



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS SOBRE LA
PLATAFORMA CONTINENTAL, FRENTE A LA
DESEMBOCADURA DE LOS RIOS
COATZACOALCOS Y TONALA,
VERACRUZ, MEXICO



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

OCEANOLOGO

PRESENTA

MIRIAM ORTEGA DURAN

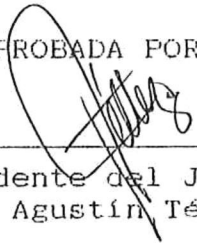
ENSENADA, B.C.

OCTUBRE DE 1990

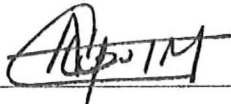
DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS SOBRE LA PLATAFORMA
CONTINENTAL, FRENTE A LA DESEMBOCADURA DE
LOS RIOS COATZACOALCOS Y TONALA
VERACRUZ, MEXICO

TESIS
QUE PRESENTA:
MIRIAM ORTEGA DURAN

AFROBADA POR:



Presidente del Jurado
M.C. Miguel Agustín Téllez Duarte



Sinodal Propietario
Oc. Amilcar Leví Cupul Magaña



Sinodal Propietario
Oc. Guillermo Avila Serrano



Sinodal Suplente
Oc. Raymundo Lecuanda Camacho



Sinodal Suplente
Oc. Roberto Pérez Higuera

RESUMEN

De las 109 muestras de sedimento recolectadas en la plataforma continental adyacente a la desembocadura de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, se cuantificaron 16 variables sedimentarias. Procesando estas variables por el método de análisis de componentes principales se generaron 16 componentes, de los cuales, los tres primeros explican el 94 % de la varianza total. En el primer componente se identificaron tres tipos de sedimento: arenas, arenas limosas y arcillas. Los sedimentos aportados actualmente son arenas limosas, y las fuentes continentales que los aportan son los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, y las lagunas El Carmen y Ostión.

A MIS PADRES, DE QUIENES SIEMPRE RECIBI LO MEJOR

A EMILY, OLY Y MARCO

A TODA MI FAMILIA

Agradezco sinceramente al Oc. Fernando Ramos López por su gran interés y apoyo, sin el cual este trabajo no se hubiera realizado.

Al Oc. Raymundo Lecuanda por permitirme participar en su proyecto.

A mi escuela y mis maestros.

Al Ing. Luis Nolasco, por sus consejos.

A las personas que me dieron su amistad sincera.

INDICE GENERAL

	PAGINA
1. INTRODUCCION	1
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	2
1.2 ANTECEDENTES PARTICULARES	6
1.3 OBJETIVOS	8
2. AREA DE ESTUDIO	9
2.1 LOCALIZACION	9
2.2 DESCRIPCION	11
3. METODO	13
3.1 RECOLECCION DE MUESTRAS	13
3.2 PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO	14
3.2.1 DETERMINACION DE TAMAÑO	14
3.2.2 DETERMINACION DE RESIDUOS INSOLUBLES	15
3.2.1 DETERMINACION DE MATERIA ORGANICA Y CARBONATOS	17
3.3 PROCESAMIENTO DE DATOS	20
4. RESULTADOS	22
5. DISCUSIONES	24
6. CONCLUSIONES	42

7.	BIBLIOGRAFIA	43
10.	APENDICE A	46
11.	APENDICE B	52
12.	APENDICE C	58

LISTA DE FIGURAS

	PAGINA
1. AREA DE ESTUDIO Y LOCALIZACION DE Y LOCALIZACION DE LAS MUESTRAS	10
2. BATIMETRIA DEL AREA DE ESTUDIO	12
3. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR TAMAÑO DE SEDIMENTO	16
4. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR RESIDUOS INSOLUBLES	18
5. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR MATERIA ORGANICA Y CARBONATOS	19
6. PROCESAMIENTO DE DATOS	21
7. VARIANZA EXPLICADA POR CADA COMPONENTE	25
8. ESTRUCTURA DEL PRIMER COMPONENTE PRINCIPAL	26
9. ESTRUCTURA DEL SEGUNDO COMPONENTE PRINCIPAL	26
10. ESTRUCTURA DEL TERCER COMPONENTE PRINCIPAL	26
11. DISTRIBUCION DEL PRIMER COMPONENTE PRINCIPAL	28
12. DISTRIBUCION DEL SEGUNDO COMPONENTE PRINCIPAL	30

