.72	40.72	23.39	5.27	1.27	2.07	0.19	0.19	4.94
1-2	34	22.30	58	09.00						0.87	2.16	78.30	13.57	5.10				
1-3	34	19.43	58	24.02	0.77	0.76	1.03	2.63	25.36	61.47	4.11	3.02	0.85					
2-1	34	39.24	58	13.29									69.93	15.12	6.40	1.80	2.52	4.23
2-2	34	33.09	58	08.01									66.90	17.11	5.71	2.51	2.55	5.22
2-3	34	29.00	58	01.00				5.90	1.51	1.15	1.21	11.83	24.77	27.83	15.11	3.19	2.53	4.97
2-4	34	28.00	58	26.00						1.08	3.17	12.78	25.81	28.94	12.76	2.03	6.17	7.26
3-1	34	47.00	57	56.00						1.18	1.47	20.13	47.82	12.40	8.78	2.88	2.68	2.66
3-2	34	40.00	57	54.00									48.48	31.69	8.90	2.41	2.68	5.84
3-3	34	33.07	57	49.65					1.93	1.17	1.66	17.43	54.31	14.94	4.05	1.16	1.07	2.28
3-4	34	28.65	57	44.52									36.71	34.09	16.40	3.28	3.09	6.43
4-1	34	49.12	57	44.10						0.92	1.35	8.45	32.74	27.44	14.54	3.00	4.47	7.09
4-2	34	41.00	57	41.00									54.91	23.36	9.64	2.42	3.45	6.22
4-3	34	39.30	57	36.12					0.66	0.87	1.86	5.21	25.25	41.20	11.76	1.75	2.81	8.63
767	34	50.84	57	33.68						0.90	2.43	18.26	30.53	17.77	15.91	3.94	3.37	6.89
771	34	57.78	57	18.99									13.62	35.91	29.49	5.26	5.46	10.26
772	34	54.15	57	13.99					4.32	1.07	1.15	5.60	22.31	18.87	22.95	7.53	4.71	11.49
773	35	00.27	57	08.75					4.00	2.12	5.65	7.88	13.29	17.32	17.75	9.28	6.59	16.12
774	34	46.96	57	51.77									8.00	54.41	26.46	2.69	2.18	6.26
775	34	36.98	57	00.78									0.99	65.56	19.06	2.33	3.70	8.36

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada
 Departamento de Oceanografía – División Geología Marina

Muestra #	Grados	Minutos	Grados	Minutos	1.00	0.71	0.50	0.355	0.25	0.18	0.125	0.090	0.063	0.032	0.016	0.008	0.004	0.002
776	34	57.91	56	37.46									8.98	36.49	33.79	4.88	4.42	11.44
777	35	05.61	56	30.56									6.00	35.56	33.77	4.87	9.56	10.24
779	35	18.52	56	44.57						9.84	10.03	13.61	37.30	5.77	7.91	3.13	3.02	9.39
781	35	42.93	57	05.55									1.61	9.27	63.47	2.95	6.01	16.69
784	34	57.07	56	05.94						1.74	1.78	3.02	13.68	23.79	28.31	20.58	1.28	5.82
785	34	52.85	55	31.76	2.42	1.41	1.51	2.77	6.69	45.51	29.88	8.60	1.21					
787	37	29.19	57	00.55	0.76	0.68	0.88	1.89	6.83	58.03	23.42	2.99	0.50	4.01				
788	37	33.40	56	49.83	0.74	0.77	0.99	1.68	2.94	8.66	13.70	8.53	6.19	4.75	42.73	0.02	1.29	7.01
791	37	42.45	56	26.74	0.58	0.49	0.60	1.06	2.67	15.31	48.32	12.74	3.94	3.33	4.09	0.57	0.85	5.45
792	37	46.38	56	15.96									19.02	27.90	25.27	7.81	9.17	10.83
795	38	02.54	55	29.60	0.89	0.66	1.30	5.74	21.12	57.22	7.60	0.94	0.37	4.16				
800	36	42.87	54	10.00		0.59	0.64	0.68	0.94	41.00	36.04	6.44	2.20	2.20	1.99	0.23	0.12	6.93
802	36	24.70	54	54.62	2.49	0.96	1.10	2.90	12.00	49.38	15.39	3.14	1.24	1.76	2.89	0.51	0.41	5.83
804	36	11.01	55	27.41									4.67	19.24	57.43	0.23	0.23	18.20
806	35	57.51	56	00.48	1.15	1.16	1.15	2.22	7.88	55.65	25.35	4.47	0.97					
807	35	40.63	56	15.49	0.79	0.97	2.55	11.50	23.28	44.86	11.97	2.82	1.26					
809	35	21.87	56	30.07									7.76	25.26	38.24	11.26	9.53	7.95
810	35	15.95	56	36.05									3.55	24.31	49.08	6.49	3.39	13.18
822	34	53.36	52	36.54	1.59	0.81	1.85	7.27	9.31	15.04	43.94	8.02	2.01	3.06	3.76	1.13	1.05	1.16
825	34	35.99	53	16.85									11.89	15.00	40.12	0.23	0.20	32.56
826	34	30.97	53	31.71	0.615	0.65	1.47	4.81	19.41	54.97	12.9	4.23	0.95					

