

## **EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GUADALQUIVIR**

Ginés Sáez Hernández  
(Investigador-Práctico de Barra. Sanlúcar de Bda.)

Para hacer un estudio de los cambios que se han ido produciendo en esta desembocadura, tenemos que tener en cuenta que han sido dos las causas que la han originado, la principal o por lo menos la más espectacular, ha sido la acumulación de los materiales aportados por el río y por las mareas de leva de los temporales de poniente; la segunda y muy importante también, el hundimiento lento y constante de la corteza terrestre.

Ambas han sido simultáneas pero de efectos opuestos, y unas veces ha predominado la acción de la primera y otras las de la segunda. Para estudiarlas tenemos que hacerlo por separado, aunque después veamos sus efectos combinados.

### Acumulación de arenas en la desembocadura

En esta broa, además de los bajos de toda clase que en ella se asientan y que más adelante veremos, existe una barra orientada de norte a sur que con las aportaciones del río y de la mar crece todos los años como unos veinte centímetros, y que tiene que ser dragada periódicamente, sobre todo en su parte norte, para no limitar el calado de los buques que frecuentan el puerto de Sevilla.

Esta barra que podríamos comparar con una duna sumergida, se encuentra entre las boyas 5 y 6, es decir un poco más adentro de la punta de Montijo, perpendicular al cauce del río, tiene su mayor altura en su parte norte y disminuye lentamente hacia el sur desapareciendo cerca de la costa, ya en aguas poco profundas.

La razón es que como el relleno de las marismas es debido casi únicamente a los materiales que arrastra el río, la formación de la barra lo es a estos materiales y sobre todo a los grandes aterramientos que producen las mareas de leva que levantan los temporales de poniente, y que combinadas con la corriente marina que se dirige al Estrecho de Gibraltar, hace que las arenas se depositen en las playas siguiendo la dirección NW. SE., lo que da



Puesta de sol en la desembocadura del Guadalquivir

lugar a que los bancos y las playas crezcan también de N. a S. con arenas del mismo origen que las que han formado el Coto de Doñana por su parte exterior, y que tienden a prolongar hacia el sur la playa de Matalascañas, invadiendo la broa.

Los aterramientos por aluviones del río son cada vez menores, debido al crecimiento del número de pantanos que cada día regulan mejor el ímpetu de las riadas, pero es lógico suponer que en otras épocas fueran mayores y tal vez más importantes que los aportados por los temporales.

Cuando hace un millón de años, acabada la Era Terciaria y por lo tanto el proceso de desplazamientos y plegamientos de la corteza terrestre, que venían sucediéndose desde el comienzo de la Era Arqueozóica durante dos mil millones de años y que dejaron la tierra casi en su estado actual y poblada por toda clase de animales, empezó la Era Cuaternaria, llamada también Antropozóica porque en ella apareció el hombre. Esta Era Cuaternaria se subdivide en dos periodos: Pleistoceno y Holoceno.

En el primero de ellos, de casi un millón de años, es decir de casi la totalidad de la Era, la Tierra quedó sometida a un proceso de sucesivas glaciaciones acompañadas de fuertes nevadas, y posteriores deshielos acompañados de fuertes lluvias, que dieron lugar a sucesivas bajadas y subidas del nivel de las aguas de los mares de unos cien metros, y unos cambios en la climatología, que dieron lugar a que muchas regiones de la Tierra, pasaran de ser estepas y tundras a ser regiones tropicales y viceversa, y ésto, varias veces durante el Pleistoceno.

Durante este periodo, las ya formadas montañas de las eras anteriores, fueron retocadas por las erosiones provocadas por estos deshielos, dejándolas definitivamente en su estado en su forma actual.

De todos estos deshielos que acompañados de fuertes lluvias siguieron a las glaciaciones y que inundaron grandes extensiones de la Tierra, la Humanidad sólo registra en su historia, el último de ellos, que conocemos como Diluvio Universal.

En el Holoceno, en el que vivimos y que ya tiene veinticinco mil años, después de que se hubieran retirado las aguas del último deshielo, aparecía la península Ibérica con los restos de los tres antiguos lagos terciarios que posteriormente formarían las cuencas de los ríos Ebro, Duero y Tajo, y un cuarto, llamado lago Ligur, Ligustium o Ligustino, -mal llamado lago, porque entonces estaba en comunicación con el Atlántico por una amplísima desembocadura, y que después formó la cuenca del bajo Guadalquivir.

Este lago ha sido estudiado por el geólogo español Juan Gavalay por el alemán Adolfo Schulten, los cuales han elaborado sendos mapas, que aunque referidos a épocas distintas, son sensiblemente coincidentes. En el primero de ellos, de Gavala, (Mapa I) se representa esta desembocadura antes de que se hubieran producido los aterramientos que habían de comenzar por transformarlo en lago, para después rellenarlo. En él se aprecia la amplitud de su comunicación con el mar y la anchura de su interior que tenía entonces en algunos puntos unas veinte millas de una a otra orilla.

La costa SE. u orilla izquierda corría muy próxima a la carretera actual que por Trebujena y Lebrija, llega hasta Sevilla, y que hoy queda muy lejos del actual cauce del río.

El segundo de ellos, de Schulten (Mapa II), corresponde a una época posterior, en la que ya se estaban produciendo los grandes aterramientos, que cerrando poco a poco su desembocadura, iban dándole la forma de un verdadero lago. En ambos mapas se puede apreciar como dichos geólogos coinciden al fijar los límites de la antigua desembocadura de este río en sendos acantilados de rocas arenosas rojizas, uno al norte de Matalascañas y otro en las partes altas de Sanlúcar, desde el Alto de las Cuevas hasta el sitio donde estuvo el Castillo del Espíritu Santo.

Desde estos límites, que según los citados mapas están separados entre sí unos 26. kms., hasta los actuales, se ha ido produciendo una evolución que es necesario conocer, para poder estudiar las alteraciones que se produjeron en la navegación al adaptarse a dicha evolución en sus sucesivos cambios.

Como en cualquier desembocadura de río, y más aún si en ella hay mareas, las aguas de éstas chocaron en las crecientes con las aguas del río con una violencia parecida a la de hoy, porque si bien el choque se producía en un frente mayor, también el caudal de las aguas vertidas por el río era mucho mayor, guardándose por tanto una proporción parecida.

Este choque produjo al detenerse las aguas una sedimentación, que unida a las arenas que aportaban las mareas de leva del W., dieron origen a la formación de una barra, que después de varios siglos, comenzó a emerger por el centro, por ser la zona donde el choque de las aguas es más violento, pues en las márgenes de los ríos,

la velocidad de las aguas es menor que en el centro, y además en ellas se forman unas contracorrientes que cesan mucho después que la corriente de marea se haya establecido en el centro.

A medida que este banco de arena fue aflorando, fue también aumentando su extensión, formando una isla que dividió la desembocadura en dos brazos, de los cuales el de más al norte -que ya no era navegable en tiempos de Estrabón- debió de pasar por donde hoy se conoce con el nombre de la Madre Vieja, y continuó cegándose, tal y como ha ocurrido durante los últimos años con los actuales canalizos de la barra de Huelva.

Según Estrabón, la isla existente entre ambas bocas medía cien estadios (\*) (19,2 kms. o más, lo cual está aproximadamente de acuerdo con la distancia que para los límites de la desembocadura establecieron Gavalá y Schulten de 26 kms., ya que cabe dentro de ella).

El crecimiento de la parte sur de esta isla -hoy península- lo hemos podido observar en los últimos veinte años, porque su crecimiento ha sido muy rápido, y ha llamado la atención, tanto de los habitantes del lugar, como de aquellos marinos que han visitado esta Broa con grandes intervalos de tiempo.

Uno de los vestigios que han desaparecido en estos últimos años, han sido los restos del antiguo faro de Malandar, que estaban delante de las ruinas del Cuartel de Carabineros del mismo nombre, y que hoy no es posible verlos porque han sido enterrados por las arenas del Coto en su avance hacia el sur.

Este avance hacia el sur dará lugar a que su playa al continuar avanzando, en una fecha no muy lejana llegue hasta el canal actual de navegación, que nunca cegará, porque a medida que se vaya estrechando la Broa, aumentará la velocidad de la corriente y ésta lo mantendrá limpio, produciéndose la decantación más hacia la mar, donde la corriente vaya perdiendo su velocidad, y en su consecuencia se producirá el traslado de la Broa hacia el oeste, empezando a formarse a partir de los bajos del Alamillo hacia fuera. Entonces ya habrá perdido su condición de broa, porque los bajos que hoy la forman habrán desaparecido al quedar enterrados por las arenas que formarán una de sus márgenes. (Mapa VI) .