13. DISTRIBUCION DEL TERCER COMPONENTE	31
PRINCIPAL	
14. VARIANZA DE CADA VARIABLE	33
15. RELACION ENTRE EL PUNTAJE 1 Y LAS	35
VARIABLES IMPORTANTES	
16. DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS Y BATIMETRIA	40
DEL AREA DE ESTUDIO	

INTRODUCCION

El estudio de la distribución de los sedimentos sobre las plataformas continentales es importante porque permite identificar y delimitar algunos recursos económicamente explotables (renovables y no renovables), que generalmente se encuentran asociados a los sedimentos. Estos estudios constituyen una parte necesaria en la adquisición de un conocimiento integral de este ambiente marino. La información geológica disponible de la porción sur del Golfo de México es escasa, aún cuando esta zona es clasificada por EMERY (1976) como moderadamente conocida.

Actualmente, en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM se desarrolla el proyecto de investigación "Estudio Multidisciplinario de la Zona Económica Exclusiva Mexicana del Golfo de México: Características Geológicas, Físicas, Químicas y Biológicas". Uno de los objetivos geológicos en este proyecto es la descripción y análisis de la distribución de sedimentos sobre la plataforma continental del Golfo de México.

Enmarcado por los lineamientos generales del proyecto antes citado, en este trabajo se analiza la distribución de los sedimentos que se encuentran sobre la plataforma continental ubicada frente a la desembocadura de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá. Se utilizan 109 muestras de sedimento, recolectadas en 6 campañas oceanográficas.

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El estudio de las plataformas continentales se inició con el mapeo de sus principales características morfológicas como una respuesta a las necesidades de navegación.

Posteriormente, alrededor de 1870, con las campañas del Challenger, se buscó profundizar en los procesos que actúan en estas zonas y sus interrelaciones.

Como respuesta a los requerimientos militares de la Segunda Guerra Mundial se incrementó el estudio de las plataformas continentales, sin embargo muy poca de esta información fué publicada.

En las últimas décadas, las industrias pesquera y petrolera han destinado recursos humanos y económicos a la descripción y análisis de estas zonas, pero la mayor parte de la información generada es de uso exclusivo de estas industrias.

Uno de los primeros modelos que describió la distribución de sedimentos sobre las plataformas continentales fué planteado por JOHNSON (1919), donde maneja por primera vez el concepto de "plataforma gradada". Este modelo se basa en considerar la columna de agua y el piso de la plataforma como un sistema dinámico en equilibrio, donde el tamaño de grano decrece en función del incremento de la profundidad y de la distancia a la costa, como resultado de la disminución del efecto del oleaje en el fondo.

Este modelo fué objetado por SHEPARD (1932), quien estudió las cartas náuticas y observó las características del fondo, donde se presentaba un mozaico complejo de los sedimentos, en vez de una gradación progresiva. Atribuía ésta depositación a períodos de fluctuación del nivel del mar, característicos del Pleistoceno, y no a los de un período reciente de depositación.

Estudios posteriores generaron nuevas ideas, entre éstas sobresale el modelo propuesto por EMERY (1952) que describe una distribución irregular de sedimentos de la plataforma continental, en la cual hay una notable ausencia del decrecimiento progresivo del tamaño de grano con la distancia a la costa. Esta distribución irregular, es el resultado de factores tales como corrientes de fondo, aporte de ríos cercanos, playas arenosas contiguas, cuencas y elevaciones submarinas, abundancia de organismos calcáreos y explosiones volcánicas recientes.

Integrando la información disponible en el momento sobre plataformas continentales, CURRAY (1965) afirma que las plataformas modernas tienden a retornar al proceso de gradación, interrumpido por las fluctuaciones del nivel del mar características del Pleistoceno.

