

SERIE CIENCIA Y TECNICA

COBA Nº1

Relevamientos y estudios de dinámica costera en Atalaya, Punta Indio y Punta Piedras

(Provincia de Buenos Aires)

Resultados preliminares (1987 - 1992)

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

CENTRO OCEANOGRÁFICO BUENOS AIRES

— 1993 —

INDICE

1. Introducción.
2. Campañas realizadas.
3. Personal participante.
4. Equipos e instrumental.
5. Metodología de trabajo.
6. Análisis sedimentológico.
7. Agentes de interacción.
8. Descripción de perfiles.
9. Variaciones de la línea de costa.
10. Conclusiones.
11. Figuras.
12. Bibliografía.
13. Listado de siglas.

2. Campañas realizadas

- I Abril de 1987
- II Diciembre de 1987
- III Junio de 1988
- IV Diciembre de 1988
- V Abril de 1989
- VI Diciembre de 1989
- VII Junio de 1990
- VIII Diciembre de 1990
- IX Abril de 1991
- X Setiembre de 1991
- XI Mayo de 1992
- XII Setiembre de 1992

3 - Personal Participante

3.1 En campañas

	Director de todas las campañas
Doctor José A. Alvarez (Coba)	IX-X
Licenciado Alberto J. Valdez (COBA)	I
Técnica Oceánica María L. Motta (CONICET)	I-II
Cartógrafa Nancy Scalone (COBA)	I
Cartógrafa Adriana Danni (COBA)	I
Alumno Alejandro Acosta (ITBA)	I-II-III
Alumno Fernando Caviglia (ITBA)	I-II
Alumno Walter Dragani (ITBA)	I-II
Alumno Ariel Troisi (ITBA)	III-IV-V- VI-VII-IX-X-XI-XII
Técnico Hidrógrafo Hector Vazquez (SHN)	III-IV
Cartógrafa Mariana Bakica (COBA)	IV
Licenciado Mario Graciani (COBA)	V-IX-X-XII
Bach. Univ. Cartografía Rosana Aguiar (COBA)	V-VI-VII- VIII-XII
Bach. Univ. Cartografía Eugenio Tramanonni (COBA)	VI-VII-IX
Licenciada Nilda Manolidis (UNMP)	VI
Técnica Oceánica María Almazán (UNMP)	VIII
Licenciado Jorge Alvarez (UNMP)	IX
Doctora Liliana Castro (UBA)	IX
Alumna Juliana Mosquera (ITBA)	IX-X
Alumno Gerardo Collino (ITBA)	X
Bach. Univ. Cartografía Fabiana Frigerio (COBA)	X
Técnico Hidrógrafo Carlos Ferreyra (COBA)	X
Licenciada Cecilia Gosso (CAECE)	X
Licenciado Grabiél De Luca (CAECE)	X
Alumna Ana Karina Moretti (ITBA)	X-XIII
Alumna Maribel Garea (ITBA)	X
Alumno Federico Funes (ITBA)	XI
Alumna Josefina Olascoaga (ITBA)	XII

3.2 En gabinete

	Director del proyecto
Doctor José A. Alvarez	Editor
Licenciado Alberto Valdez	Geología
Doctora Liliana Castro	Geología
Doctor Carlos M. Urien	Hidrografía
Ingeniero Jorge A. Larralde	Topografía
Técnico Carlos Ferreyra	Cálculo y dibujo
Bach. Univ. Eugenio Tramanonni	Cálculo, dibujo y tipeado
Bach. Univ. Rosana Aguiar	Cálculo, dibujo y tipeado
Bach. Univ. Fabiana Frigerio	Cálculos
Alumna Ana Karina Moretti	Cálculos
Alumna Maribel Garea	

4 - Equipos e instrumental

Camioneta (HIDRAC SRL)

Vehículos y máquinas fotográficas personales

Disco Secchi (SHN y COBA)

Termómetro superficial de agua (SHN)

Termómetro de aire (SHN)

Anemómetro (SHN)

Barómetro aneroide (SHN)

Psicrómetro (SHN)

Niveles (HIDRAC SRL)

Teodolitos T-1 y T-2 (HIDRAC SRL)

Miras parlantes (HIDRAC SRL)

Cinta invar (HIDRAC SRL)

Flotadores (COBA)

Reglas de marea (SHN)

Brújula (HIDRAC SRL)

Bote (HIDRAC SRL)

Lancha (Prefectura Naval Argentina)

Molinete (HIDRAC SRL)

5 - Metodología

5.1 En campaña

En función de recorridas previas de las áreas a estudiar se decidió relevar las siguientes zonas:

Atalaya: perfil norte y perfil sur
Punta Indio Norte: perfil norte y perfil sur
Punta Indio Central: perfil norte y perfil sur
Punta Indio Sur: perfil norte y perfil sur
Punta Piedras: perfil Club de Pesca y La Monita

a) Topografía:

En cada ubicación a relevar se eligió un punto notable (testigos ITBA) sobre la costa que se acotaron a puntos fijos del MOP, IGM, o SHN según correspondía y que se materializaron con un caño de plástico blanco de 0,30 metros de largo rellenos con cemento armado y centro de bulón de hierro, enterrado en el terreno con base de cemento. Posteriormente se eligieron puntos sobre la playa posterior (Figura 2) como cabeceras de perfil (CP) que fueron identificados con una estaca y que se acotaron con los testigos ITBA mediante nivelación geométrica. Las CP fueron referidas a instalaciones existentes o a marcas efectuadas a puntos característicos del terreno.

Una vez identificados y acotados los testigos ITBA, las CP y los puntos de referencia, se efectuaron las monografías y croquis correspondientes (Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

Los perfiles se midieron desde las CP durante las bajas mareas con nivel automático, utilizando miras parlantes a distancias convenientes aprovechando los desniveles de las playas (bermas o puntos negativos) hasta penetrar en el espejo de agua, registrando los valores de la marea en cada lugar.

b) Geología:

La extracción de sedimentos superficiales se realizó con pala de geólogo esencialmente en el sector del pelo de agua a lo largo de cada perfil.

c) Oceanografía:

Se efectuaron observaciones, mediciones y registro de temperatura superficial de agua del río, salinidad con termosalinómetro, estado del mar, mareas y corrientes litorales.

d) Meteorología:

Se efectuaron observaciones, mediciones y registro de velocidad y dirección del viento, temperatura del aire, temperatura del bulbo seco y húmedo, presión atmosférica, nubosidad (tipo y cantidad) y visibilidad.

5.2 En gabinete

a) Topografía:

Se calcularon las cotas, desniveles y distancias parciales de cada perfil que fueron referidas al Cero del Semáforo del Riachuelo. (Figuras 10 y 11).

b) Geología:

El análisis granulométrico se efectuó por tamizado de la fracción arena y granulometrías mayores; y por el método de la pipeta para la fracción pelítica. La determinación de especies minerales se realizó por separación magnética, diferencia de densidad y métodos ópticos.

c) Oceanografía y meteorología:

Se confeccionó un banco de datos oceanográfico y meteorológico (*). En el capítulo 7 (agentes de interacción) se da una explicación de las tareas efectuadas para el estudio de vientos, ondas, corrientes y mareas.

d) Aerofotogrametría:

Se efectuaron comparaciones de detalle de las fotografías aéreas disponibles.

(*) Colaboración con el programa Marine Enviromental Data Information Research System (MEDI) de la COI.

6 - Análisis sedimentológico

6.1 Análisis granulométrico

El trabajo de laboratorio consistió en la determinación granulométrica de 48 muestras. (Figura 12).

Los datos fueron plotados en histogramas y en curvas de frecuencia realizadas en papel de probabilidades Phi (ϕ).

a. Histogramas

Se trata esencialmente de histogramas unimodales (84%), bimodales (11%) y polimodales (5%).

Estación Atalaya: se observa una distribución unimodal durante la campaña de verano (Diciembre 1989) con moda principal entre 5 y 6, en tanto que en la campaña de invierno (Junio 1990) existe una distribución polimodal dando una moda principal entre 5 y 6 ϕ y una moda secundaria entre -3 y -4 ϕ .

Estación Punta Indio Norte: tanto en su perfil norte como su perfil sur se observa una distribución unimodal entre 2,5 y 3,5 ϕ con un porcentual que llega a 84%, existe sin embargo una muestra tomada durante el mes de Diciembre 1989 con distribución de características unimodales pero con su moda principal ubicada entre 6 y 7 ϕ .

Estación Punta Indio Central: Existe la mayor variación en la distribución que va desde curvas unimodales hasta bimodales. En el primer caso persiste una tendencia central entre 3,5 y 4,5 ϕ ; en el segundo caso existe una moda principal entre 2,5 y 3,5 ϕ y una secundaria entre -2,5 y -1,5 ϕ .

Estación Punta Indio Sur: El 80% de las muestras presentan una distribución unimodal pero se observa en el perfil Sur una muestra con distribución polimodal (Junio 90) que varía entre -2 y 4 ϕ con moda principal entre 2,5 y -3,5 ϕ , en el resto de las muestras sigue persistiendo la tendencia de máxima frecuencia porcentual en 3,5 y 4,5 ϕ alcanzando valores del 96%.

Estación Punta Piedras: Se ha detectado una distribución unimodal en la mayoría de las muestras ubicando su moda principal entre 4,5 y 5,5 ϕ ; sin embargo se analizó una muestra de carácter bimodal donde la moda principal y secundaria se ubica entre -1 y -2 ϕ (perfil sur, Abril 89).

b. Curvas acumulativas y parámetros estadísticos

Se han efectuado las curvas acumulativas en papel de probabilidad ϕ para todas las muestras.

b.1. Tendencia central

Si subdividimos el área en sectores: a) Atalaya b) Punta Indio, c) Punta Piedras, se puede comprobar que en a) y c) la moda principal se ubica en limo ubicándose la media entre 5,13 y 6,65 ϕ . De acuerdo a lo observado en el sector b) se determina que desde la estación Norte hasta la Central se verifica un aumento en la media pasando de arena fina a mediana para luego volver a disminuir en su tamaño hacia el sur. En este caso la moda varía entre 4.85 y 1.29 ϕ y se ubica en arena mediana a fina sin variaciones destacables en ninguna de las estaciones en las tres campañas.

b. 2. Dispersión

En el caso de Atalaya, los perfiles muestran valores de dispersión entre bien seleccionados y moderadamente bien seleccionados (0.33 a 0.65 ϕ)

En Punta Indio Norte se puede definir como individuos entre muy bien o muy pobremente seleccionados (0,28 a 1,46 ϕ), este valor extremo se midió en la campaña de diciembre del 89.

En cuanto a la estación Punta Indio Central la dispersión varía entre moderadamente bien seleccionada a muy pobremente seleccionada (0,59 a 1,63 ϕ).

En Punta Indio Sur, los sedimentos se pueden ubicar como muy bien seleccionados (0,13 a 0,31 ϕ) excepción de los valores del perfil sur que ubica los sedimentos en muy pobremente seleccionados pero en este caso hay que considerar la modificación artificial hecha por el hombre en la playa.

Los valores de dispersión en Punta Piedras varían entre moderadamente bien seleccionados a pobremente bien seleccionados. (0,83 a 0,75 ϕ).

b. 3. Asimetría

Al estudiar todos los perfiles de las distintas estaciones se observa una tendencia en casi todas las curvas a la posición cercanamente simétrica.

b. 4. Agudeza

Se aplicó el método de Folk & Ward, por el cual se obtuvieron un total de 58,3% de curvas leptocúrticas $Kg > 1$ y el 39,5% correspondiente a distribuciones platicúrticas $Kg < 1$, y el 2,2% restante a mesocúrticas.

En los perfiles de Punta Indio se observa esencialmente una distribución leptocúrtica a excepción de Punta Indio Norte (Abril 89), en Punta Indio Central perfil sur de la misma campaña y Punta Indio Sur perfil norte (Diciembre 89) de distribución platicúrtica.

Cabe recordar que las curvas platicúrticas indican una distribución bimodal en cambio las leptocúrticas representan una mezcla de una población dominante y una muy subordinada.

c. Variación de arena, limo y arcilla

En todos los casos se observa una cierta homogeneidad de contenido de arena a excepción de la estación Punta Piedras.

La arena es el componente más destacable, resultando en algunos casos con frecuencia mayores al 99%.

Como se mencionó solo en Punta Piedras existe un predominio de arcilla con valores cercanos al 80%.