Si observamos en la carta náutica del Golfo de Huelva, (Mapa III) las desembocaduras de sus cuatro ríos: Guadiana, Piedras, Odiel y Tinto, que vierten juntos en Huelva y Guadalquivir, veremos que los cuatro ríos al llegar a la costa han sufrido una brusca desviación hacia su izquierda, llegando a quedar sus desembocaduras casi paralelas a la costa donde desembocan.

Estas desviaciones han sido producidas por las mares de leva y la corriente que contorneando las provincias de Huelva y Cádiz, penetra en el Mediterráneo por el Estrecho de Gibraltar, y notaremos el gran paralelismo que existe entre las cuatro, que sus procesos evolutivos, aunque transcurren con desigual lentitud también lo son.

(\*) El estadio es una medida itineraria puesta en uso por los griegos y que equivalía a la longitud del estadio de Olimpia, de 1 g2,25 metros. Posteriormente fue adoptada por los romanos.

Como la fuerza de los temporales de poniente, así como la intensidad de la citada corriente, son mayores cuanto más nos acerquemos al Estrecho de Gibraltar, es natural que el proceso evolutivo de la desembocadura del Guadalquivir, sea más rápido que el de la de los ríos de Huelva, y ésta a su vez, más rápido que el de la del Piedras y el de la del Guadiana.

Abundando aún más en este tema de las desviaciones que los efectos de las corrientes y mares de leva producen en las desembocaduras de los ríos, basta observar que la desembocadura del río de la Galera al Este de Tánger, por estar sometida a corrientes y mares más violentos que los que nos ocupan, llega a su último tramo a tomar la dirección Este, es decir, paralela a la costa donde desemboca.

Estas cuatro desembocaduras tuvieron en su día varias bocas, la de Sanlúcar, sólo conserva hoy la de más al Sur, la de Huelva conserva hoy una sola navegable, la de más al Este, pues las demás se han ido cegando hasta convertirse en canalizos de los cuales sólo uno es navegable para las pequeñas embarcaciones que van de Huelva a Punta Umbría, la del río Piedras le queda la de más al Este, y la de Ayamonte conserva navegable la de más al Oeste, que si bien es la que se debía de haber cegado primero, esto no ha sido así, debido a que como su proceso evolutivo ha sido siempre el más retrasado, antes de que esa boca se cegase, la mano del hombre que ya disponía de medio adecuados, la ha mantenido abierta con sus dragas, dando lugar que se cegasen las otras, ya que las aguas adquieren mayor velocidad en los canales que se mantienen dragados y limpios, que en aquéllos que no lo están, y a mayor velocidad de las aguas, menor decantación. De este modo el hombre ha alterado el proceso natural de esta barra, como se puede apreciar perfectamente en la carta.

Al ser el proceso evolutivo de estas desembocaduras más lento que el de la del Guadalquivir, es natural que aquéllas y especialmente la de Ayamonte, presenten hoy el aspecto que ésta presentaba hace dos milenios según Estrabón, es decir de marismas y terrenos anegadizos que ya han desaparecido en esta última.

### **Hundimiento de la corteza terrestre**

Paralelamente a este proceso de sedimentación ha tenido lugar otro de hundimiento de la corteza terrestre, pero en una zona mucho más extensa, pues abarca por lo menos desde el Cabo Trafalgar hasta cerca de Huelva y probablemente desde el Estrecho hasta Portugal.

A pesar de que los geólogos han convenido en que en estas costas se ha producido un hundimiento de las mismas, que podría llegar hasta cerca de diez milímetros por año, lo que supone un hundimiento de cerca de un metro por siglo, voy a corroborarlo con los siguientes hechos:

1. Cuando en 1923 se procedió a dragar el canal de navegación en uso entonces para darle una anchura y una profundidad más homogénea, al acercarse las dragas al bajo conocido como Riceta de Cambray por su lado Norte (frente al actual Club Náutico) sacaron piedras prismáticas ciclópeas, que hasta hace poco recordaban algunos de los viejos pescadores que quedaban en Bajo de Guía.

2. En época más reciente, cuando estaban finalizando las obras del canal actual, la dragas en sus últimos repasos, volvieron a sacar piedras ciclópeas, e incluso columnas y trozos de muro de ladrillo, esta vez por el

lado Sur de dicho bajo; y más hacia afuera, gran cantidad de losas de piedra de las que se empleaban para construir las calzadas o vías romanas.

3. En Chipiona existe la llamada piedra de Sietebrazas, llamada así, porque dicha piedra está situada en un paraje que en el siglo pasado tenía siete brazas de agua, pero que actualmente sólo tiene seis metro de agua. Esta piedra es como una aguja enmedio de una amplia zona de fondo llano.

Generalmente, las agujas que hay en las proximidades de las costas, son estribaciones de una cadena montañosa que se interna en el mar, como son los famosos Farallones de Cabo Ortegal, de los cuales los más próximos a la costa son visibles en cualquier estado de marea, y van desapareciendo de la vista a medida que se internan en el mar, los últimos están totalmente bajo el agua y constituyen un serio peligro para la navegación.

Pero en esta costa donde no existe ninguna cadena montañosa que se interne en el mar, resulta inconcebible la existencia de la citada aguja. Posteriormente, y por personas aficionadas a la inmersiones submarinas he podido saber que dicha aguja es una construcción de ladrillo.

4. El bajo de Sancti Petri que vela parte de él en las bajamares, es alargado, paralelo a la costa y rectilíneo, ha dado lugar a muchos comentarios en el sentido de que sus partes altas son los restos de una calle hoy sumergida.

5. Frente al Cabo Trafalgar se encuentra el bajo de Las Aceiteras en cuyos alrededores hay un verdadero cementerio de barcos, porque la picaresca del mar encontró allí un lugar adecuado para enterrar sus negocios sucios.

Pues bien, sobre este bajo natural en forma de "L" los pescadores de aquellos parajes han hablado siempre de la existencia de un templo sumergido, lo que coincide con Mela en su *Chorographía II, 96* y en los comentarios que sobre ella hace García Bellido en *76 y 91*.

Este bajo, en épocas pasadas y antes de su inmersión, debió de constituir un buen refugio para las embarcaciones durante los temporales del Suroeste, y también un lugar de espera para aquellos barcos que dirigiéndose al Mediterráneo no podían pasar el Estrecho mientras no cesara el Levante.

En él dicen los buceadores que existe un verdadero yacimiento arqueológico que está siendo rápidamente expoliado a pesar de lo peligroso de sus aguas.

Como durante las dominaciones romana y árabe no existían los adelantos técnicos actuales en cuanto a construcciones submarinas, y por otro lado hubiese sido absurdo hacer este tipo de construcciones bajo el agua, es de suponer que todas estas construcciones se hicieron en su día sobre la superficie y que posteriormente se han ido sumergiendo debido al lento hundimiento de la corteza terrestre.

#### **Efectos combinados de las dos causas anteriores**

Según lo dicho anteriormente, como los aterramientos habían sido mayores que el hundimiento de la corteza terrestre, a comienzos de nuestra Era, el mapa de Gavala se había ido transformando en el de Schulten y el

golfo Ligustino ya era un lago, y así se desprende de lo que dice Estrabón en su libro III, ya que éste nos cita la isla de cien estadios que aparece formándose en el de Schulten y no aparece todavía en el de Gavala.

En ambos mapas (Mapas I y II), la costa Sur de la Broa, es decir desde Sanlúcar a Chipiona, aparece más al Sur de lo que debía de estar en esa época, puesto que Estrabón cita una serie de construcciones que entonces debían de estar sobre la superficie, y que hoy están bajo las aguas, por lo que la costa Sur de la Broa debía de llegar entonces hasta el actual bajo de la Riceta de Cambray y estar unida al actual Placer de San Jacinto, entonces fuera del agua, por un valle que al sumergirse después, hizo posible su habilitación para canal de navegación al principio de este siglo.

Schulten estuvo buscando los cimientos del faro de Caepio en el bajo de Salmedina, que vela en bajamar, y donde por quedar en seco, le hubiera sido fácil encontrarlos de haber estado allí; tampoco encontró en el Barrio Alto los restos o cimientos del templo del conjunto Luci-Feri Fanum.