Un modelo para una plataforma gradada es propuesto por SWIFT ET AL (1969), en el cual los sedimentos entran al sistema por la línea de costa, son puestos en movimiento dentro de la plataforma por corrientes y son removidos del sistema por depositación o por fuga en el quiebre de la plataforma. El resultado es una diferenciación textural, característica de este tipo de plataformas.

Particularizando en los tipos de sedimentos característicos de las plataformas continentales, EMERY (1968) incorpora el término de sedimento *relictos*, como aquel depositado por agentes y bajo condiciones diferentes a las actuales y considera que éstos cubren el 70 % de las plataformas actuales.

Los términos de sedimento *relictos* y sedimento *reciente* no son absolutos, y pueden prestarse a confusión dependiendo del criterio utilizado para caracterizarlo, como puede ser la composición, textura y procesos que intervienen en su aporte, transporte y depositación. Para facilitar el manejo de estos términos, MCMANUS (1975) integra la información disponible sobre este tema y propone un modelo de clasificación proceso-tiempo, en el cual se consideran los procesos de aporte y transporte del sedimento y el tiempo en el que se llevan a cabo. Describe cinco clases de sedimento: *neotérico*, *protérico*, *amfotérico*, "palimpsest" y *relictos*. Considera el sedimento *neotérico* como un sedimento aportado y transportado actualmente y al sedimento *relictos*, como aquel aportado en otro tiempo y no afectado por los

procesos de transporte actuales. Las tres clases de sedimento restantes son interpretadas como el producto de combinaciones de actividad y pasividad en los procesos de aporte y transporte.

1.2. ANTECEDENTES PARTICULARES

La información disponible sobre la distribución de sedimentos en la plataforma continental adyacente a la desembocadura de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, es escasa y los estudios realizados son a escala regional y con baja densidad de muestreo.

En el esquema descriptivo de distribución de sedimentos presentado por LECUANDA Y RAMOS (1986) se establece que en esta zona existen tres grupos de sedimentos distribuidos en forma discontinua (arenas limosas terrígenas, arenas gruesas terrígenas y limos). Sin embargo, CAMPOS CASTAN (1987) describe una estructura semejante a un delta de textura arenosa. La diferencia entre ambos estudios radica principalmente en el enfoque dado al análisis de los datos.

A partir de la distribución de materia orgánica en sedimentos superficiales, ORTEGA Y RAMOS (1989) identifican a los ríos Coatzacoalcos y Tonalá y a las lagunas Carmen y Machona como las principales fuentes de aporte continental a la zona.

Analizando la distribución de la materia orgánica y su relación con la profundidad y los sedimentos, ORTEGA ET AL. (1990), identifica las principales fuentes de aporte a la zona, delimita sus áreas de influencia y caracteriza la plataforma y talud continental.

1.3 OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es el de analizar la distribución de los sedimentos que se encuentran sobre la plataforma continental adyacente a la desembocadura de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, Veracruz, México.

Como objetivo particular se propone identificar aquellas variables que permiten describir y analizar la distribución de los sedimentos.

AREA DE ESTUDIO

En este capítulo se ubica geográficamente el área de estudio y se describen sus principales características batimétricas.

2.1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio es la franja de plataforma continental comprendida entre los $18^{\circ} 10'$ y $18^{\circ} 45'$ de latitud norte y los $93^{\circ} 50'$ y $94^{\circ} 45'$ de longitud oeste.

El área de estudio y la localización de las muestras se ilustran en la FIGURA 1. Las coordenadas geográficas, la profundidad y la campaña oceanográfica en la que se obtuvo cada muestra, se enlistan en el APENDICE A.