La mayor constancia deposicional se observa en la campaña de Junio 90, a excepción del perfil norte de estación Atalaya con predominio del sedimento limo-arenoso fino. En cambio existe mayor variabilidad en la campaña de Diciembre 89, donde hay predominio de material pelítico en Atalaya, Punta Indio Norte perfil sur.

d. Análisis mineralógico

d. 1. Minerales magnéticos

Magnetita: su frecuencia es escasa a lo largo de toda la costa en los distintos perfiles. Su porcentaje no supera el 8%.

d. 2. Minerales livianos

Constituyen entre el 60 y el 95% del total de la fracción analizada.

Cuarzo: es el componente mayoritario de la fracción liviana. El mayor porcentaje se determinó en Atalaya alcanzando el 50% de la fracción. En el resto de las estaciones se ubica en valores cercanos al 30%.

Plagioclasa: su frecuencia llega en algunos casos al 25% del total de la muestra (Punta Indio Sur) aunque sus valores promedian en el 20%. Su composición determinada por el método de extinción simétrica lo ubica entre oligoclasa andesina.

Feldespatos potásicos: presenta una distribución uniforme a lo largo de toda la costa no superando el 18%. En general son cristales de ortosa y escasos individuos de microclino.

Vidrio volcánico: su mayor frecuencia se ubica en el sector comprendido entre Atalaya y Punta Indio donde alcanza valores del 15%.

d. 3. Minerales pesados

Piroxenos: son los más abundantes dentro de la fracción pesada. Las variedades halladas son hipersteno y augita.

Hipersteno: su mayor porcentaje se observa en el sector comprendido entre Atalaya y Punta Indio alcanzando valores del 17%. Disminuye su porcentaje en Punta Piedras.

Augita: predomina dentro de los minerales pesados transparentes. Los mayores valores observados se localizan en Atalaya (28%), Punta Piedras (25%).

Anfiboles: aparecen dos variedades de hornblenda: la castaña y la verde, con predominio de esta última. Existe una distribución homogénea a lo largo de la costa (20%), con mayores valores en Punta Piedras (33%).

Otros minerales pesados que se encuentran en porcentajes menores al 5% son turmalina, zircón, granate, cianita y estaurolita.

7. Agentes de interacción

Como es normal el efecto del oleaje, corrientes y mareas se hace sentir en las áreas de estudio en diferente forma y sus consecuencias dependen de la naturaleza de la costa. La falta de instrumental apropiado para fondear en el área estudiada que permitiera medir y registrar esas variables durante tiempos significativos ha obligado a efectuar cálculos teóricos y estimaciones sobre estos procesos.

La dirección y velocidad de los vientos fueron obtenidas de las cartas meteorológicas sinópticas a través del análisis del campo bórico, y del análisis de las isotachas. La línea de la costa que abarcamos es de naturaleza blanda, su orientación muda en Punta Piedras, y entre ésta y Punta Rasa marcan la entrada de la bahía de Samborombón. La zona desde Atalaya a Punta Piedras tiene una orientación media al acimut 330° - 150° aproximadamente, en tanto que desde Punta Rasa al Sur es de 315° - 135° . Los vientos más fuertes son los del SE, S y SW y los más frecuentes del NE, E y SE (SHN, 1972). (Figura 13). Estos vientos corresponden a situaciones sinópticas de bajas presiones en el litoral argentino o altas que son cabeza de la irrupción de una masa de aire frío. La densidad de estas oportunidades se muestra con la locación de los centros bóricos de influencia en el período de observación del estudio. (Figura 14).

Esa distribución tiene la frecuencia de incidencia en el área que se muestra. (Figuras 15 y 16).

Durante esas oportunidades las condiciones de efecto del viento fueron, cualitativamente hablando, moderada o fuertemente aptas para trabajar sobre la línea de ribera. Sin embargo en la costa considerada, la receptividad de esos efectos son distintos por orientación y por posibilidad del desarrollo de las olas generadas por aquellos vientos. Así para Atalaya los vientos más favorables del embate costero son sólo hasta el 090° , para Punta Indio del 070° y para Punta Piedras del 060° aproximadamente. Igualmente para Atalaya la costa toma ligera incurvación entre tanto Punta Indio es más vulnerable al ataque frontal.

Para tener una noción de la variación que la refracción de las ondas pudiera tener se muestran los rayos correspondientes a condiciones límites o de sectores de mayor intensidad de viento, fijando una condición inicial de altura de 1,20 metros y período 6 segundos. (Figura 17).

Con el fin de conocer el efecto de la onda que llegase a penetrar al área del Río de la Plata desde sectores donde es posible el desarrollo completo, se estimó la variación de esa ola hasta la costa (US Army Coastal Eng. Res. Cter., 1977). Se supuso para la generación de la ola un viento de 30 nudos del SE, en la zona profunda, para una altura de esa onda de 1,45 metros la decadencia por aguas bajas lleva a que hacia la costa fuere su altura de aproximadamente 0,27 metros en la zona de Punta Indio. Para Punta Piedras

para direcciones del oleaje de 330° y viento 30 y 20 nudos, las alturas en la costa serían 0,70 y 0,50 metros respectivamente. Las observaciones en la zona fueron visuales y en los casos de vientos de unos 18 nudos del E al SE en Punta Indio las olas tenían una altura 10 a 40 centímetros y período de 5 segundos.

Las corrientes son fuertemente dependientes de las mareas, con velocidades más altas en bajante debido al flujo fluvial de descarga y con variaciones en su dirección debido a la cambiante batimetría. Las corrientes son sin embargo mayores en la dirección del eje del río. Para los fines de los procesos costeros que se estudiaban las corrientes litorales son las de mayor importancia. No fueron registradas sino en contados casos debido a razones operativas; entre las oportunidades que se observaron las velocidades fueron del orden de los 20 cm./seg.

La altura de la marea obedece a la marea astronómica y al efecto del viento. Este último actúa con intensidad en las situaciones que se establece "la sudestada", en este caso se suma el efecto de escurrimiento de las aguas dulces y la tracción del viento sobre las aguas. Esta situación produce una línea de pelo de agua avanzando sobre la línea de ribera, entonces la acción de la ola —ya intensificada— se produce con mayor efectividad. Son esas las condiciones de erosión más usuales.

Toda el área puede estar sujeta a variaciones extraordinarias del nivel del mar; en esas ocasiones los desgastes por erosión se acentúan.

8. Descripción de perfiles

De acuerdo con el diseño de los perfiles obtenidos en las sucesivas campañas se resumen por localidad las variaciones observadas. (Figura 18).

Atalaya

En el perfil norte se ha notado grandes variaciones entre el período de Abril de 1987 y Junio de 1988; desde esta fecha se ha mantenido estable con un mínimo de variación hasta Abril de 1991 donde se detecta un retroceso hasta la posición en la que se encontraba en Diciembre de 1990.

En la campaña de Setiembre de 1991 se observaron pendientes de la playa anterior y posterior variables. Sin embargo se notaron diferencias con la pendiente de la playa posterior en mayo de 1992. En este último caso existe un cambio brusco.

En el perfil sur se observó estabilidad hasta Abril de 1989. A partir de esa fecha se verificó una mayor pendiente con un marcado retroceso de la línea de la costa, proceso que continúa actualmente. (Setiembre de 1992).

Punta Indio Norte

En el perfil norte no hubo modificaciones importantes en la pendiente desde Junio del 88 hasta Diciembre del 89 donde el perfil tiende a suavizarse pero con variaciones internas en su trazado. Dichas variaciones se intensifican en las campañas siguientes.

Observaciones similares se efectuaron en el perfil sur donde las pendientes de la playa posterior tienden a suavizarse presentando del mismo modo variaciones internas notándose un gran retroceso de la línea de costa.

Punta Indio Central

En el perfil norte en general las pendientes de la playa posterior son variables, poco estables entre períodos con gran retroceso de la línea de costa.

En el perfil sur las pendientes de la playa posterior son variables con una berma pronunciada en crecimiento, se confirma el retroceso de la línea de costa.

Punta Indio Sur

En el perfil norte las pendientes se mantuvieron constantes hasta Diciembre del 88, posteriormente los cambios presentados pueden ser consecuencia de relleno artificial.

En el perfil sur desde Abril del 87 fueron cambiando las pendientes de la playa posterior de ser poco a muy variables con leve modificación hasta Junio del 88. En Diciembre del 88 se mostraron marcadas variaciones, manteniéndose un período de

estabilidad hasta Abril del 91. Para Diciembre comienzan nuevamente a producirse grandes cambios en la zona de pendiente de la playa posterior, hasta la actualidad. (Setiembre de 1992).

- Punta Piedras -

En el perfil norte las pendientes de la playa posterior son variables con un retroceso de la línea de costa a partir de Diciembre del 89.

En el perfil sur las pendientes de la playa posterior verifican grandes variaciones con una berma pronunciada y un retroceso de la línea de la costa.

9. Variación de la línea de costa

De acuerdo a las comparaciones efectuadas tanto de las cartas náuticas y terrestres, y fotografías aéreas se verifican en ciertos sectores cambios notables en la variación en la línea de la costa. (Figura 19).

Tal es el caso de Punta Indio donde en un período de cuarenta años se ha erosionado una faja promedio de 35 metros.

Anteriormente se han mencionado en la descripción de los perfiles que los cambios costeros o estabilidades se dan por zonas localizadas dentro de la misma línea de costa. Entre esas características las correspondientes a fuerte erosión son las que tienen mayor impacto, en cuanto al uso del área costera.

Podemos mencionar a Punta Indio Central como zona dentro del sector bonaerense monitoreado, donde el desgaste erosivo es significativo. Las observaciones actualmente hechas están corroboradas por comentarios de los lugareños así como con la comparación aerofotográfica.

Si continúa el ciclo erosivo en Punta Indio, tanto el pedido de terrenos, y construcción de propiedades costeras deben tener en cuenta este proceso. Un caso significativo es el del Hotel Argentino, donde en esos lugares existía rambla, camino transitado por ómnibus y pequeños muelles que han sido arrasados y se encuentran bajo agua. Zonas lindantes al Hotel con construcciones recientes están en proceso de demolición. De las zonas mencionadas de edificación o tránsito los pobladores reconocen haber sido lugares de paseo en 1940. No se poseen antecedentes referenciados excepto los correspondientes a fotografías aéreas, éstas ha sido motivo de estudio por el gabinete aerofotográfico de la Base Naval de Punta Indio (Comunicación Personal).

10. Conclusiones

A partir de los criterios utilizados de reconocimientos del área para definir estabilidad costera con estaciones pilotos y cuantificaciones de los fenómenos erosivos y/o acrecionales y sus causales se concluye que:

Dentro de la región existen sectores con efectos dinámicos sensiblemente diferentes:

A) Atalaya: Se verifica una estabilidad de pendiente media con morfología escalonada. Los sedimentos a lo largo del tiempo mantiene una granulometría homogénea en limo-arcilla, respuesta a la baja capacidad de transporte en esta zona. Se observaron sectores en desarrollo y/o estabilizados, corroborados por la formación de esteros. No obstante se visualizan algunos sectores con principios de erosión por ondas de tormenta.

B) Punta Indio: Esta es una zona expuesta de la costa, y se observa un mayor efecto por los vientos tanto del este como del sudeste. Esta influencia actúa en el retroceso de la línea de costa, como se certificó en la sucesión de fotogramas de diversas épocas. El aporte sedimentario es esencialmente fluvial, también material retrabajado transportado en suspensión por el río y suele concentrarse en sectores protegidos de la acción del oleaje.

11. Figuras

1. Zona de trabajo.
2. Nomenclatura de la playa.
3. Monografía Atalaya norte.
4. Monografía Atalaya sur.
5. Monografía Punta Indio Norte - norte.
6. Monografía Punta Indio Norte - sur.
7. Monografía Punta Indio Central norte y sur.
8. Monografía Punta Indio Sur norte y sur.
9. Monografía Punta Piedras norte y sur.
10. Cotas de diversos planos.
11. Nivelaciones geométricas de perfiles.
12. Distribución granulométrica e histogramas.
13. Dirección de vientos de mayor frecuencia y fuerza.
14. Localización de centros béricos de influencia para la zona estudiada.
15. Incidencia anual de días con posible efecto meteorológico sobre la zona.
16. Estimación de vientos de influencia en el período de estudio en Punta Indio.
17. Acción de olas de sectores particulares.
18. Descripción de perfiles.
19. Variación de la línea de costa en Punta Indio (1943 - 1985).