A Schulten, o no se le ocurrió pensar que éstos pudieran estar debajo del agua, o no tuvo medios para hacer una investigación submarina, cosa aún hoy bastante difícil debido a la opacidad de las aguas de esta Broa, donde en algunos parajes y en el mejor de los casos no hay más de un metro de visibilidad.

Las diferencias de los perfiles de la costa Sur que se observa entre los Mapas I y IV y entre los II y V, son precisamente debidas a que en los I y II se estudiaron muy bien los aterramientos, pero no se tuvo en cuenta el hundimiento de la corteza terrestre.

Entre los Mapas I y IV, existe también otra diferencia en cuanto a la Isla Cartare, que en el primero de ellos aparece como una península, y no coincide con lo que dice Estrabón, que describiendo la costa siempre por riguroso orden geográfico, dice en III, 1,9: *Sigue el puerto llamado de Menestheus, y el estero que está junto a Asta y Nabrisa...* Pasa después a describir lo que es un estero y continúa: *Inmediatamente después se haya la desembocadura del Baitis, dividida en dos brazos etc, etc...* Esto quiere decir que por este estero se iba a Asta y Nabrisa, sin tener que llegar a la desembocadura del Baitis, que él describe después; entonces sí que aparece Cartare como una verdadera isla. (Mapas IV y V).

Además de lo que dice Estrabón apoyan esta hipótesis: Plinio, que en su *Naturalis Historia III, 11* dice: *At inter aestuaria Baetis oppida Nabrisa...* o sea "Pero entre los estuarios del Betis las ciudades Nabrisa...", lo cual quiere decir, que para que estas ciudades se encontraran entre los estuarios del Betis, tenía que haber otro estuario más al Sur. Algunos autores han traducido este texto por: *Y dentro del estuario del Betis...*, lo cual no es correcto, porque para ello el texto tenía que decir: *At intra aestuarii Baetis...*

*Avieno que en su Ora Marítima* habla de tres cauces.

Y finalmente otros autores modernos preconizan la existencia de un brazo meridional que desagaba al Sureste de Jerez, es decir, donde hoy se encuentra El Portal, y que no tiene nada que ver con el Guadalete, aunque pudiera desaguar en él o muy próximo a su desembocadura; estos autores son Martín de la Torre en *Tartessos: Geografía histórica del SO. de España* página 47 y Rodrigo Caro en *Antigüedades de Sevilla y Chorografía de su convento Jurídico Cap. XXV*.

Schulten, no está de acuerdo con Plinio por la existencia de una divisoria terciaria entre Jerez y las Mesas de Asta.

Pero Estrabón dice en su *Geographika III, 2, 5: La serie de canales que han abierto por doquier, ayudan al tráfico y a las relaciones, tanto entre ellos mismos como con los forasteros.*

Hemos de tener en cuenta que los canales para comunicar los esteros eran muy fáciles de hacer, así como limpiar o ensanchar estos mismos canales e incluso los esteros, puesto que quedaban en seco durante las bajamares.

Todo lo cual parece decir, que habría que investigar más sobre esta divisoria terciaria que cita Schulten, y que se opone a la existencia de ese tercer desagüe, que no debió de ser boca, sino un estero, y en la que tiene que haber una solución de continuidad, bien sea natural o artificial.

Y aquí parece que es donde nace la confusión o discusión sobre las tres bocas del Guadalquivir, ya que si consideramos este tercer desagüe como una boca, serían tres las bocas, pero si lo consideramos como un estero, serían sólo dos. En el Mapa VII se pueden ver estos esteros.

Según ésto se podría haber entrado a Asta y Nabrisa por este estero, antes de llegar a la desembocadura del Betis aunque hubiera habido que esperar marea, tal y como se desprende de lo que dice Estrabón, sobre todo en épocas de malos tiempos, en que sería más fácil para aquellas frágiles embarcaciones, navegar por las quietas aguas de los esteros, que por las agitadas aguas de la mar abierta.

Se podría objetar, que nuevas aportaciones arqueológicas demuestran o intentan demostrar que Ilipa no es Alcalá del Río, sino que aquélla se encontraba cerca de Córdoba, y que por lo tanto, cuando Estrabón habla de la desembocadura del Betis, sitúa ésta algo más abajo de la confluencia del Guadaira con el Guadalquivir.

Si esto fuese así, el faro de Caepio se tendría que encontrar en las proximidades de Coria y Puebla del Río, muy distante de la aguja que se encuentra bajo las aguas en el llamado bajo de Siete Brazas frente a la costa de Chipiona y que según todos los indicios es de ladrillo, lo que habría que verificar.

También dice Estrabón *Inmediatamente después se halla la desembocadura del Baitis... Allí es donde se encuentra el oráculo de Menestheus y donde se alza el Caipionos Pyrgos* y más adelante añade *De aquí, remontando el Baitis está la ciudad de Eboura y el santuario de Phosphoros* y que entonces, tanto el faro como el santuario y la ciudad de Eboura, tendrían que encontrarse aún más arriba, es decir, casi en Sevilla.

En la segunda parte de su libro tercero, Estrabón prescinde ya del orden geográfico y cita las ciudades por orden de importancia, dando distancias de lo que había que navegar desde la mar para llegar hasta ellas. La distancia que da para Córdoba de mil doscientos estadios (124 millas o 230 kms.) es muy aproximada a la actual, pero la que da para Hispalis de quinientos estadios (51 millas o 96 kms.) es exactamente la que hay de Salmedina a Sevilla. Si bien antes de efectuarse las cortas en el río, estas distancias serían algo mayores.

De todo ello se desprende que Estrabón, no consideró nunca la desembocadura del Baitis en las proximidades de Coria o Puebla del Río, sino frente a Chipiona, y por lo tanto, vuelvo a insistir, cuando cita primero al estero de Asta y Nabrisa y después la desembocadura del Baitis, lo hace así, porque se podía llegar a Asta y Nabrisa sin pasar, o antes de llegar a la boca actual del Guadalquivir.

Después de estudiar todo ésto, vemos claramente que la navegación de ascenso por el Baitis, se tenía que hacer navegando a vela y a remo entre Chipiona y *la isla que separa las dos bocas*, después se navegaba por el ya formado lago, cuyas orillas no eran compactas o estaban muy lejos, y estaban formadas por terrenos anegadizos que en ciertos estados de marea no serían visibles, y ya en las proximidades de Coria o Puebla del Río, era donde aparecían ya las márgenes compactas y donde se podía ya ayudar a la navegación con el empleo de la sirga y animales de tiro.

En los Mapas VII al IX pueden verse trazados sobre una carta actual como debieron de ser los sucesivos perfiles de esta desembocadura desde los comienzos de nuestra Era, hasta transformarse en la actual Broa de Sanlúcar, teniendo en cuenta que- estos perfiles son aproximados y que el único que tiene rigor científico es el actual.

Finalmente, nos queda por estudiar las acumulaciones de arena que desde finales del siglo XII, cuando las aguas llegaban hasta la calle denominada por este motivo Banda Playa, hasta nuestros días, se han ido produciendo en la playa de nuestra ciudad.

Este relleno que podría parecer que se produjo por sucesivas acumulaciones de arenas sobre la orilla, no fue así, sino que empezó formándose un banco de arena separado de la orilla y paralelo a ella, aunque ligeramente convergente sobre Bajo de Guía y divergente sobre Las Piletas, y cuyas partes más altas iban desde donde estuvo la Estación del Barrio Bajo hasta donde está el Hotel Guadalquivir.

Este banco de arena fue creciendo y emergiendo hasta unirse a tierra firme por sus extremos, quedando en su interior una zona fangosa que terminó por rellenarse y desecarse.

La zona exterior de este banco, una vez convertido en duna, fue creciendo con el aporte de las arenas y lodos hasta llegar a su estado actual.

La existencia de esta duna se aprecia perfectamente en las rasantes que hay en la mitad de la Calzada del Ejército, en la que hay en la Avenida del Cabo Noval y en la que hay en la Calzada de la Infanta y que posteriormente, fue aprovechada para firme de la vía férrea y de la Estación.

Con las obras de desagüe para evitar inundaciones efectuadas recientemente en esta ciudad, se ha podido ver perfectamente, al hacer las excavadoras las zanjas para meter los tubos, cómo los materiales excavados en las calles Cabo Noval y Calzada de la Infanta, eran de arena entre la línea de playa actual y las rasantes, y de fango entre estos puntos y la citada calle Banda Playa, perpendicular a las anteriores y que fue el límite del máximo avance de las aguas en esta zona.