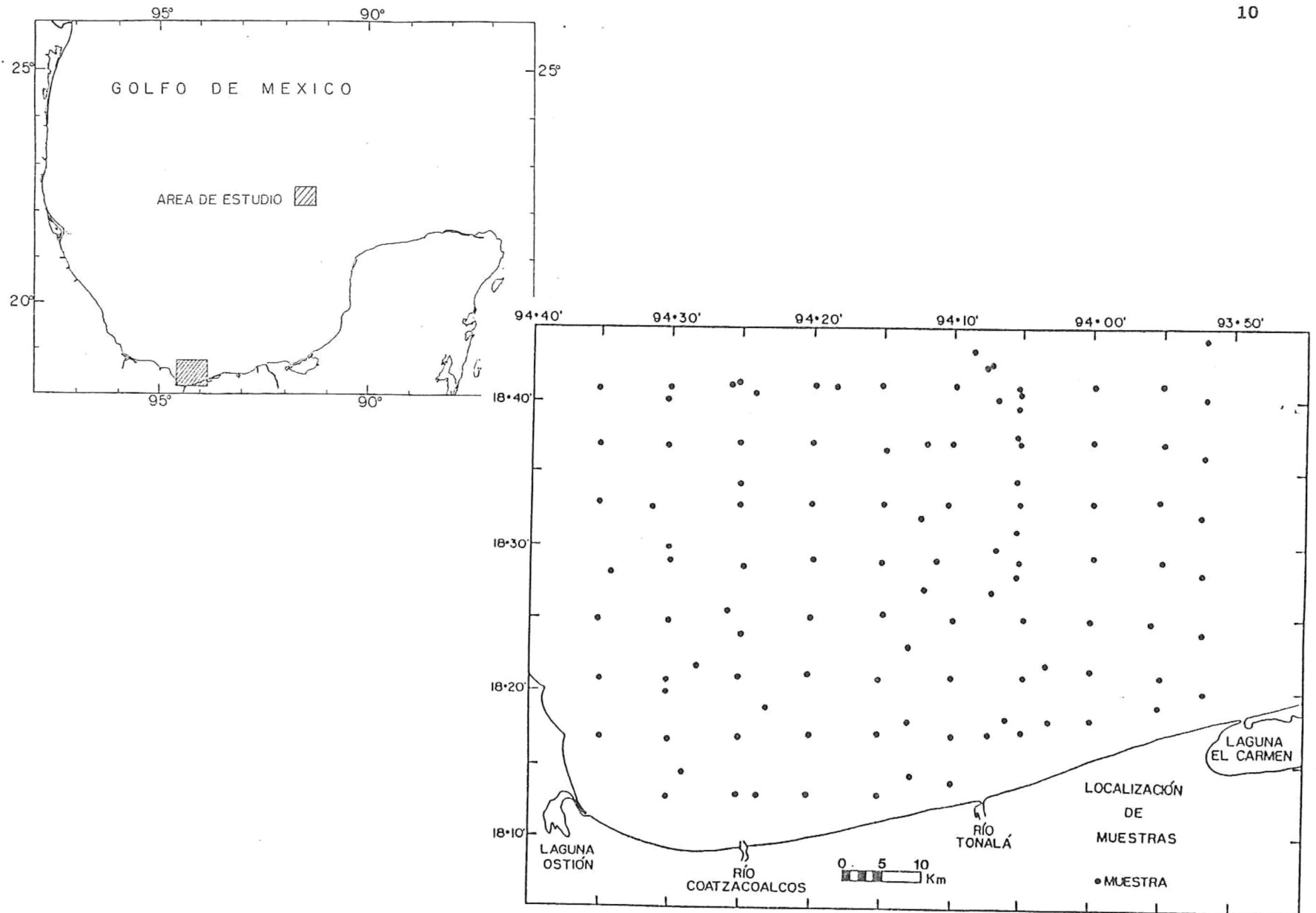


FIGURA 1. AREA DE ESTUDIO Y LOCALIZACION DE MUESTRAS

2.2 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

En la FIGURA 2 se ilustra la batimetría del área de estudio. Considerando el espaciamiento de las isobatas, el área se puede dividir en dos regiones batimétricas, delimitadas por la isobata de 60 metros. En la región de menor profundidad se presenta un comportamiento irregular de la isobata de 40 metros, una pendiente suave y dos depresiones: la primera frente a la desembocadura del río Coatzacoalcos, a una profundidad de 40 metros y la segunda, a 15 km al oeste de la boca de la laguna El Carmen y a una profundidad de 30 metros. En la región de mayor profundidad, las isobatas presentan un mayor gradiente y son mas uniformes.