**Tabla V.- “Campaña de Prospección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo” - Sedimentos superficiales de fondo:
 Composición y clasificación (Shepard, 1954)**

Muestra #	Latitud		Longitud		Composición			Clasificación (Shepard, 1954)
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	% Arena	% Limo	% Arcilla	
1-1	34	22.50	58	27.50	91.34	3.72	4.95	Arena
1-2	34	22.30	58	09.00	94.90	5.10	0.01	Arena
1-3	34	19.43	58	24.02	100.00			Arena
2-1	34	39.24	58	13.29	69.93	25.84	4.24	Arena Limosa
2-2	34	33.09	58	08.01	66.90	27.88	5.23	Arena Limosa
2-3	34	29.00	58	01.00	46.37	48.66	4.98	Limo Arenoso
2-4	34	28.00	58	26.00	42.84	49.90	7.27	Limo Arenoso
3-1	34	47.00	57	56.00	70.60	26.74	2.67	Arena Limosa
3-2	34	40.00	57	54.00	48.48	45.68	5.84	Arena Limosa
3-3	34	33.07	57	49.65	76.50	21.22	2.28	Arena
3-4	34	28.65	57	44.52	36.71	56.86	6.44	Limo Arenoso
4-1	34	49.12	57	44.10	43.46	49.45	7.09	Limo Arenoso
4-2	34	41.00	57	41.00	54.91	38.87	6.23	Arena Limosa
4-3	34	39.30	57	36.12	33.85	57.52	8.63	Limo Arenoso
767	34	50.84	57	33.68	52.12	40.99	6.89	Arena Limosa
771	34	57.78	57	18.99	13.62	76.12	10.27	Limo
772	34	54.15	57	13.99	34.45	54.06	11.49	Limo Arenoso
773	35	00.27	57	08.75	32.94	50.94	16.13	Limo Arenoso
774	34	46.96	57	51.77	8.00	85.74	6.27	Limo
775	34	36.98	57	00.78	0.99	90.65	8.37	Limo

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada
 Departamento de Oceanografía – División Geología Marina

Muestra #	Latitud		Longitud		Composición			Clasificación (Shepard, 1954)
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	% Arena	% Limo	% Arcilla	
776	34	57.91	56	37.46	8.98	79.58	11.45	Limo
777	35	05.61	56	30.56	6.00	83.76	10.24	Limo
779	35	18.52	56	44.57	70.78	19.83	9.39	Arena Limosa
781	35	42.93	57	05.55	1.61	81.70	16.70	Limo
784	34	57.07	56	05.94	20.22	73.96	5.82	Limo Arenoso
785	34	52.85	55	31.76	100.00			Arena
787	37	29.19	57	00.55	95.98	4.01	0.01	Arena
788	37	33.40	56	49.83	44.20	48.79	7.02	Limo Arenoso
791	37	42.45	56	26.74	85.71	8.84	5.45	Arena
792	37	46.38	56	15.96	19.02	70.15	10.84	Limo Arenoso
795	38	02.54	55	29.60	95.84	4.16	0.01	Arena
800	36	42.87	54	10.00	88.53	4.54	6.94	Arena
802	36	24.70	54	54.62	88.60	5.57	5.84	Arena
804	36	11.01	55	27.41	4.67	77.13	18.20	Limo
806	35	57.51	56	00.48	100.00			Arena
807	35	40.63	56	15.49	100.00			Arena
809	35	21.87	56	30.07	7.76	84.29	7.95	Limo
810	35	15.95	56	36.05	3.55	83.27	13.19	Limo
822	34	53.36	52	36.54	89.84	9.00	1.17	Arena
825	34	35.99	53	16.85	11.89	55.55	32.56	Limo Arcilloso
826	34	30.97	53	31.71	100.00			Arena
827								Biodetritos

**Tabla VI.- “Campaña de Prospección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo” - Sedimentos superficiales de fondo:
 Coeficientes estadísticos texturales.**