12. Bibliografía consultada

- American Geological Institute, 1962. Dictionary of Geological Terms.
- Balay M., 1961. El Río de la Plata entre la atmósfera y el mar. S. H. N., Publ. H. 621.
- Balay M., 1967. El Plano de reducción de sondeos en el Río de la Plata. **Boletín del Centro Naval** N° 673. Vol. LXXXV, pp. 511-523.
- Chebataroff, J., 1959. El Plata y la dinámica de los estuarios. **Rev. Nac.** N° 199. Montevideo.
- Duclout J., 1901. Informe del Inspector General Ing. Jorge Duclout sobre los pasos de Martín García. Inspección General de Navegación y Puertos (texto copiado del original). S. H. N. Archivo Técnico. Letra A. N° Vs., Orden 174.
- Figuerola J. B., 1898. Estudio sobre puertos en la Provincia de Buenos Aires. p. II, Atlas, tav. XXI. (La Plata).
- Garrido M. I., 1968. El lecho del Río de la Plata. **Boletín del S. H. N.** N° 3. Buenos Aires.
- Guilcher, A., 1963. Estuaries, Deltas, Shelf, Slope. The Sea, Vol. 3, John Wiley & Sons. N. y. pp. 620-648.
- International Hydrographic Bureau., 1974. Hidrographics Dictionary. Parte I. **Publication Special** N° 32. Mónaco.
- International Hydrographic Bureau., 1982. Normas generales de la OHI para levantamientos hidrográficos y criterios de clasificación para sondeos profundos. **Publicaciones especiales** N° 44.
- M.O.P., 1986. Delta del Río Paraná. Copia del Plano de Carlos A. Altgelt del año 1886. Escala 1:100.000.
- M.O.P., 1905. Comisión del Río de la Plata - Plano General del Río de la Plata. Escala 1:100.000.
- M.O.P., 1926. Dirección de Navegación y Puertos del Río de la Plata Superior y Río Paraná hasta San Pedro. Escala 1:100.000.
- M.O.P., 1957. Dirección General de Construcción Portuarias y Vías Navegables. Dirección de Dragado del Río de la Plata. Escala 1:200.000.
- M.O.P., 1960. Dirección General de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. Dirección de Estudios y Dragado del Río de la Plata. Río de la Plata y Delta del Paraná. Plano General. Escala 1:100.000.
- M.O.P., 1975. Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires. Carta topográfica y parcelaria realizada en base a un vuelo fotogramétrico de 1972 y actualizada en 1984. Escala 1:25.000.
- Morgan, J., Urien, C., 1965 a). Le mélange des eaux douces et marines dans le Río de la Plata. **Rev. de Geograph. Physique et de Geologie Dynamique.** Vol. VIII, fasc. 3, pp. 209-224.
- Ottman F. C., 1987. Introducción a la geología marina y litoral. EUDEBA. Buenos Aires.
- Parker G., 1985. El subsuelo del Río de la Plata (recopilación de perforaciones). Informe Técnico N° 36/85. División Geología Marina. S. H. N.
- Parker G. et al., 1985. Estudio para la evaluación de la contaminación en el Río de la Plata. Servicios Hidrográficos de la Argentina y Uruguay. Tarea 1-2. Distribución de sedimentos en la superficie del fondo. Informe N°3.
- Parker G.; Marcolini S.; Gavalloto J. L. y Violante R. A. 1986. Método de la distribución dinámica de modas elementales (propuesta y aplicación en el Río de la Plata). 1ª Reunión Argentina de Sedimentología. Resumen Expandido. pp. 34-37. La Plata.
- Parker G.; Marcolini S.; Cavalloto J. L.; Violante R. A. 1986 Transporte y dispersión de los sedimentos actuales del Río de la Plata. (análisis de texturas). 1ª Reunión Argentina de Sedimentología. Resumen Expandido. pp. 38-41. La Plata.

- Rovereto, G., 1911. Studi de geomorfología argentina II. II Río de la Plata. **Boletín de la Sociedad Geológica Italiana**, Vol. XXX, Roma.
- Ruiz Loreno I. 1971. Los Problemas del Río de la Plata. Instituto de Publicaciones Navales. Buenos Aires.
- Rusconi., 1931. Datos sobre una capa marina de edad pampeana descubierta en Olivos, Pcia de Buenos Aires, con una nota sobre la ingresión Interensenadense. *Physis* X. Buenos Aires.
- Saenz Valiente J. P., 1901-04. Memoria de los trabajos hidrográficos en el Río de la Plata. Memoria de los trabajos hidrográficos efectuados por la Armada en el Río de la Plata. Servicio de Hidrografía Naval, Archivo Técnico. Letra a, N°1, Orden 1.
- Saenz Vallente J. P., 1910. Relevamiento del Estuario y régimen del Río de la Plata. **Boletín del Centro Naval**. Tomo XXVIII, N° 325, pp. 708.
- S. H. N., Levantamiento Integral Area del Río de la Plata. Memoria (Cliap). (Decreto Ley 8984/963) Octubre 1963 - Setiembre 1964 pp. 127.
- S. H. N. Carta H-116.
- S. H. N. Carta H-118.
- S. H. N. Carta H-130.
- S. H. N. Carta H-5000.
- Urien C., 1966. Distribución de los sedimentos en el Río de la Plata Superior. **Boletín del Servicio de Hidrografía Naval**. Vol. III, N°3.
- Urien C., 1967. Los sedimentos modernos en el Río de la Plata Exterior. **Boletín del Servicio de Hidrografía Naval**. Vol. IV, N°2.
- Urien C. y Mouzo F., 1967. Algunos aspectos morfológicos de la plataforma continental en las proximidades del Río de la Plata. **Boletín del Servicio de Hidrografía Naval**. Vol. IV, N°3. pp. 287-294.
- Urien C. et Ottman F. C., 1971. Historie du Río de la Plata au Quaternaire. *Quaternaria*. pp. 50-59.

13. Listado de siglas

ITBA	Instituto Tecnológico de Buenos Aires (Univ. Privada)
COBA	Centro Oceanográfico de Buenos Aires (del ITBA)
DICOR	Programa de Investigación de Dinámica Costera
HIDRAC	Empresa hidro-oceanográfica privada
SHN	Servicio de Hidrografía Naval de la Armada Argentina
BAPU	Base Aeronaval Punta Indio
UBA	Universidad de Buenos Aires
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
UNMP	Universidad Nacional de Mar del Plata
CAECE	Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas (Universidad Privada)
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
MOP	Ministerio de Obras Públicas de la Nación
IGM	Instituto Geográfico Militar

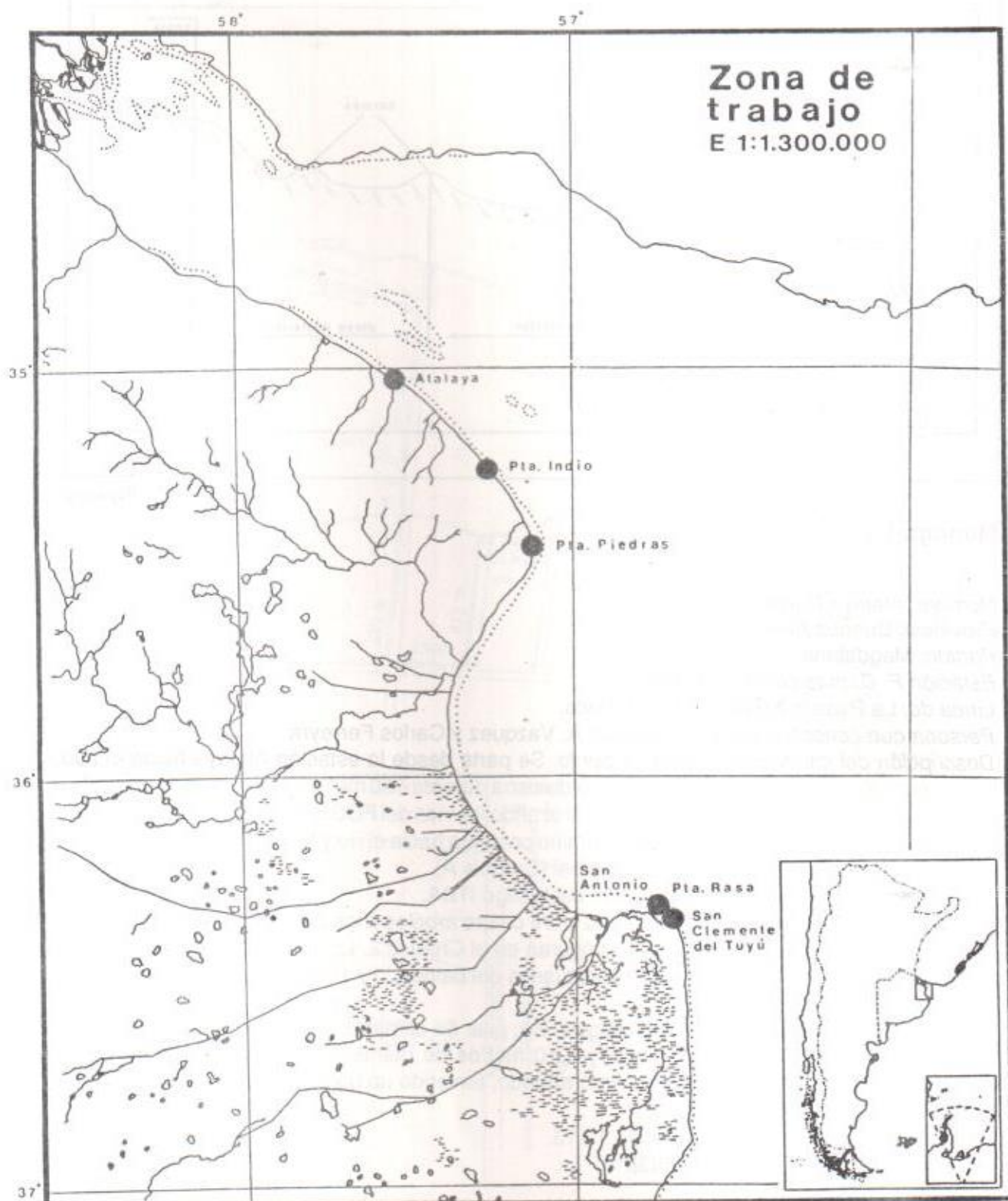


Figura 1

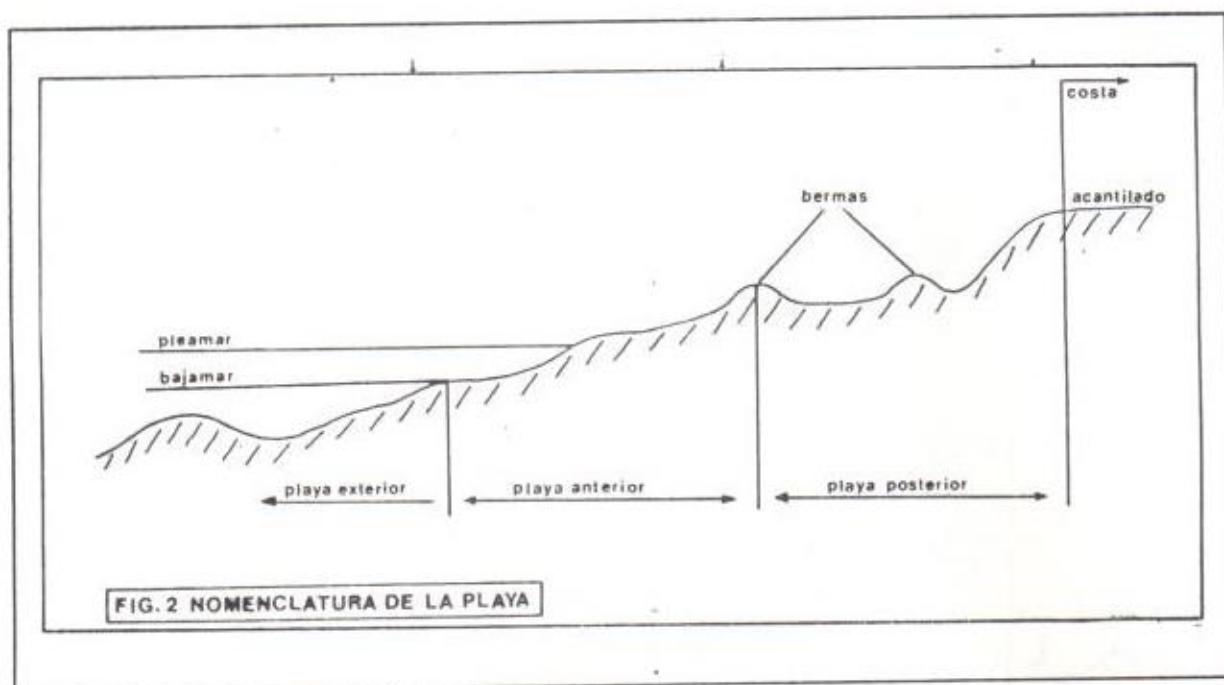


Figura 2

Monografía

Nombre: Atalaya Norte.

Provincia: Buenos Aires.

Partido: Magdalena.