Además, después de terminadas las obras de pavimentación de estas calles, se produjo en ellas un hundimiento del suelo en las zonas comprendidas entre las rasantes y la ciudad, y no se produjo en las zonas comprendidas entre las rasantes y la playa, porque en estas zonas el subsuelo era de arena, mientras que en aquéllas lo era de fango que no constituye precisamente un buen firme para soportar el pavimento. Por eso hubo que volver a pavimentar de nuevo estos trozos de calle después de pasado cierto tiempo, para dar lugar a que ese fango se hubiera compactado.

Así como las barras se producen por el choque frontal de dos masas de agua, la formación de estos bancos paralelos a la orilla, es debida al rozamiento lateral de dos masas de agua que corren en la misma dirección y sentido contrario, y en cuya zona de contacto las aguas se quedan paradas, produciéndose la decantación.

El cambio de sentido de la corriente de marea tiene una duración de dos a tres horas, y durante ese intervalo coexisten la nueva corriente que va por el centro con las dos corrientes laterales resto de la corriente anterior.

En el caso que nos ocupa, después de la bajamar, la nueva corriente de marea entrante choca sobre la barra, con las aguas que bajan del río, provistas de su correspondiente inercia, producida por seis horas de vaciante y el impulso natural de todo río; después de este primer choque, las aguas de la marea creciente avanzan por el río, encontrándose, con que a ambos lados hay dos contracorrientes que vienen en sentido contrario, restos de la anterior corriente de vaciante, formándose entre ellas una zona donde las aguas están quietas y donde se producirá una decantación, que dará origen a la formación de esa duna submarina sensiblemente paralela a la orilla, y que con el transcurso de los años velará, dejando entre ella y la orilla, una zona que después se irá rellenando de fango, formando los terrenos anegadizos de que antes hemos hablado.

Después de la siguiente pleamar, la nueva corriente de vaciante empezará a correr por el centro del cauce, pero también se encontrará con dos contracorrientes laterales, restos de la corriente creciente de la marea anterior, con las cuales sostendrá un rozamiento que seguirá produciendo su decantación.

Actualmente hay otro de esos bancos en formación, pero sólomente en bajamar es cuando lo podremos ver, así como la pequeña laguna estrecha y alargada que llega casi desde el Club Náutico hasta la prolongación de la Calzada de la Infanta.

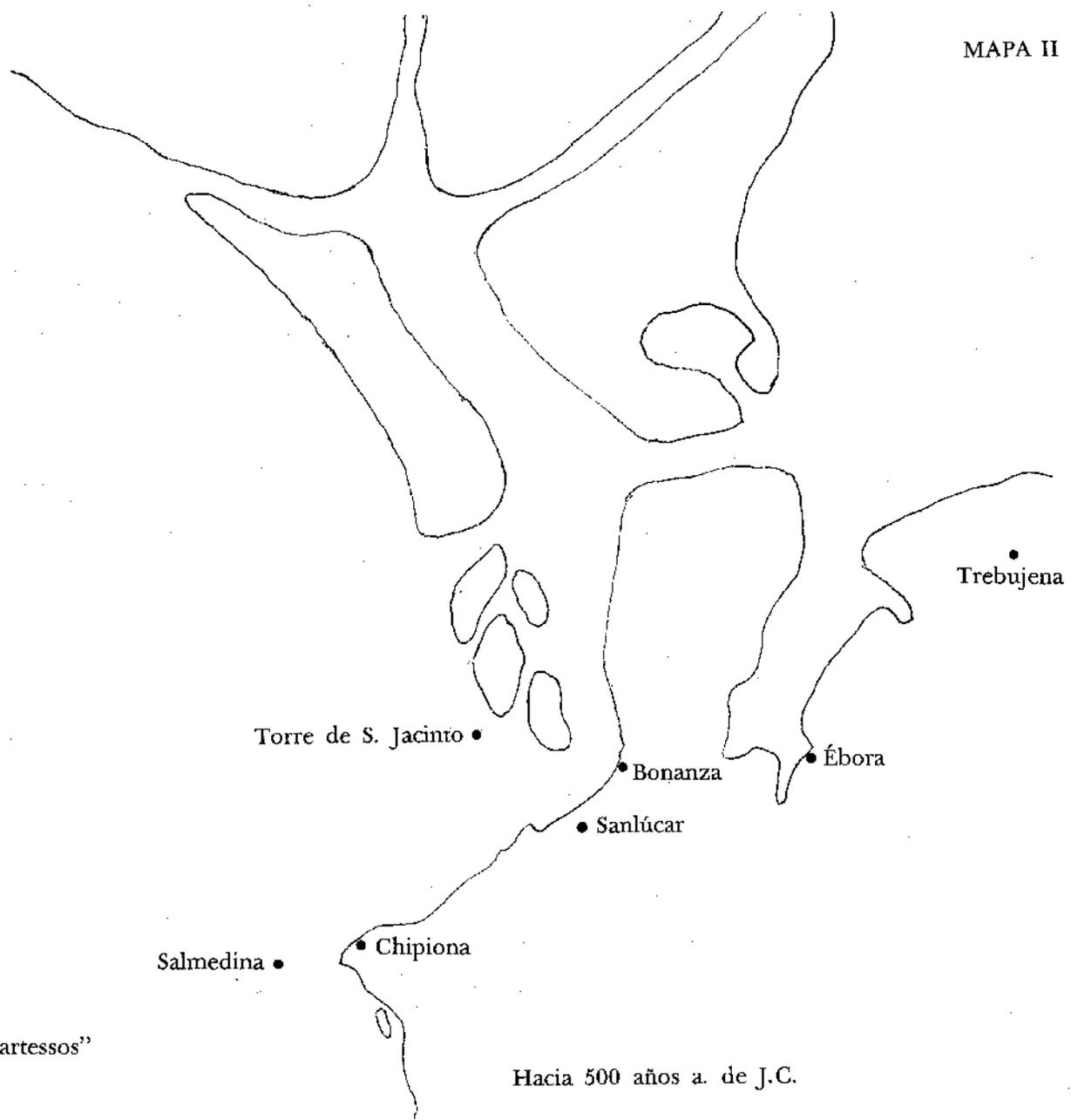
El hecho de que cuando se produjo la reconquista de Sanlúcar en el siglo XIII, las aguas llegaran hasta la calle Banda Playa, quiere decir, que en esa época ya se había producido el hundimiento de la corteza terrestre, pero aún no se habían producido en esa zona los aterramientos que tan avanzados estaban ya en otras.

En el Mapa X puede verse como debería ser la playa de Sanlúcar en la época en que el banco de arena comenzó a emerger transformándose en duna; en él aparecen también los bajos de La Zapera, La Alcantarilla, Traganzuelos y La Redonda, piedras que hasta hace dos décadas velaban en bajamar en la zona conocida como Baño de los Hombres y que hoy están totalmente bajo las arenas.