Muestra #	Latitud		Longitud		Trask, 1938		Folk y Ward, 1957				
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	Md (mm)	So (mm)	Md (f)	Mz (f)	DEst	Ski	Kg
1-1	34	22.50	58	27.50	0.142	1.285	2.815	2.830	1.226	0.294	3.488
1-2	34	22.30	58	09.00	0.104	1.114	3.265	3.298	0.274	0.344	1.307
1-3	34	19.43	58	24.02	0.228	1.170	2.134	2.075	0.388	-0.117	1.252
2-1	34	39.24	58	13.29	0.071		3.822				
2-2	34	33.09	58	08.01	0.070		3.840				
2-3	34	29.00	58	01.00	0.059	1.664	4.084				
2-4	34	28.00	58	26.00	0.055	1.709	4.176	4.504	1.405	0.476	1.375
3-1	34	47.00	57	56.00	0.075	1.306	3.744	4.030	1.046	0.571	2.133
3-2	34	40.00	57	54.00	0.062		4.023				
3-3	34	33.07	57	49.65	0.076	1.179	3.715	3.800	0.701	0.361	2.412
3-4	34	28.65	57	44.52	0.051	1.602	4.296	4.560	1.205	0.529	1.388
4-1	34	49.12	57	44.10	0.056	1.687	4.168	4.514	1.338	0.524	1.374
4-2	34	41.00	57	41.00	0.065		3.934				
4-3	34	39.30	57	36.12	0.051	1.504	4.298	4.521	1.297	0.437	1.802
767	34	50.84	57	33.68	0.065	1.799	3.946	4.356	1.404	0.570	1.243
771	34	57.78	57	18.99	0.032		4.977	5.301			
772	34	54.15	57	13.99	0.037	2.100	4.739	5.096	1.795	0.257	1.180
773	35	00.27	57	08.75	0.032	2.817	4.945	5.384	2.149	0.209	0.874
774	34	46.96	57	51.77	0.039	1.479	4.678	4.832	1.064	0.434	1.577
775	34	36.98	57	00.78	0.040	1.440	4.650	4.887	1.067	0.565	1.658

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada
 Departamento de Oceanografía – División Geología Marina

Muestra #	Latitud		Longitud		Trask, 1938		Folk y Ward, 1957				
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	Md (mm)	So (mm)	Md (f)	Mz (f)	DEst	Ski	Kg
776	34	57.91	56	37.46	0.030	1.656	5.066	5.374	1.411	0.383	1.325
777	35	05.61	56	30.56	0.028	1.695	5.158	5.549	1.453	0.408	1.213
779	35	18.52	56	44.57	0.078	1.665	3.680	4.113			
781	35	42.93	57	05.55	0.022	1.413	5.497	6.173	1.396	0.558	1.771
784	34	57.07	56	05.94	0.029	1.948	5.127	5.128	1.396	0.106	1.035
785	34	52.85	55	31.76	0.196	1.238	2.352	2.412	0.576	-0.019	1.582
787	37	29.19	57	00.55	0.203	1.185	2.300	2.374	0.467	0.237	1.544
788	37	33.40	56	49.83	0.032	2.535	4.984	4.397	1.807	-0.283	1.003
791	37	42.45	56	26.74	0.147	1.270	2.769	2.941	1.285	0.540	3.637
792	37	46.38	56	15.96	0.030	2.072	5.056	5.423			
795	38	02.54	55	29.60	0.225	1.185	2.151	2.083	0.509	-0.109	1.717
800	36	42.87	54	10.00	0.171	1.266	2.551	2.657	1.220	0.552	3.719
802	36	24.70	54	54.62	0.207	1.238	2.274	2.367	1.350	0.448	4.653
804	36	11.01	55	27.41	0.025	1.336	5.337	5.958	1.593	0.471	2.262
806	35	57.51	56	00.48	0.204	1.186	2.292	2.356	0.445	0.065	1.430
807	35	40.63	56	15.49	0.233	1.271	2.102	2.025	0.536	-0.176	1.140
809	35	21.87	56	30.07	0.025	1.771	5.328	5.550			
810	35	15.95	56	36.05	0.025	1.464	5.334	5.611	1.349	0.363	1.665
822	34	53.36	52	36.54	0.162	1.327	2.623	2.522	1.044	0.041	2.210
825	34	35.99	53	16.85	0.023	3.186	5.456	6.014	1.819	0.349	0.624
826	34	30.97	53	31.71	0.221	1.175	2.180	2.140	0.487	-0.107	1.591
827											

ANEXO I: Curvas acumulativas (Gráficos).









