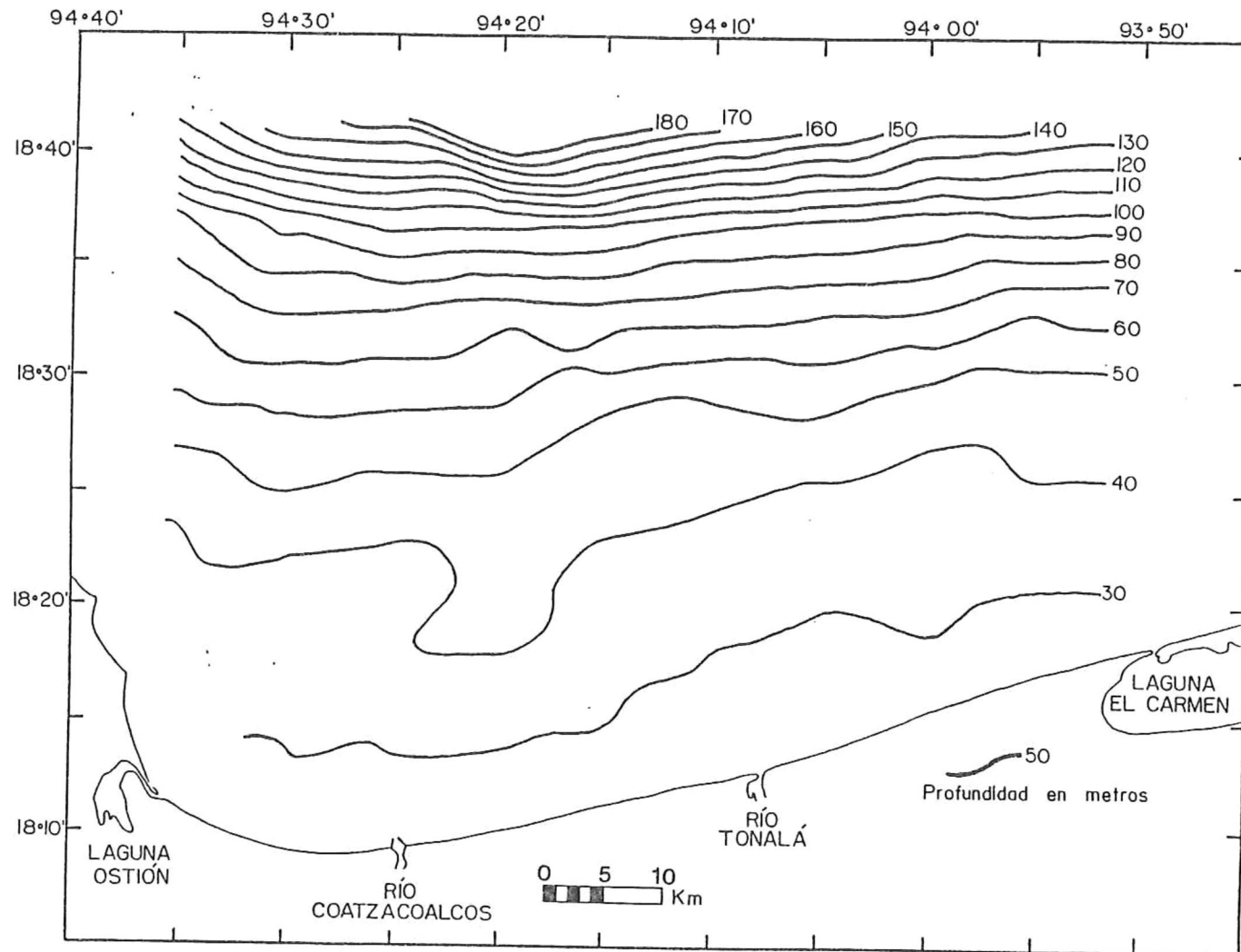


FIGURA 2. BATIMETRIA DEL AREA DE ESTUDIO

METODO

En este capítulo se describen los materiales y técnicas utilizadas en: la recolección y preparación de muestras en el campo, laboratorio y procesamiento de los datos.