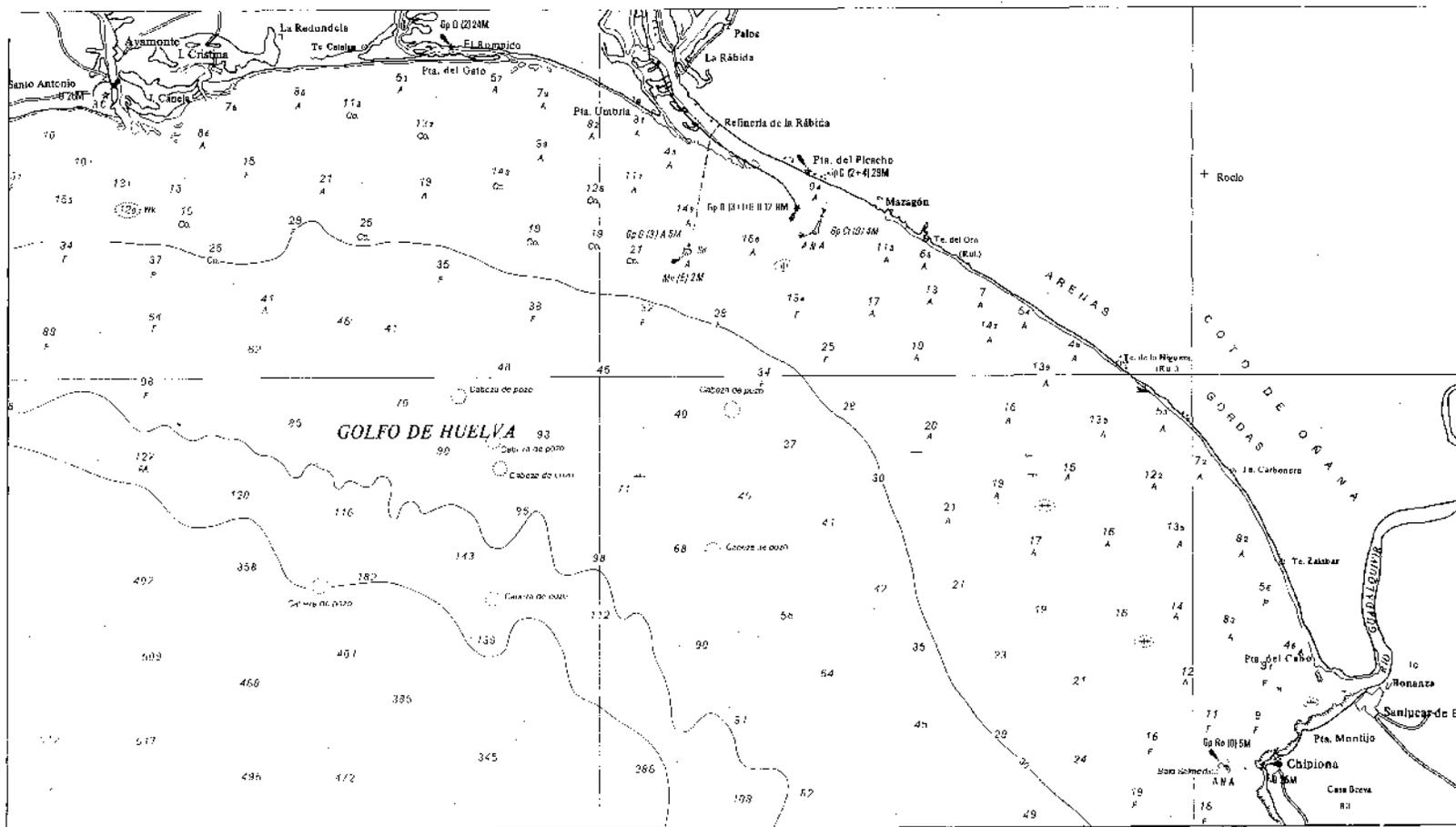


MAPA I

De la obra de Gavala "Cádiz"