Estación F. C. más cercana: Atalaya.

Línea de: La Plata a Atalaya F. C.: G. Roca.

Persona que conoce el punto: Topógrafo A. Vazquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: Se parte desde la estación Atalaya hacia el sud recorriendo 275 metros. Se dobla a la derecha durante 150 metros y se vuelve a tomar otra vez la derecha en camino hacia el río cruzando las vías del FCGR dejando el destacamento de la Prefectura a la izquierda. El camino continúa hacia el río y tomando a la izquierda se llega al edificio del balneario Municipal (Croquis A).

En el Croquis 1 se identifica la ubicación del testigo ITBA.

La estaca cabecera del perfil está situada entre cuatro árboles a los que se les efectuó un corte con marca y las distancias a ellos figuran en el Croquis 2. La estaca está colocada a 53 metros y 0° de enfilación con los vestuarios del balneario y 182° de azimuth con la antena de la Prefectura.

Detalle de la marcación del punto: Testigo ITBA, pilar de cemento armado en caño de plástico blanco de 0,30 metros de largo y 0,10 metros de diámetro; enterrado 0,15 metros y afirmado en el terreno con cemento armado, teniendo un bulón de hierro en el centro.

Cota Pilar ITBA = 2,348 (Escalera).

Cota MOP estaca cabecera de perfil - 1,113.

Testigo Nilda Base Escalera = 2,838 m.

Cota Pilar ITBA bis = 1,515.

Lugar y fecha: Buenos Aires, Abril 1989.

Jefe de comisión: Dr. José Ángel Álvarez.

Figura 3

C.O.B.A.

Croquis 'A' de la
situación del punto
Nombre: Atalaya Norte

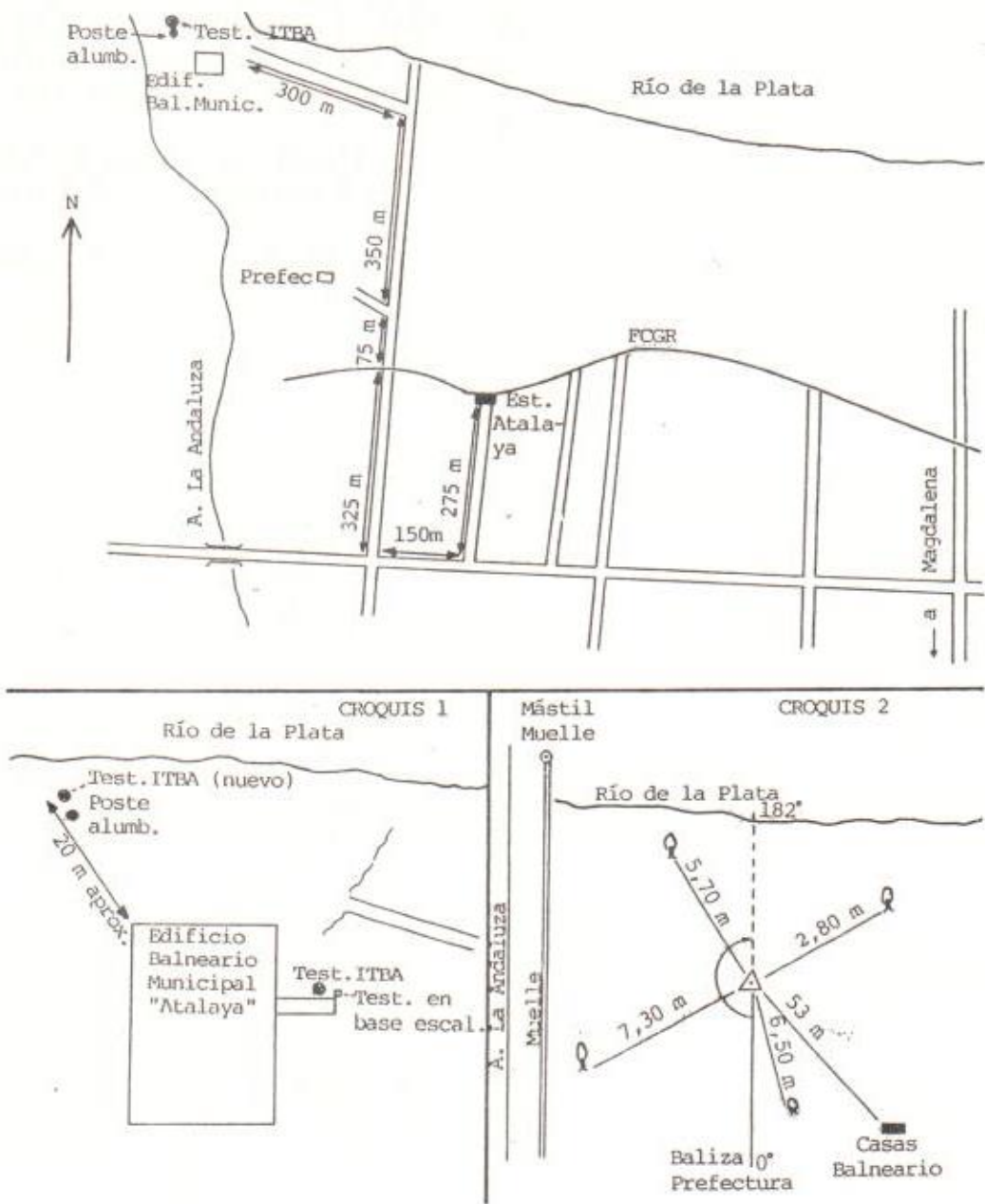


Figura 3.a

Monografía

Nombre: Atalaya Sur.

Provincia: Buenos Aires.

Partido: Magdalena.

Estación F. C. más cercana: Atalaya.

Línea de: La Plata a Atalaya F. C. Gral. Roca.

Persona que conoce el punto: Topógrafos Héctor A. Vázquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: Se parte desde la estación Atalaya hacia el sud recorriendo 275 metros. Se dobla a la izquierda durante 1.100 metros (cuatro cuadras) y se vuelve a doblar a la izquierda hacia el río recorriendo 400 metros cruzando las vías del FCGR siguiendo 300 metros más sobre la izquierda está ubicado el testigo ITBA. Los puntos y distancias se materializan en el Croquis A.

La situación de la estaca cabecera de perfil se muestra en el Croquis 1, con ángulo de 0° con la antena de la Prefectura, 317° al testigo ITBA y 236° a una estaca de hierro. El ángulo del perfil es de 135° .

Detalle de la marcación del punto: Testigo ITBA, poste de cemento de 1,50 metros de altura.

Cota MOP = 2,511 testigo ITBA con altura sobre el terreno de 0,33 metros.

Lugar y fecha: Buenos Aires, Abril 1989

Jefe de comisión: Dr. José Ángel Álvarez

C.O.B.A.

Croquis 'A' de la situación del punto Nombre: Atalaya Sur

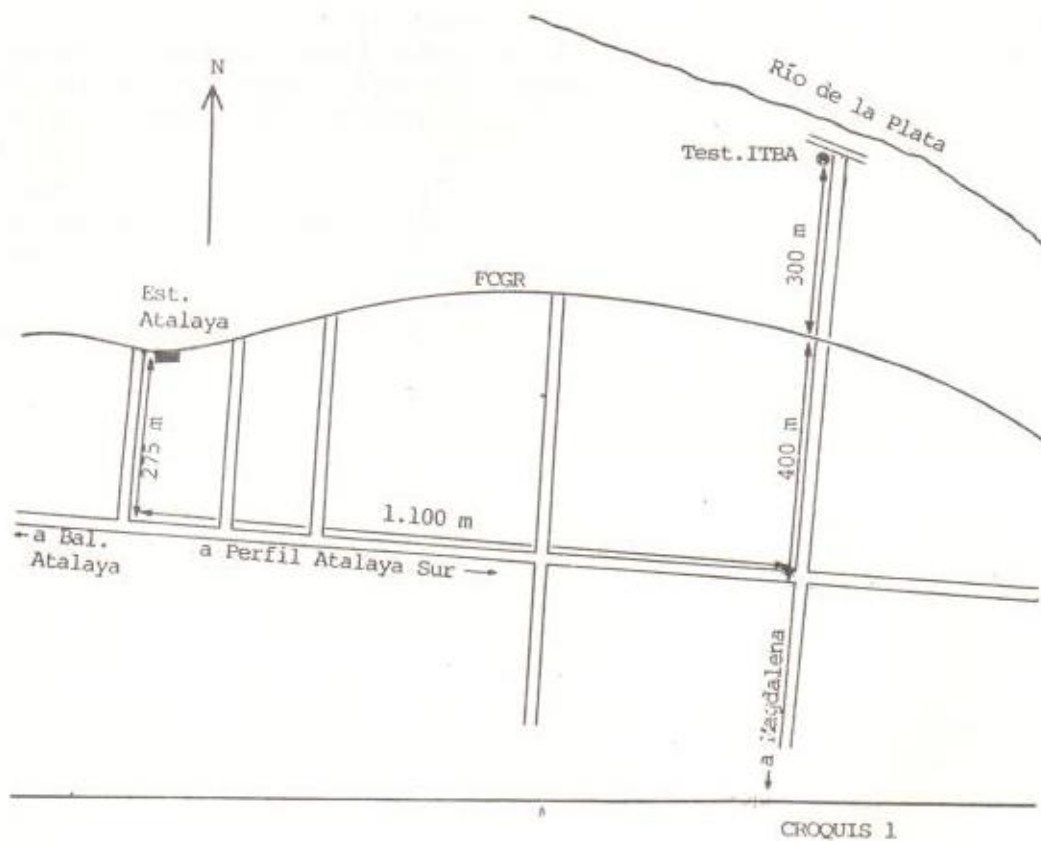


Figura 4.a

Monografía

Nombre: Punta Indio Norte-norte.

Provincia: Buenos Aires.

Partido: Magdalena.

Estación F. C. más cercana: Verónica.

Línea de: Capital Federal a Pipinas F. C. Gral. Roca

Persona que conoce el punto: Topógrafos Héctor A. Vazquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: Partir de 0 metros desde la Delegación Municipal Punta Indio situada en el edificio del Automóvil Club (ACA). Después de recorrer 1.600 metros al NNW se encuentra paralelo al camino al costado de un alambrado el Pilar P. F. IGM 18 VI-B. Se continúa 900 metros más y se llega a una calle a la derecha donde en la esquina está el Almacén El Zamorano, dirigiéndose a continuación hacia el río donde se encuentra el testigo PINN (ver croquis 1). En croquis 2 se grafica la ubicación del punto Cabecera del Perfil PINN. Hacer cero en la Cabecera del Perfil PINS y tomando un ángulo de 285° se ubica la enfilación al Perfil PINN.

Detalle de la marcación del punto: Pilar (ITBA) circular de cemento armado dentro de un caño de plástico blanco, con bulón de hierro en el centro. Medidas: 0,15 metros sobresale del terreno con 0,10 metros de diámetro.

Cotas MOP =

Pilar ITBA, Perfil PINN = 2,281 metros.

Resto Pilar ladrillos = 2,533 metros.

Lugar y fecha Buenos Aires, Octubre de 1992.

Jefe de comisión Dr. José Angel Álvarez.

C.O.B.A.