3.1 RECOLECCION DE MUESTRAS

En cada estación se tomó una muestra de sedimento superficial con una draga Smith-McIntyre, de la cual se obtuvieron 2 submuestras, con un peso aproximado de 20 gramos y otra de 500 gramos. La primera, para determinar materia orgánica y carbonatos, se colocó en un envase de vidrio previamente etiquetado, y posteriormente se congeló. La segunda, para análisis de tamaño y residuos insolubles, se colocó en una bolsa de plástico y se etiquetó con su clave de muestra. Ambas submuestras fueron trasladadas al Laboratorio de Sedimentología del Instituto

de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM para su análisis. Este procedimiento fué similar para las seis campañas oceanográficas.

3.2 PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

Los procedimientos de laboratorio se desarrollaron en tres fases: determinación de tamaño, de residuos insolubles y de materia orgánica y carbonatos. Estos procedimientos en general, están de acuerdo con los criterios establecidos en el subproyecto de Geomorfología y Sedimentología al que pertenece este trabajo. Con ello se busca conservar homogeneidad en el tipo y calidad de la información, de tal manera que posteriormente estos datos se puedan comparar e integrar a estudios de otras escalas u objetivos.

3.2.1 DETERMINACION DE TAMAÑO

Para la determinación del tamaño de sedimento se utilizó el procedimiento de tamizado y pipeteo. Estas técnicas son descritas por CARVER (1971), FOLK (1974) y ROYSE (1970).

El procedimiento general utilizado en este trabajo es ilustrado en la FIGURA 3. Se inició con el pretratamiento general, que consiste en tratar la muestra con peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y eliminar las sales solubles por decantación. Una vez realizado esto, se obtuvieron submuestras para tamizado y pipeteo.

El tamizado se llevó a cabo en un rango que va desde <-3.0 hasta 4.0 u, con intervalos de 1.0 u. En el pipeteo, las fracciones de tamaño analizadas están en un rango de >4.0 a >8.0 u, con intervalos de 1.0 u. El agente dispersante utilizado es el hexametáfosfato de sodio, y las profundidades y tiempos considerados para la toma de alícuotas (20 ml) se determinaron en base a la ley de Stokes.

3.2.2 DETERMINACION DE RESIDUOS INSOLUBLES

La determinación de residuos insolubles se llevó a cabo tratando con ácido clorhídrico (HCl) la fracción <4.0 u, de la cual se consideró su peso inicial. Después de eliminados los carbonatos, lavada y secada la muestra, se obtuvo su peso final. A partir de ambos pesos se establece