MAPA III

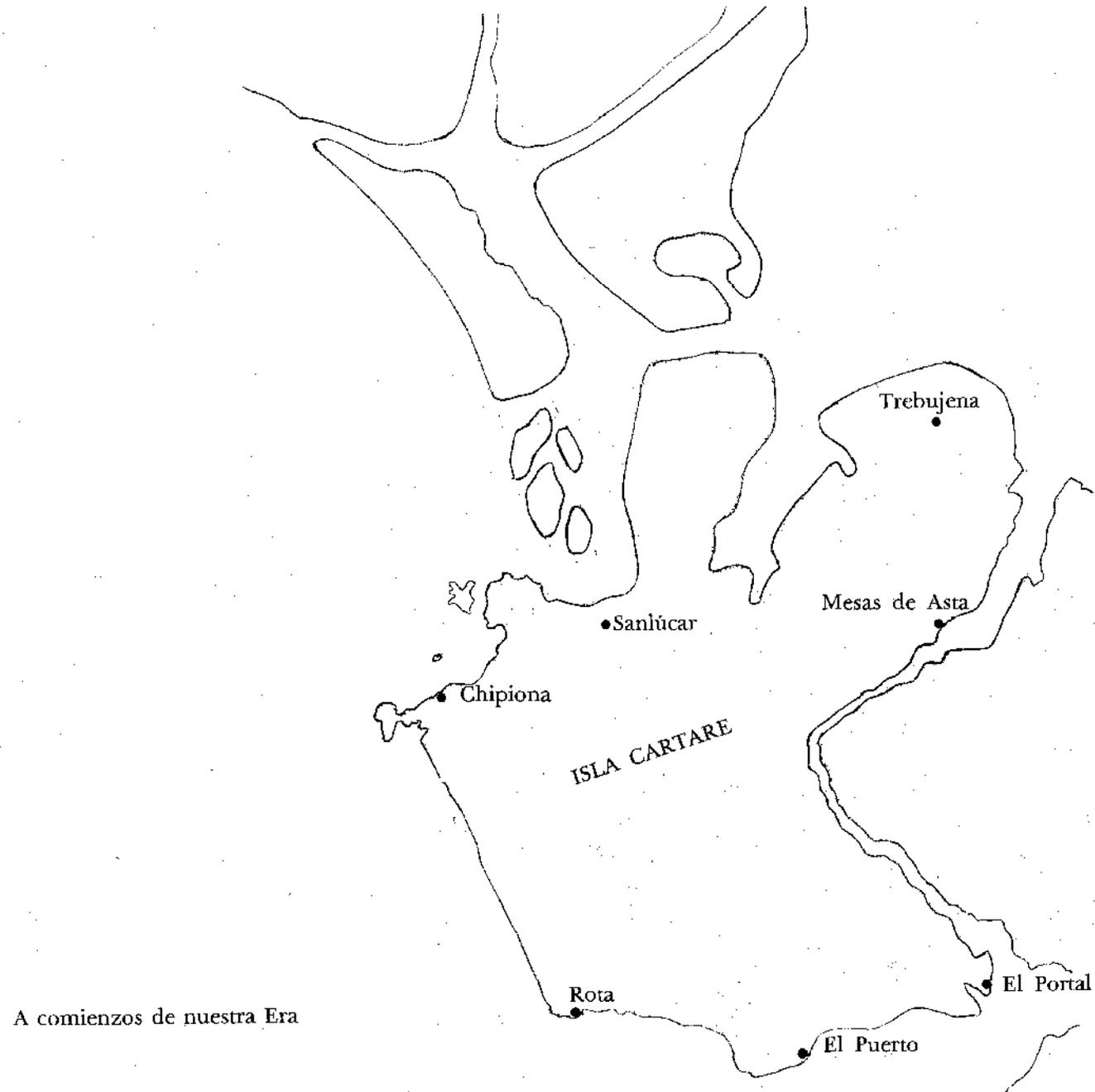


Del Instituto Hidrográfico de la Marina



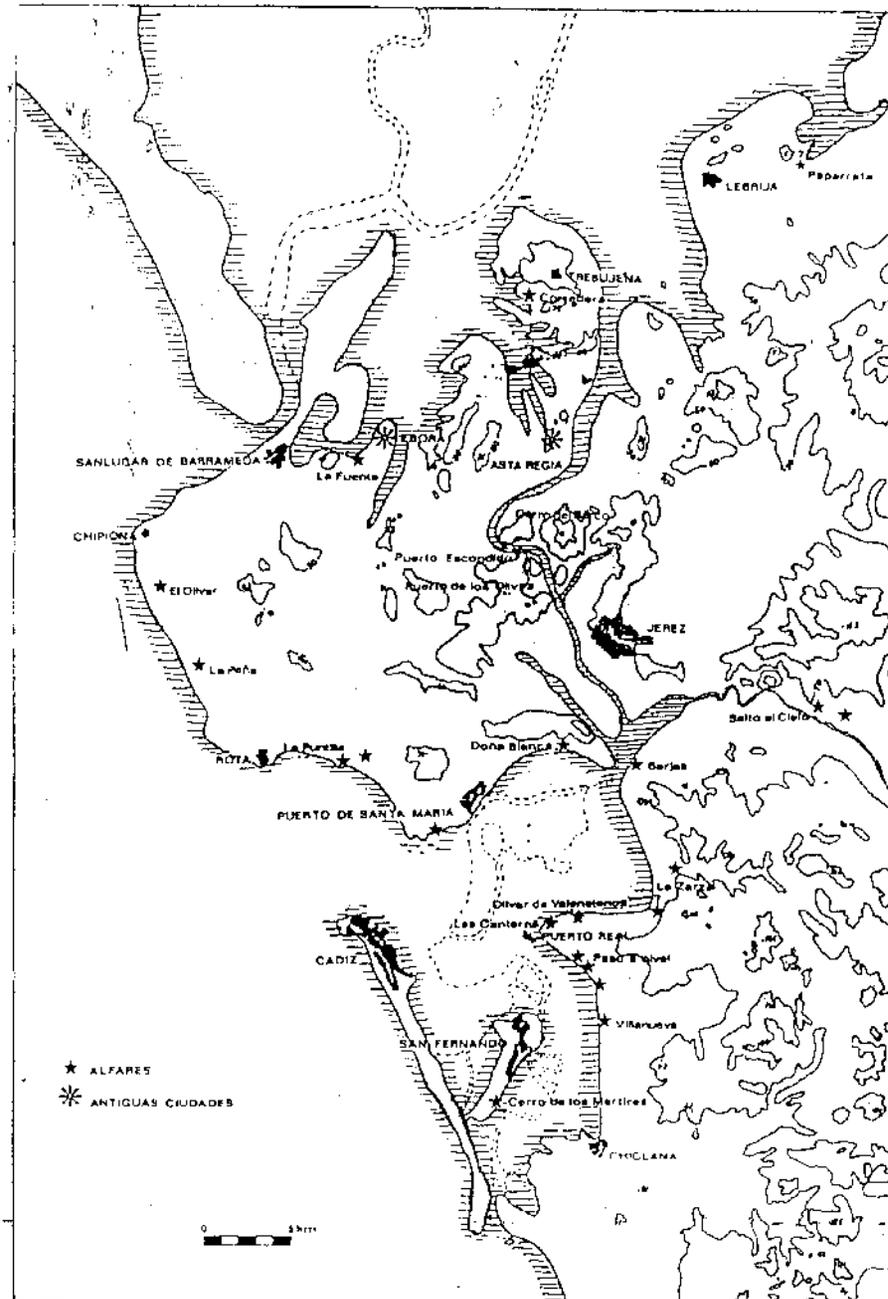
MAPA IV

MAPA V