Croquis 'A' de la
situación del punto
Nombre: Punta Indio - Norte

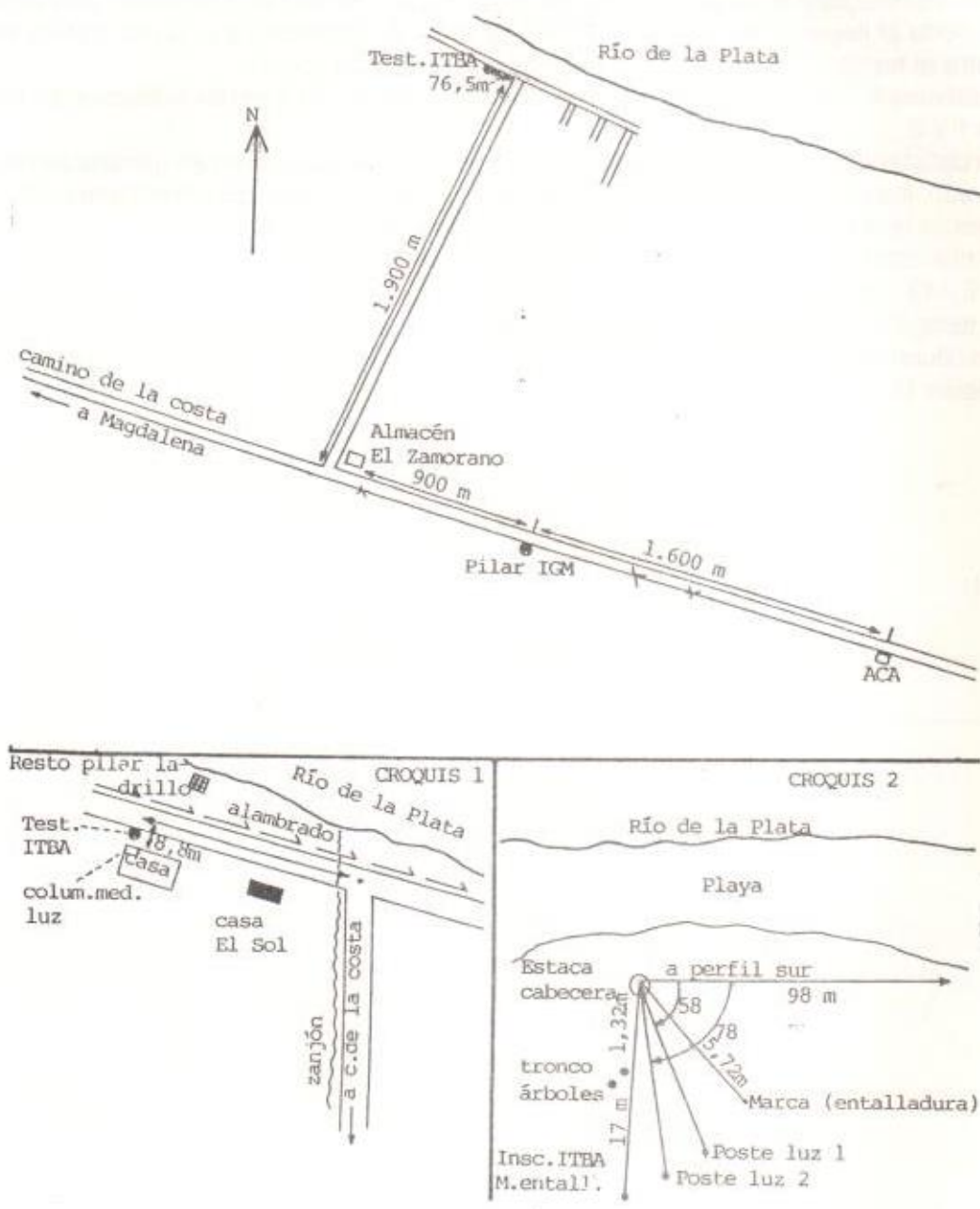


Figura 5.a

Monografía

Nombre: Punta Indio Norte - sur.

Provincia: Buenos Aires.

Partido: Magdalena.

Estación F. C. más cercana: Verónica.

Línea de Capital Federal a Pipinas F. C. Gral. Roca.

Persona que conoce el punto Topógrafos Héctor A. Vazquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: Siguiendo el mismo camino hacia el perfil Punta Indio Norte - norte al llegar al testigo ITBA (PINN) se toma a la derecha y a 32,90 metros se encuentra el testigo ITBA y la estaca cabecera de perfil (croquis A).

Las distancias y detalles para ubicar la estaca cabecera de perfil están indicados en los croquis 1 y 2.

Se deja constancia que por la movilidad del terreno y efectos de erosión en general se han encontrado, los puntos nivelados y tomados como referencia destruidos o desaparecidos, razón por la que han debido ser reimplantados y nivelados nuevamente.

Detalle de la marcación del punto: Pilar ITBA 2,281 metros.

Cota MOP = 2,449 metros

Cota MOP = testigo Cabecera de Perfil = 2,129 metros.

Lugar y fecha: Buenos Aires. Octubre 1992.

Jefe de comisión: Dr. José Angel Alvarez.

C.O.B.A.

Croquis 'A' de la
situación del punto
Nombre: Punta Indio Norte-Sur

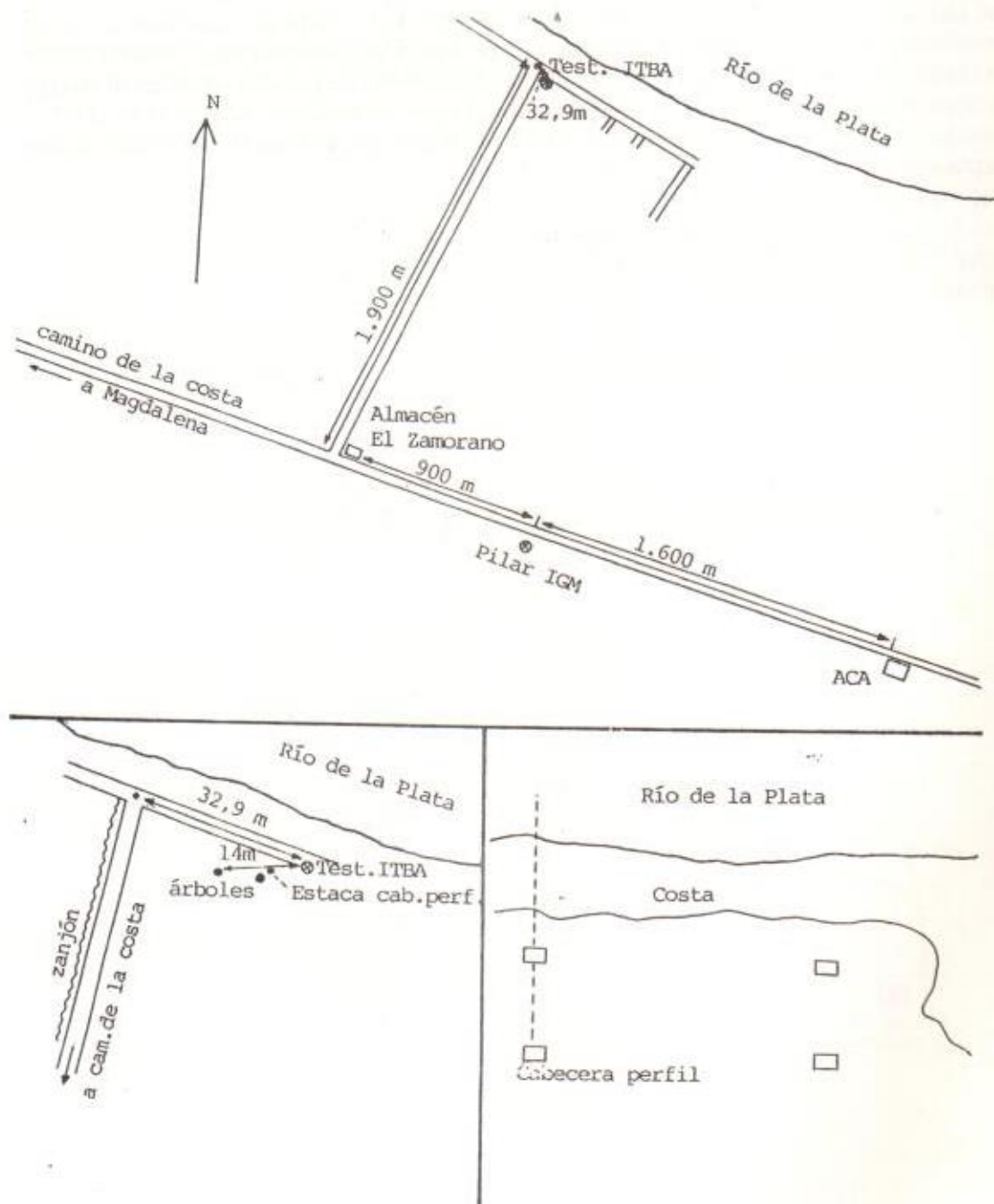


Figura 6.a

Monografía

Nombre: Punta Indio Central - norte

Provincia: Buenos Aires

Partido: Magdalena

Estación F. C. más cercana: Verónica

Línea de Buenos Aires a Verónica F. C.: Gral. Roca

Persona que conoce el punto: Topógrafos Héctor A. Vazquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: Por el camino de la costa al visualizar un cartel (Bienvenidos) se accede hacia el río hasta el edificio de la Sociedad de Fomento Punta Indio. Desde allí se parte a la derecha y hacia el ENE 300 metros donde se ubica el testigo ITBA cuya situación y puntos de referencia se materializan en los croquis de la hoja N° 2. Por efectos de la erosión fluvial en general los puntos fijos se destruyen, por lo que deben ser replanteados cada vez que se llega al terreno.

Detalle de la marcación del punto

Cota MOP = Testigo ITBA, PICN = 2.107 metros

Lugar y fecha: Buenos Aires. Octubre 1992.

Jefe de comisión: Dr. José Ángel Álvarez

C.O.B.A.

Croquis de la situación del punto Nombre: Punta Indio Central - Norte

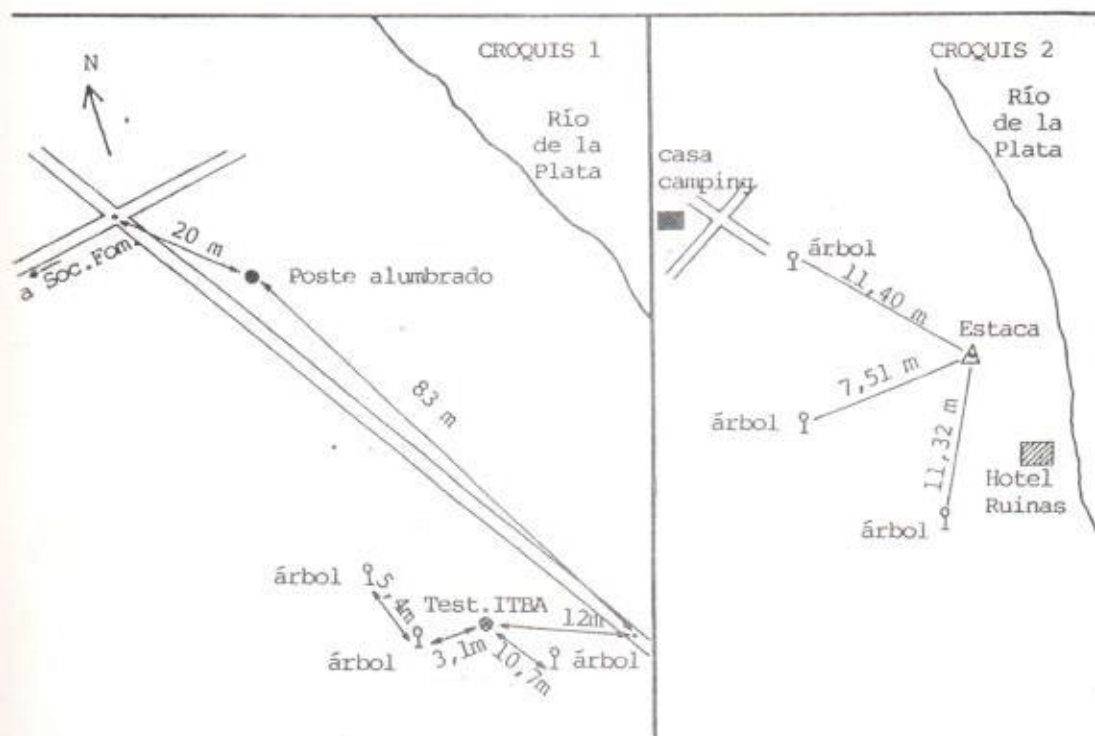
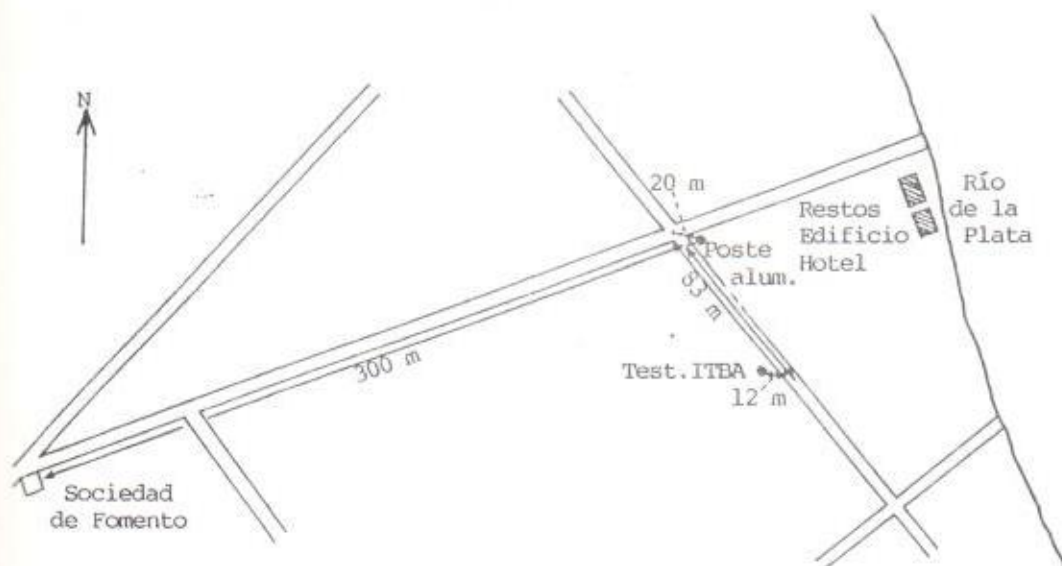


Figura 7.a

Monografía

Nombre: Punta Indio Sur - norte y sur.