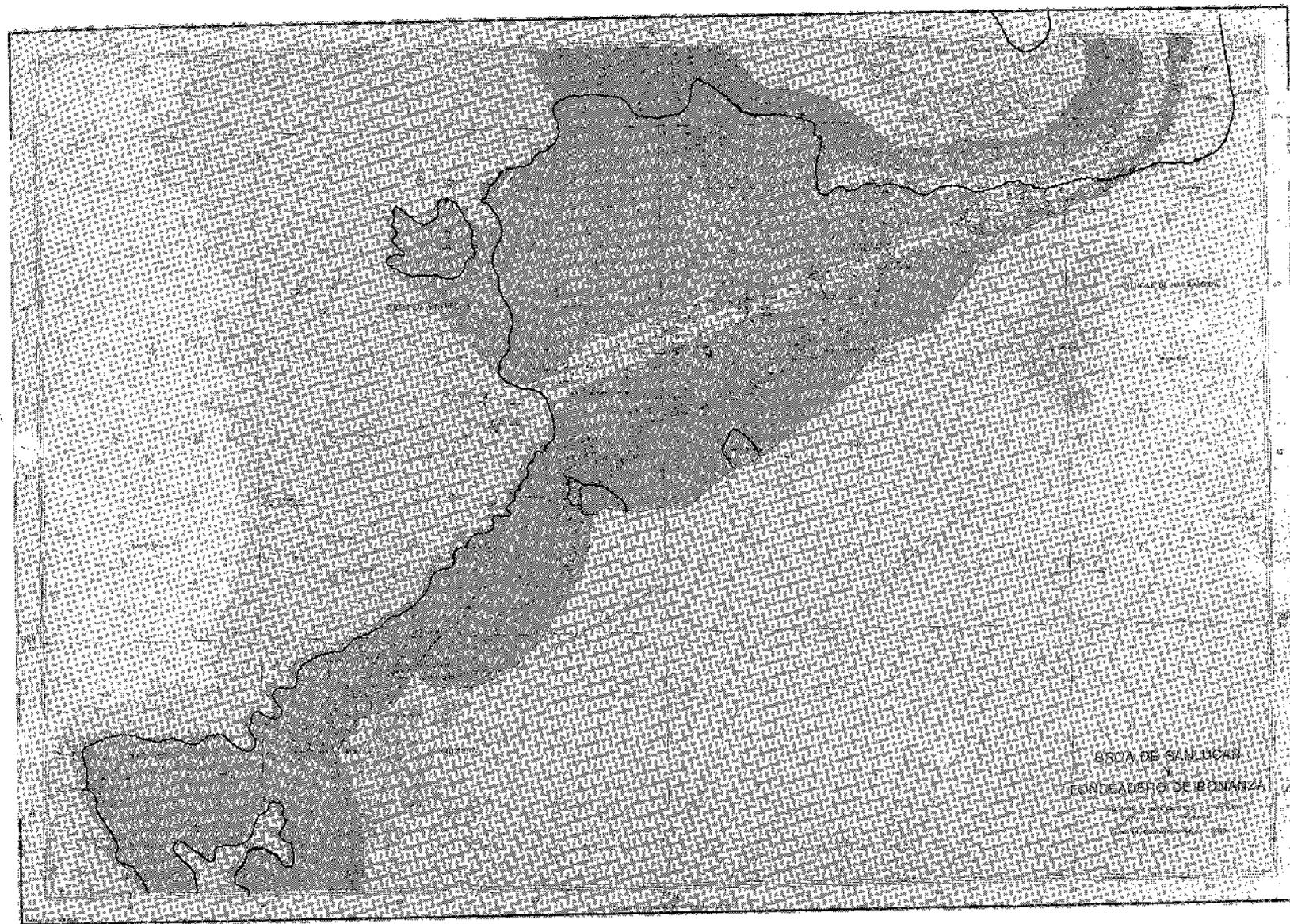
A comienzos de nuestra Era

MAPA VI

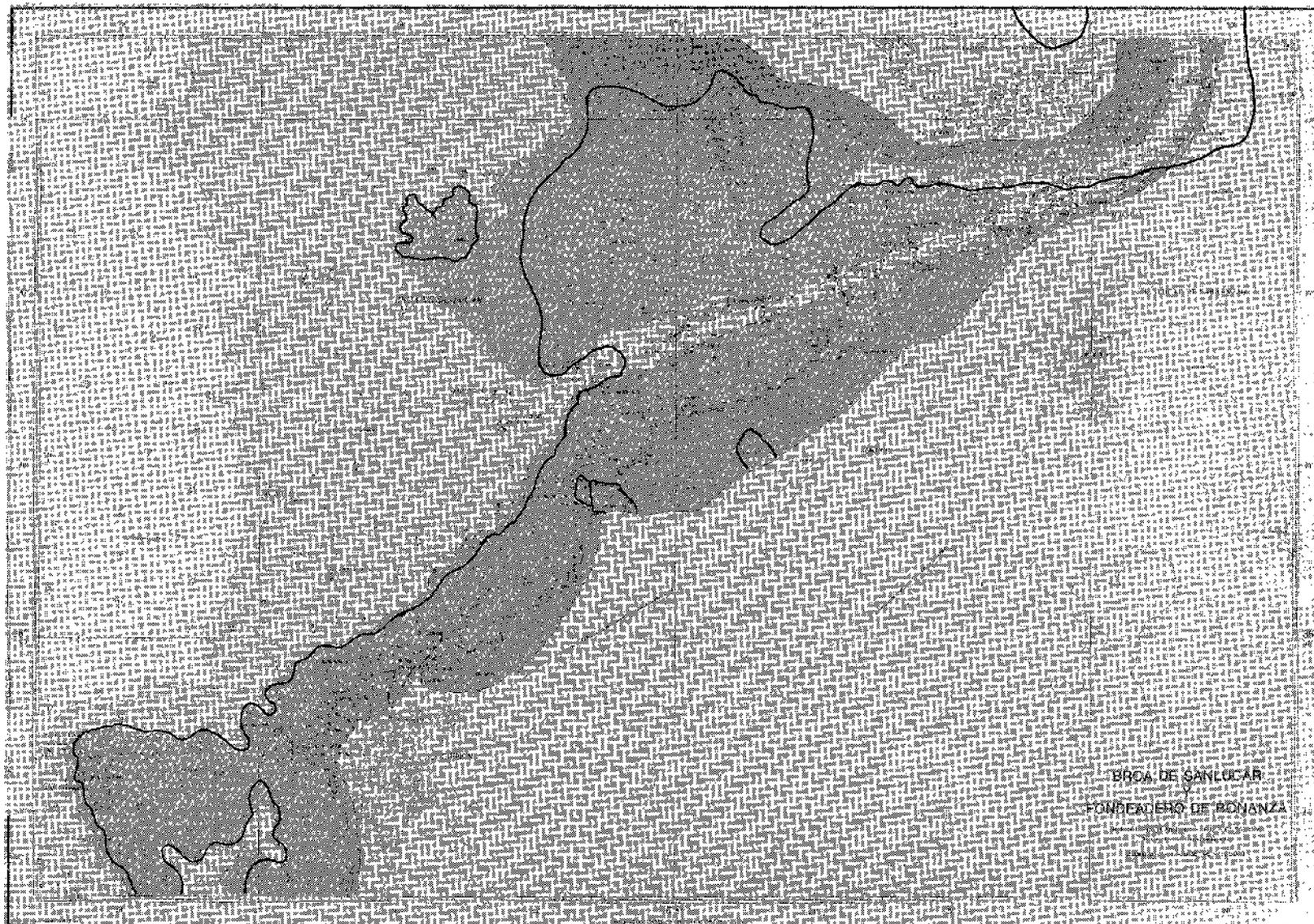


De la obra de G. Chic  
"Gades y la desembocadura  
del Guadalquivir"

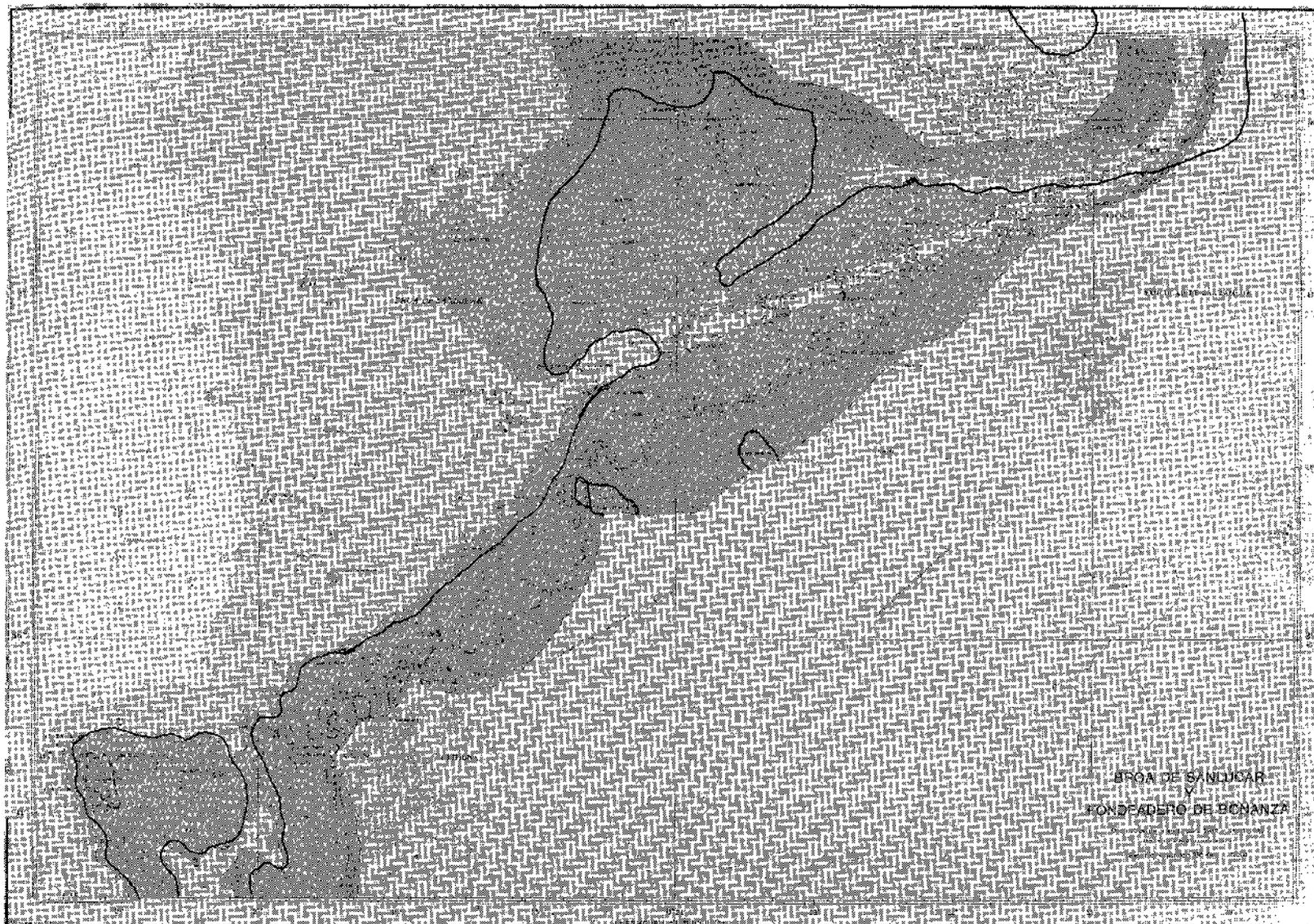
MAPA VII



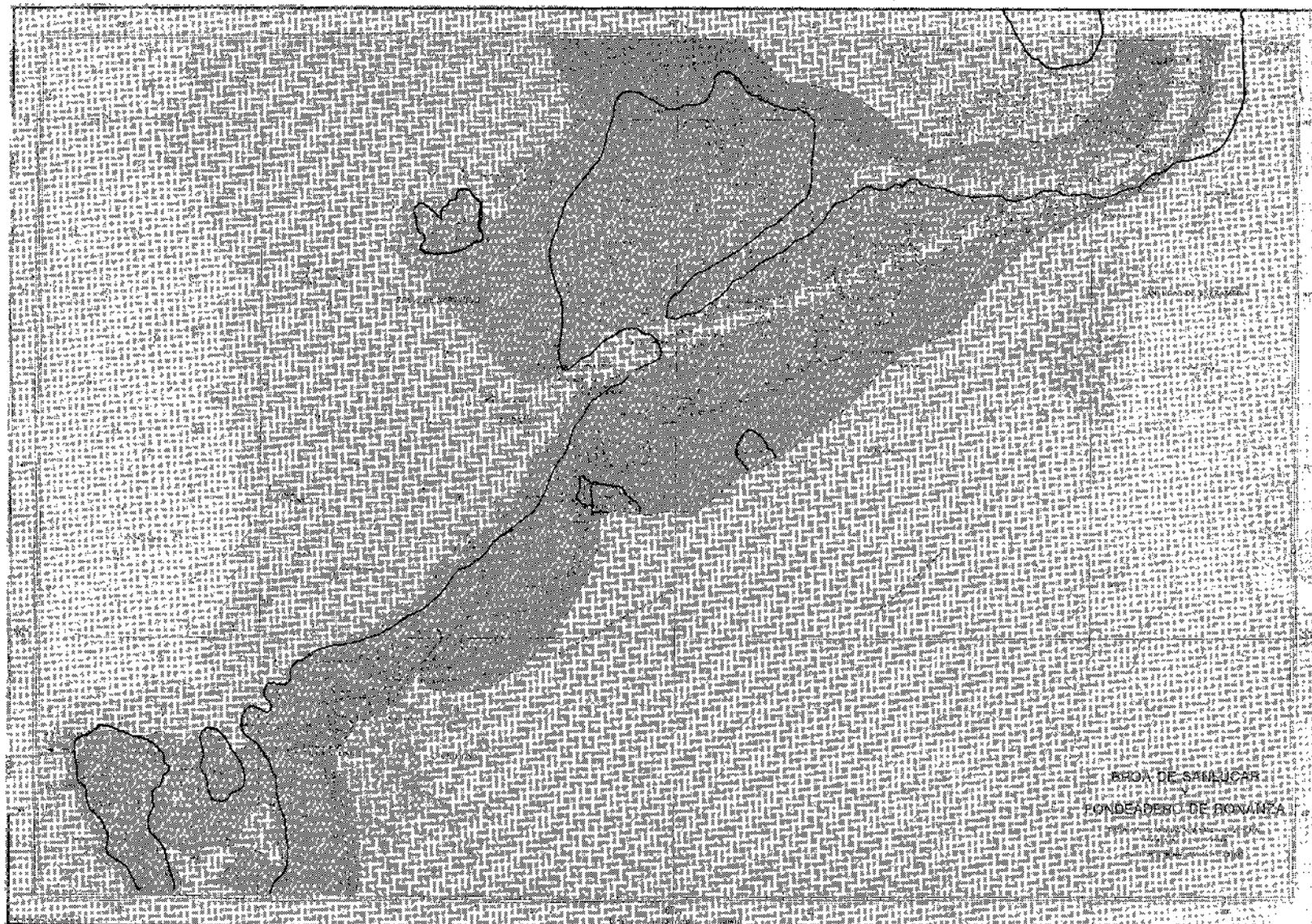
MAPA VIII



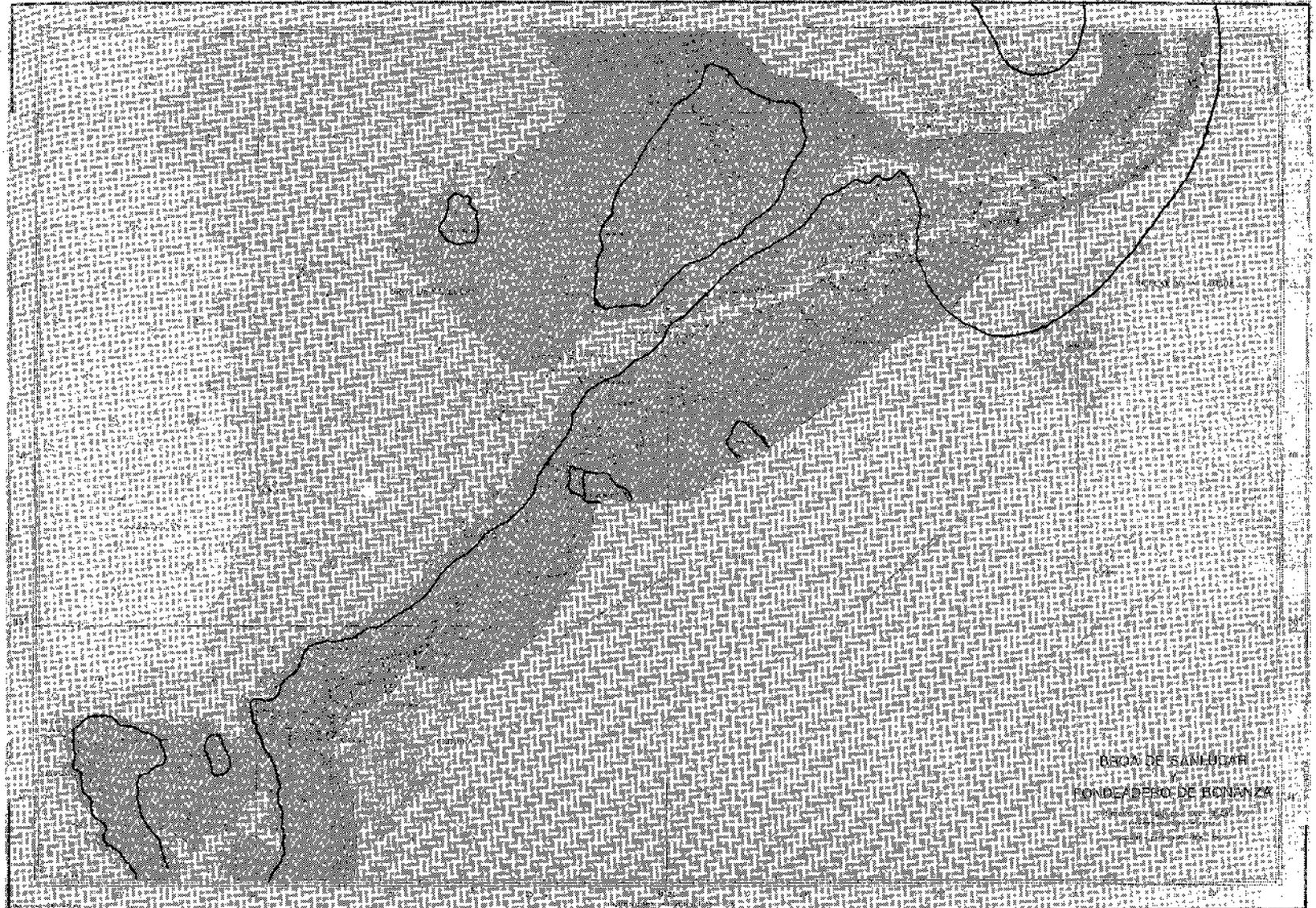
MAPA IX



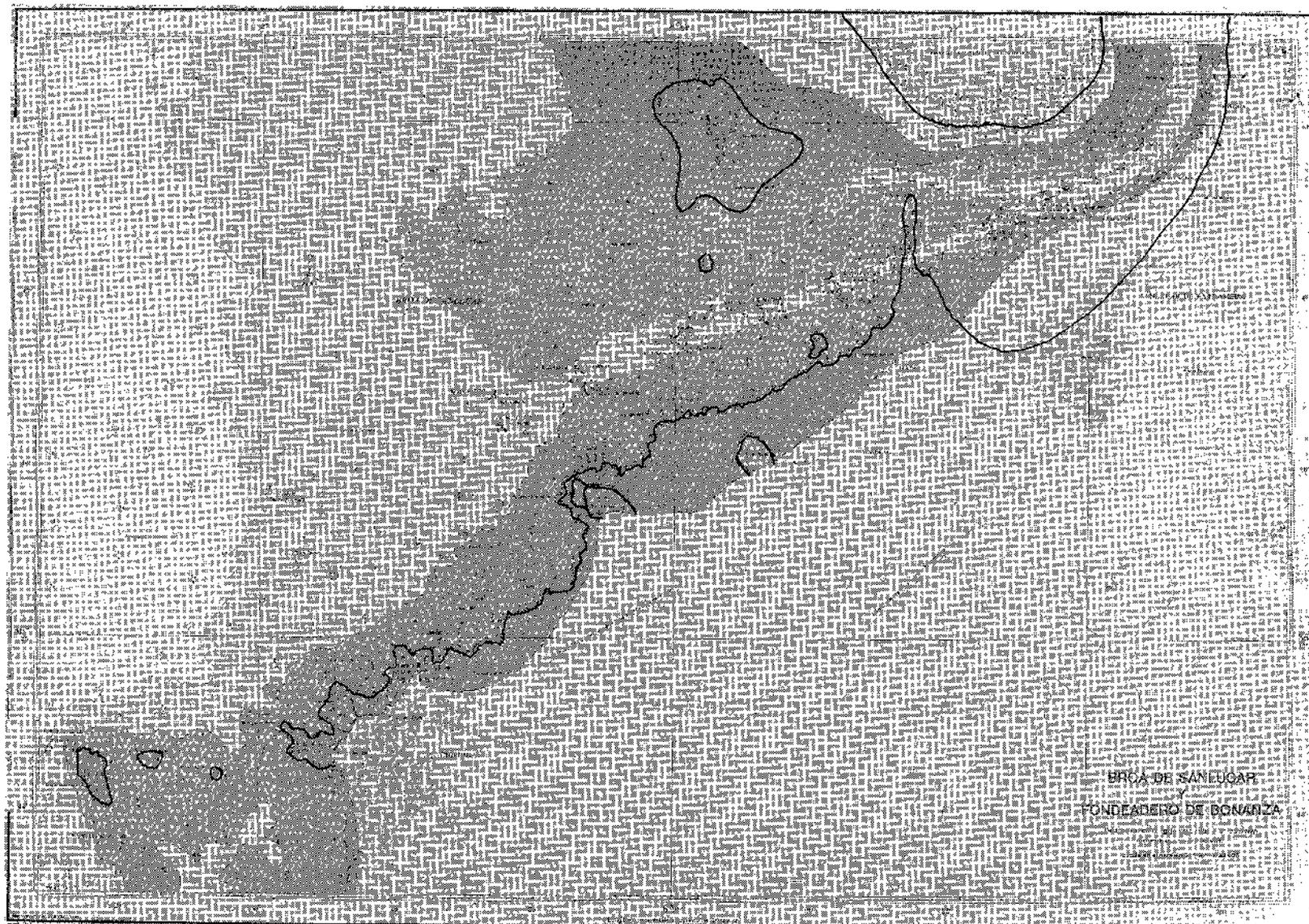
MAPA X



MAPA XI



MAPA XII



MAPA XIII