Provincia: Buenos Aires.

Partido: Magdalena.

Estación F. C. más cercana: Verónica.

Línea de Buenos Aires a Pipinas. F. C.: Gral. Roca.

Persona que conoce el punto: Topógrafos Héctor Vazquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: Partir de 0 metros desde la Delegación Municipal Punta Indio con rumbo SSE y después de recorrer 3.200 metros se encuentra el almacén El Picaflor, se toma la calle a la izquierda en dirección ENE hacia el río. Recorridos 1.300 metros se llega a la playa donde se ubican los puntos de referencia señalados en los croquis. Ubicado el observador mirando hacia el río, a la izquierda se encuentra el perfil norte a 60 metros de los sanitarios y al pie del segundo poste de alumbrado está el pilar testigo ITBA PISN y en la base de los sanitarios del balneario el pilar testigo ITBA PISS. En la CP - norte se hace cero en la antena y se miden ángulos a la ventana de una casa en ruinas (arista derecha) que da $13^{\circ} 06' 20''$; al primer poste telefónico sobre la asta: $169^{\circ} 08' 19''$; a una casa en construcción (chimenea): $237^{\circ} 39' 42''$; a un molino: $299^{\circ} 34' 50''$. A la derecha a 150 metros está el perfil sur ubicado en el quinto poste de alambrado y con los siguientes acimutes: se hace 0° en la chimenea de un chalet; al primer poste de alambrado: $11^{\circ} 16' 50''$, a la antena: $70^{\circ} 00' 00''$, a la casa en construcción (arista izquierda - parte superior): $310^{\circ} 37' 00''$.

Detalle de la marcación del punto: El testigo de los sanitarios es un pilar chico de cemento sobre la base.

Cotas MOP Testigo Sanitario = 3,828 metros

Testigo PISN = 3,805 metros

Testigo PISS = 3,637 metros

Testigo PISS = 3,637 metros

Lugar y fecha: Buenos Aires, Octubre 1992

Jefe de comisión: Dr. José Ángel Álvarez

C.O.B.A.

Croquis 'A' de la
situación del punto

Nombre: Punta Indio Sur - Norte y Sur

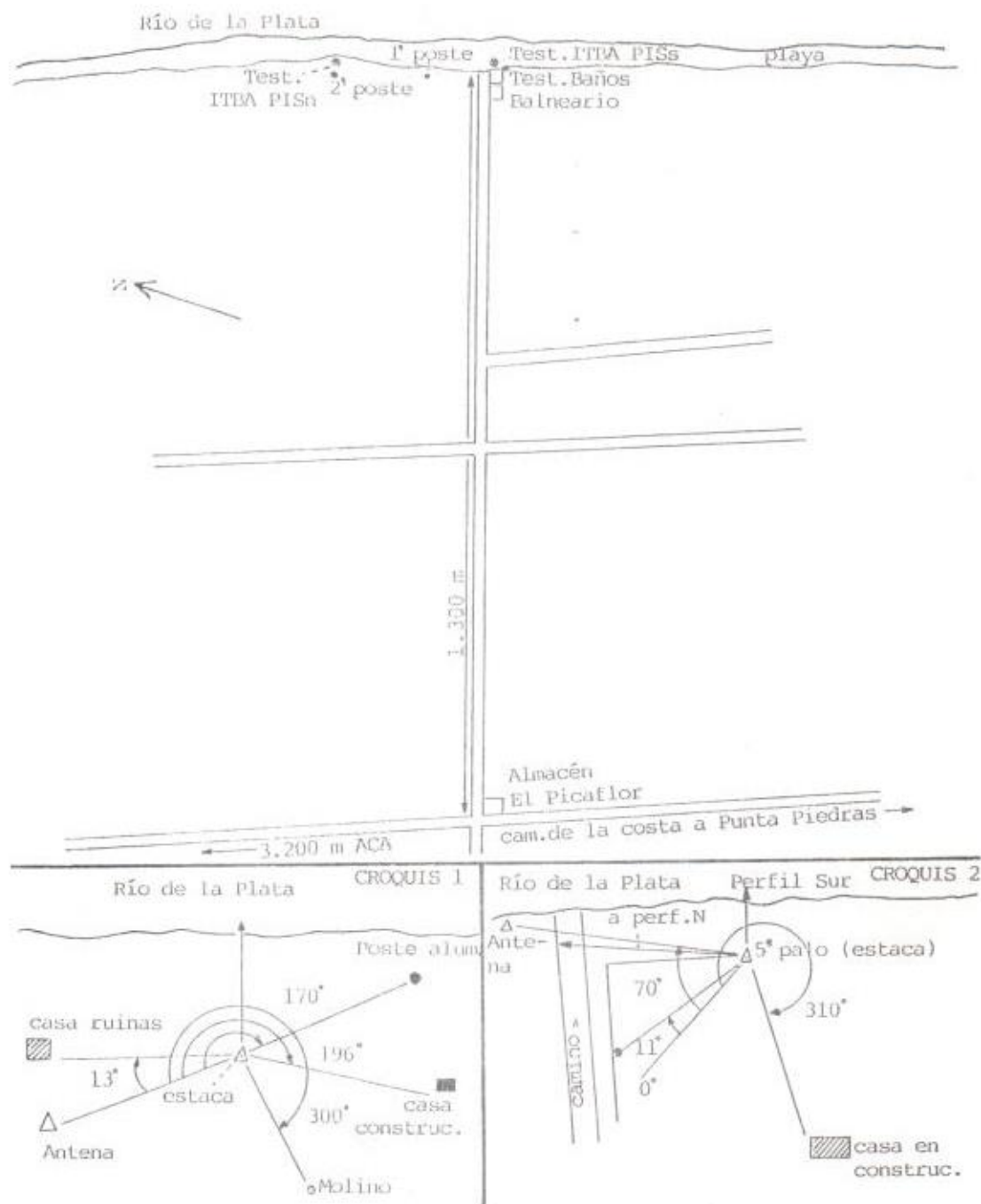


Figura 8.a

Monografía

Nombre: Punta Piedras - norte y sur

Provincia: Buenos Aires a Pipinas F. C. Gral. Roca

Persona que conoce el punto: Topógrafos Héctor Vazquez y Carlos Ferreyra.

Descripción del camino para llegar al punto: El acceso se realizó por la casa La Monita (Sr. Paleares) hacia la costa. La Estación Norte se ubicó con distancias a la casa de La Monita, a un arco de acero y acimutes a un molino tanque de la casa La Monita y a la baliza Punta Piedras.

A 150 metros de la Estación Norte se ubicó la Estación Sur tomando distancias a dos plantas, se hizo cero en la baliza Punta Piedras y acimutes al Molino y al tanque de La Monita.

En distintas campañas se ha verificado un pronunciado retroceso de la línea de costa con la destrucción de los puntos fijos instalados, lo que no permite materializar con esta monografía y el croquis correspondiente una correcta y permanente descripción de la zona de Punta Piedras.

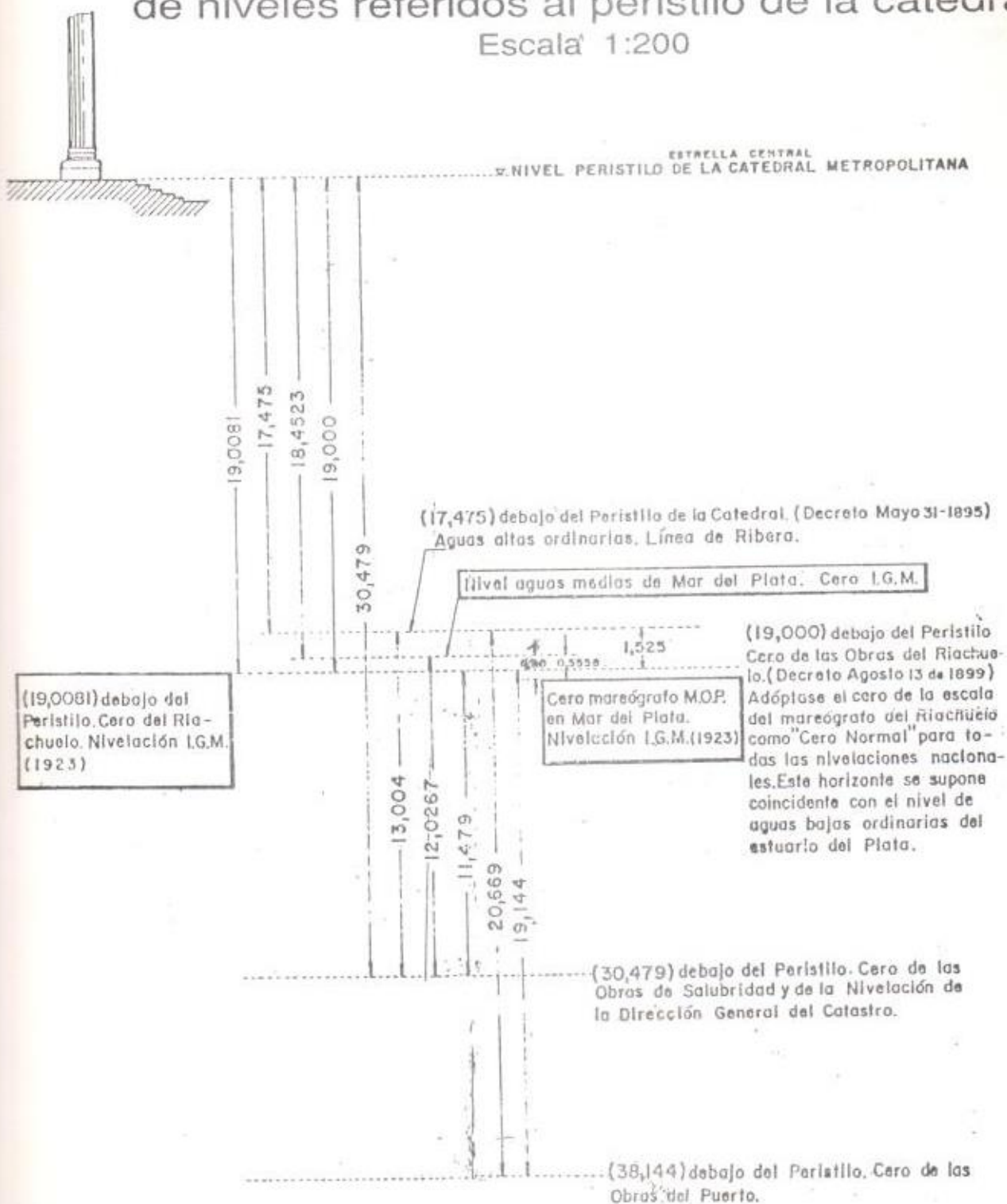
Detalle de la marcación del punto

Lugar y fecha: en campaña Setiembre de 1992

Jefe de comisión: Dr. José Angel Alvarez

Cotas de diversos planos de comparación de niveles referidos al peristilo de la catedral

Escala 1:200



Fdo. Emilio B. Urdániz
CONTRALOR GENERAL

Fdo. Gregorio Portillo
DIRECTOR GENERAL

Figura 10

NOTA: Es copia fiel del plano 1028-F25
III-3-01

Nivelación: geometría - Relación de Cotas MOP IDA

Desde: PF. IGM 18 VI B

Hasta: Testigos Perfiles Punta Indio Norte norte y Sur sur.

Fecha: 15-05-92 - Operador: H. Vázquez

Hora: 13.55 - Instrumento: Nikon automático

Puntos		Lectura mira		Desniveles		Puntos	IGM 18VI	Cotas
At	Ad	At	Ad	+	-		4,854 DN	Medias
IGM 18		1,827	1,803			IGM 8	41,9	5,410
VI B	PP.1	1,617	1,359	0,258		VI B PP.1	88,6	5,668
		1,408	0,917					
		1,993	1,998				100,2	
PP. 1	PP 2	1,492	1,448	0,044		PP.2	110,4	5,712
		0,991	0,894					
		2,138	2,029				189,5	
PP.2	PP,3	1,188	1,455		0,267	PP.3	114,7	5,445
		0,243	0,882					
		1,169	0,967					
		2,320	2,329				177,2	
PP.4	PP.5	1,430	1,797		0,367	PP.5	106,4	5,259
		0,548	1,265					
		1,950	1,754			88,0		
PP.5	PP.6	1,510	1,221	0,289		PP.6	106,3	5,548
		1,070	0,691					

Distancia desde Pilar IGM 18 VI B=a PP.6 = 1347,8 m

Figura 11

Nivelación: geometrica - Traslado Cota MOP IDA

Desde: PF. IGM 18 VI B

Hasta: Testigos Perfiles Punta Indio Norte sur y Norte norte.

Fecha: 15-05-92 - Operador: H. Vázquez

Hora: 14.30 - Instrumento: Nikkon automático

Puntos		Lectura mira		Desniveles		Puntos	IDistancia	Cotas
At	Ad	At	Ad	+	-		a nivel	medias MOP
		1,988	2,432				90,0	
PP.6	PP.7	1,538	1,862		0,324	PP.7	113,4	5,224
		1,088	1,298					
		1,850	3,321				98,0	
PP.7	PP.8	1,360	1,722		1,362	PP.8	119,3	3,862
		0,870	2,128					
		1,356	2,180				118,1	
PP.8	PP.9	0,762	1,660		0,898	PP.9	104,4	2,964
		0,175	1,140					
		1,634	2,462				89,9	
PP.9	PP.10	1,182	1,922		0,740	PP.10	108,0	2,224
		0,735	1,382					
		2,035	2,113				87,8	
PP.10	PP.11	1,592	1,548	0,044		PP.11	113,1	2,268
		1,157	0,982					
		1,798	1,978				96,8	
PP.11	PP.12	1,311	1,422		0,111	PP.12	110,6	2,157
		0,830	0,872					
		2,230						
PP.12		1,559						
		0,890						

Distancia desde PP.6 a PP.12 = 1249,0 m

Nivel: Distancia PP. 12 a Nivel = 134,0 m

Distancia PP.6 a Nivel (+PP.12) = 1383,0m

Figura 11

Nivelación: geometrica - Relación Cotas Punta Indio Norte- norte

Desde: PF. IGM 18 VI B

Hasta: Testigos Perfiles Punta Indio Norte sur y Norte norte.

Fecha: 15-05-92 - Operador: H. Vázquez

Hora: 15.10 - Instrumento: Nikkon automático

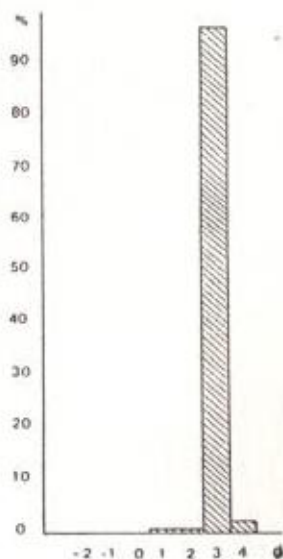
Puntos		Lectura mira		Desniveles		Puntos	IDistancia	Cotas
At	Ad	At	Ad	+	-		a nivel	medias MOP
	Testigo	2,230	1,420			Testigo	134,0	
PP.12	P.I.N.	1,559	1,267	0,292		P.I.N	30,4	2,449
	Perf. Sur	0,890	1,116			Perf. Sur		
		2,230	1,727				134,0	
PP.12	PP.13	1,559	1,388	0,171		PP.13	67,6	2,328
	0,890	1,051						
	Testigo	1,243	1,288			Testigo	8,9	
PP.13	P.I.N.	1,197	1,244		0,047	P.I.N.	8,8	2,281
	Perf. Nort	1,154	1,200			Perf. Nort		
Testigo	Cabecera	1,272	1,578			Cabecera	15,6	
P.I.N	Perf. P.I.N.	1,194	1,514		0,320	Perf. P.I.N.	12,5	2,129
Perf. Sur	Norte-Sur	1,116	1,453			Norte-Sur		
	Rest. Pilar	1,463	1,235			Rest. Pilar	19,7	
PP.13	ladrillo	1,314		0,320		Perf. P.I.N	12,5	2,129
Perf. Sur	Norte-Sur	1,116	1,453			Norte-sur		
	Rest. Pilar	1,463	1,235			Rest. Pilar	29,7	
PP.13	ladrillo	1,314	1,109	0,205		ladrillo	25,3	2,533
	P.I.N.n	1,166	0,982			P.I.N.n		

H. de Pilar ladrillos sobre terreno = 0,50 m.

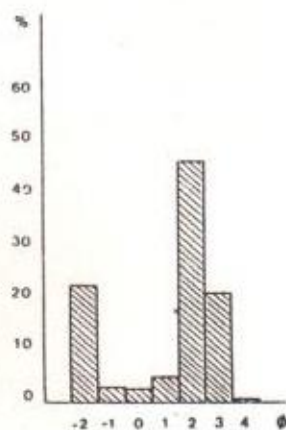
Figura 11

Distribución granulométrica - histogramas

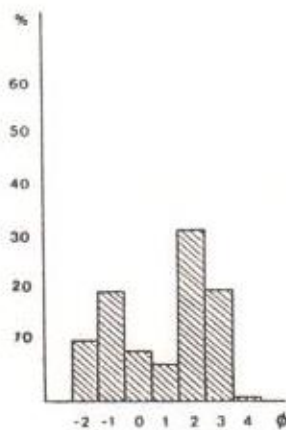
ESTACION PUNTA INDIO SUR
PERFIL NORTE
CAMPAÑA V



ESTACION PUNTA INDIO CENTRAL
PERFIL NORTE
CAMPAÑA V

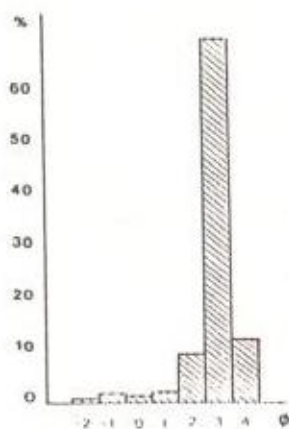


ESTACION PUNTA INDIO CENTRAL
PERFIL SUR
CAMPAÑA V

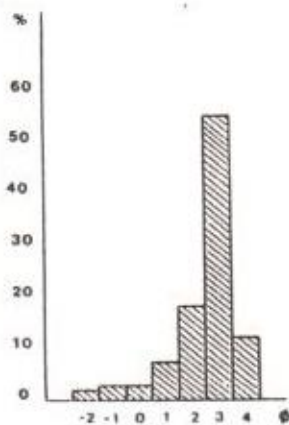


Distribución granulométrica - histogramas

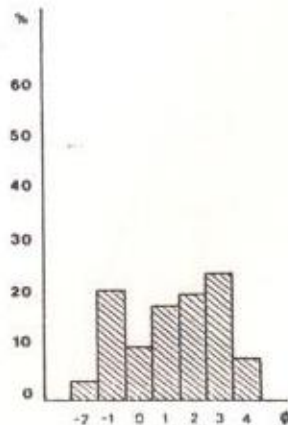
ESTACION BALNEARIO PLAYA NORTE
PERFIL 1
CAMPAÑA V



ESTACION SAN ANTONIO
PERFIL 3
CAMPAÑA VII



ESTACION BALNEARIO PLAYA NORTE
PERFIL 1
CAMPAÑA VI



NOTA: zona pelo de agua

Figura 12

Dirección de vientos de mayor frecuencia y mayor fuerza

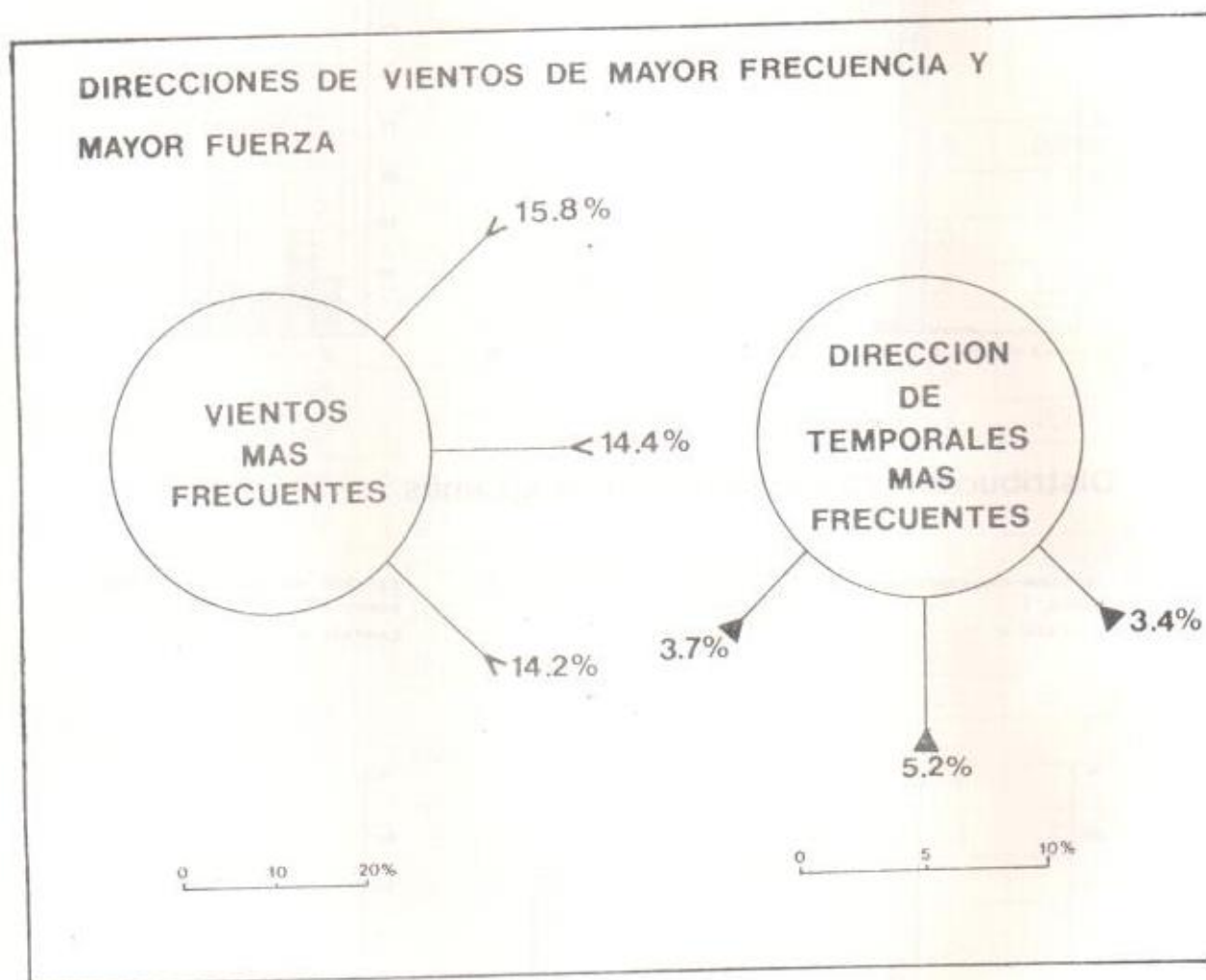


Figura 13

Localización de centros de b́aricos de influencia para la zona estudiada

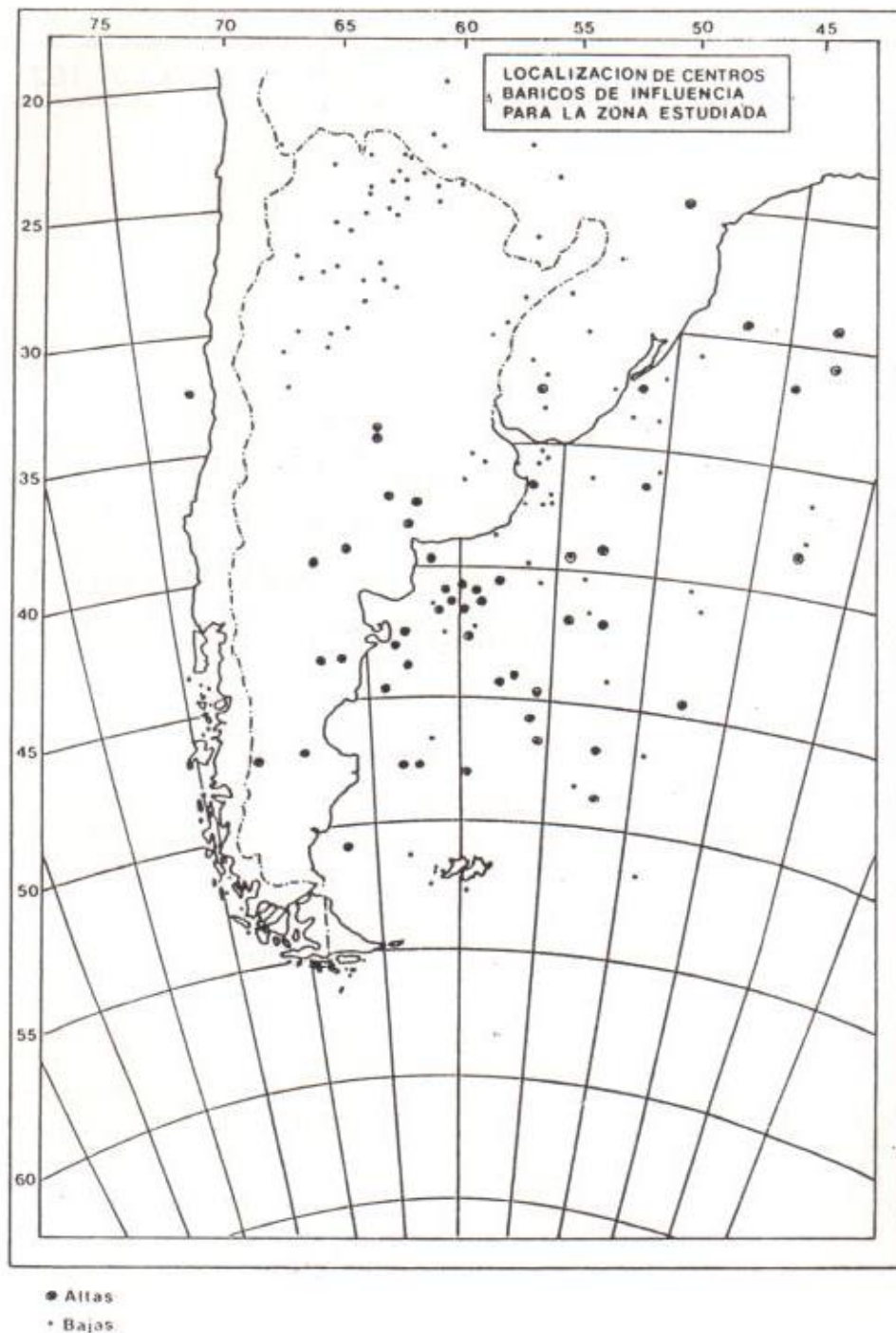


Figura 14

Incidencia anual de días con posible efecto meteorológico sobre la zona

Año	1987 (1)	1988	1989	1990	1991	1992 (2)
Frec. Rel. (5)	25	22	26	12	8	14
Días (*)	306	323	359	365	359	152

(1) Solo marzo - Diciembre

(2) Solo enero - Mayo

(*) Número de días con observación sinóptica

Figura 15

Estimación de vientos de influencia en el período de estudio en Punta Indio

Clase (Ns)	0-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41
N Observaciones	7	19	27	10	11	7	0	4
Frecuencia (%)	8,24	22,35	31,77	11,76	12,94	8,24	0	4,70

Años	1987	1988	1989	1990	1991	1992*
Vientos max. (Ns)	34,3	45,5	30,9	27,3	45,5	34,3

*Solo enero - mayo

Figura 15

Acción de ola de sectores particulares

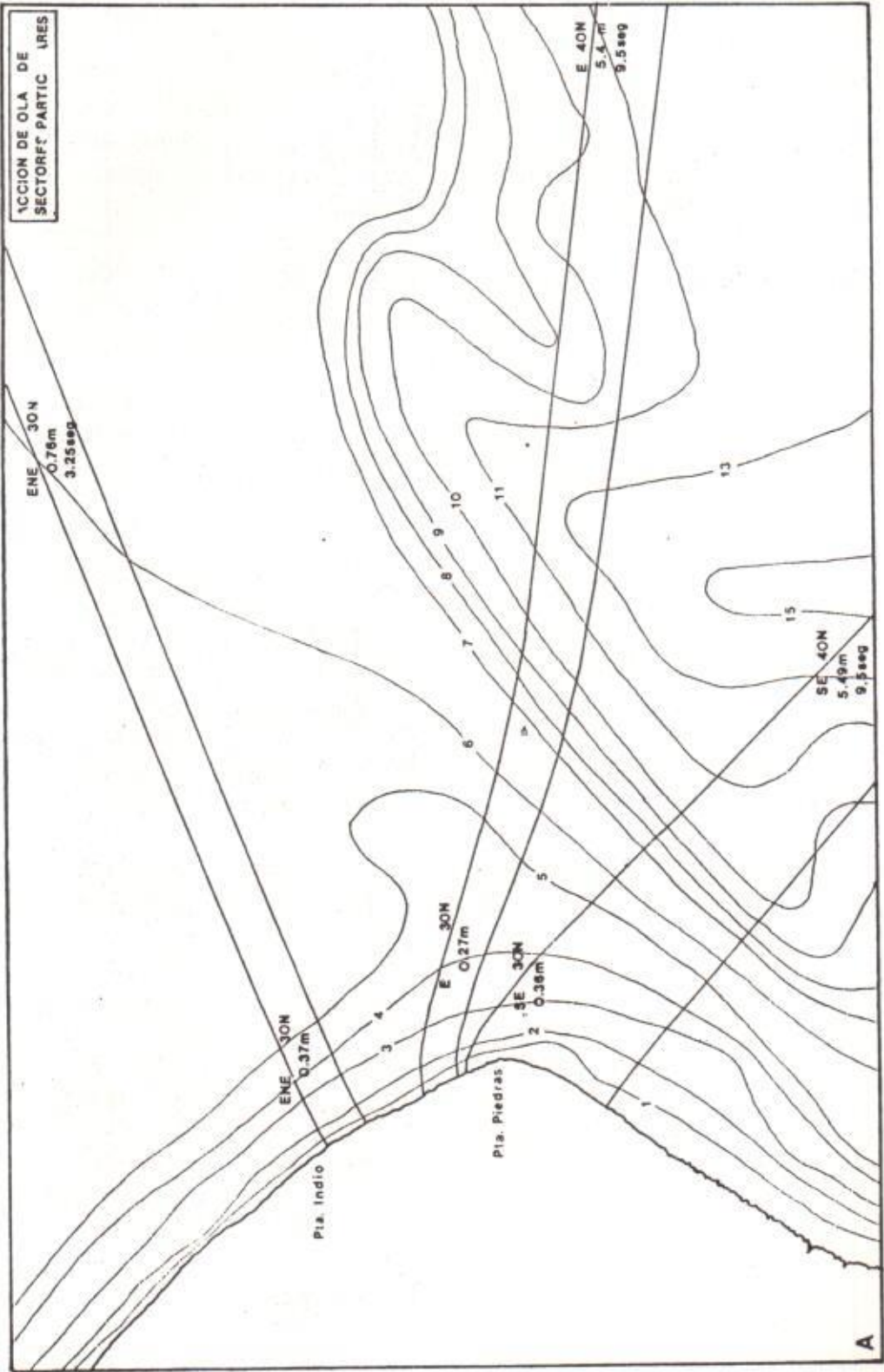


Figura 17

Descripción de perfiles

Estación	Perfil	Período	Cambios apreciables (en este período)	Variación Granulométrica	Anal. Sediment. Distribución
Atalaya	Norte	4/87-9/92	en morfología interna con pendiente estable erosión restringida en sectores, zonas en desarrollo y/o estabilizados (Esteros).	limo - arenosa	unimodal bien a mod bien selec. sim, leptoc
	Sur	4/87-9/92		limo - arcillosa	unimodal ib a b selec sim, lept/platic
Punta Indio Norte	Norte	6/88-9/92	con variaciones internas, sin cambios importantes en la pendiente	arena fina	uni-bimodal mod selec
	Sur	6/88-9/92		arena gruesa	unimodal - mod a mal selec
Punta Indio Central	Norte	4/87-9/92	cambios abruptos en pendiente media	arena gruesa / mediana arena gruesa	unimodal mod a bien selec
	Sur	4/87-9/92	línea de costa en retroceso	grava arenosa arena limosa	bimodal mod a mal selec
Punta Indio Sur	Norte	4/87-9/92	modificaciones artificiales	arena mediana arena fina	unimodal bien selec
	Sur	4/87/92		arena mediana arena fina	polimodal - muy pobre selec.
Punta Piedras (La Monita)	Norte	6/88-4/91	pequeñas variaciones con retroceso de línea de costa berma pronunciada	limo arcillosa	unimodal bien selecc.
	Sur	6/88-12/89		limo arcillosa	bimodal/ mod a mal sel.
Punta Piedras (Capetina)	Norte	6/88	—	—	—
	Sur	6/88	—	—	—

Figura 18

Variación de la línea de costa - Punta Indio
(1943 según Div. Aerofot. Bapi-Ara)

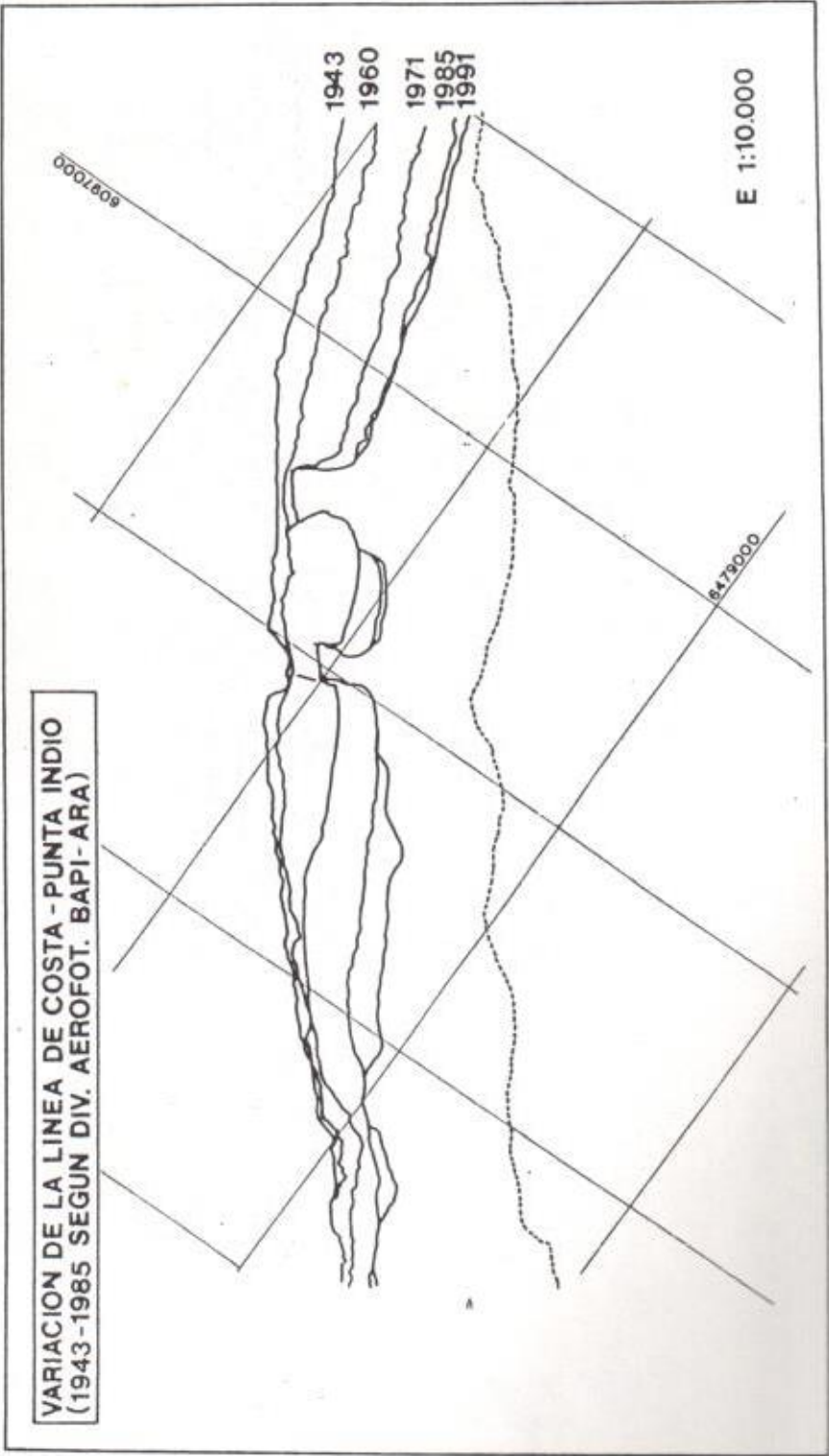


Figura 19