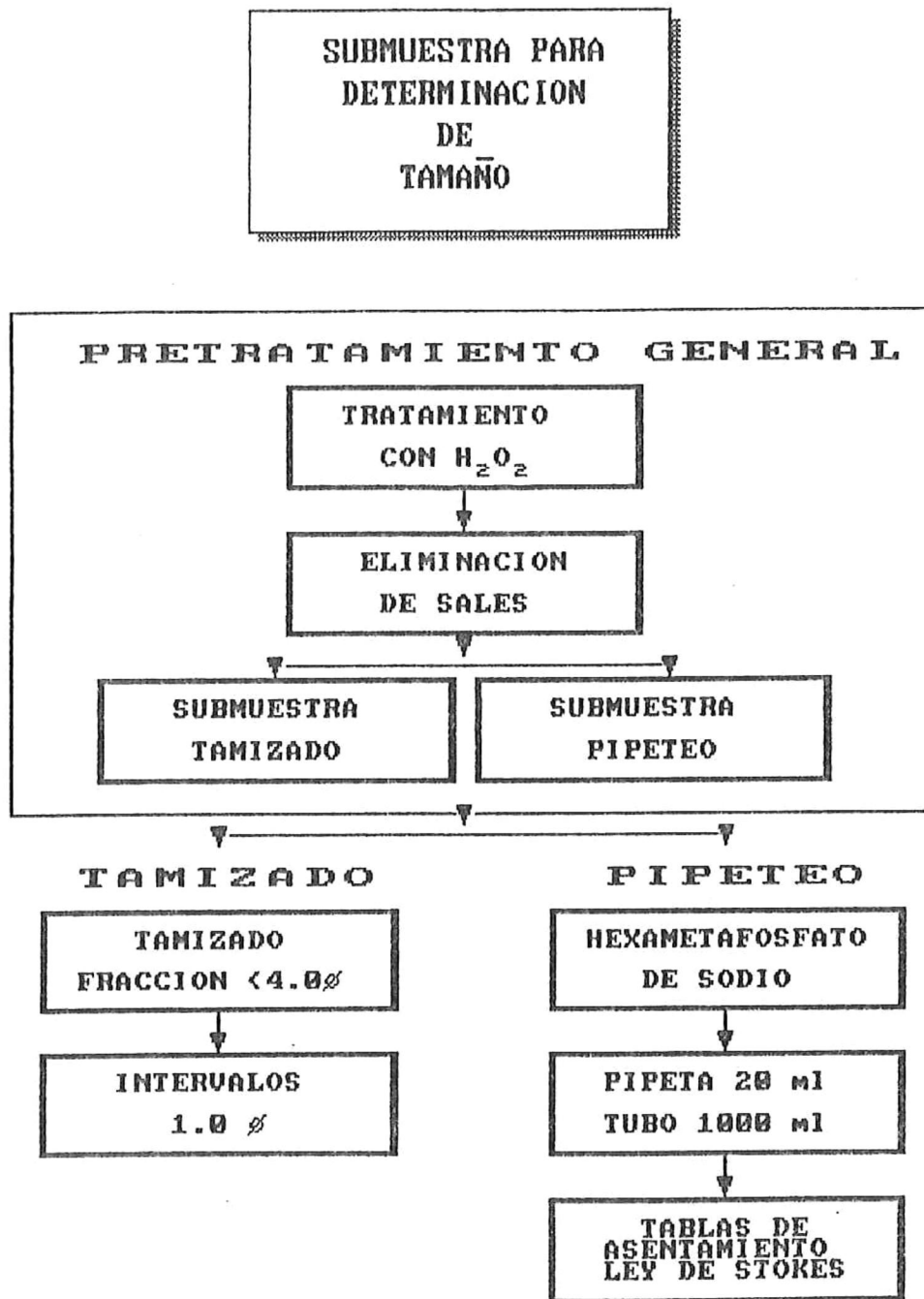


FIGURA 3. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE SEDIMENTO

la proporción de residuos insolubles de la muestra. Este método es descrito con detalle por IRELAND (1971), e ilustrado en forma general en la FIGURA 4

3.2.3 DETERMINACION DE MATERIA ORGANICA Y CARBONATOS

La determinación de materia orgánica y carbonatos se efectuó utilizando el método de pérdida en peso por ignición, descrito por DEAN (1974), e ilustrado en la FIGURA 5.

El procedimiento consistió en secar la submuestra, molerla hasta alcanzar un tamaño más fino que 3.0 μ , someterla a una temperatura de 100^o C durante 4 horas y determinar su peso en frío, correspondiente al PESO 1. El PESO 2 se determinó una vez que se enfrió la muestra después de incinerarse a 550^o C por 1 hora. La misma submuestra se sometió durante 1 hora a 1000^o C y después de enfriar, se obtuvo el PESO 3.

La proporción del PESO 2 con respecto al PESO 1 representa el valor correspondiente a la materia orgánica, mientras que la proporción del PESO 3 con el PESO 2 corresponde al valor de los carbonatos de la muestra.

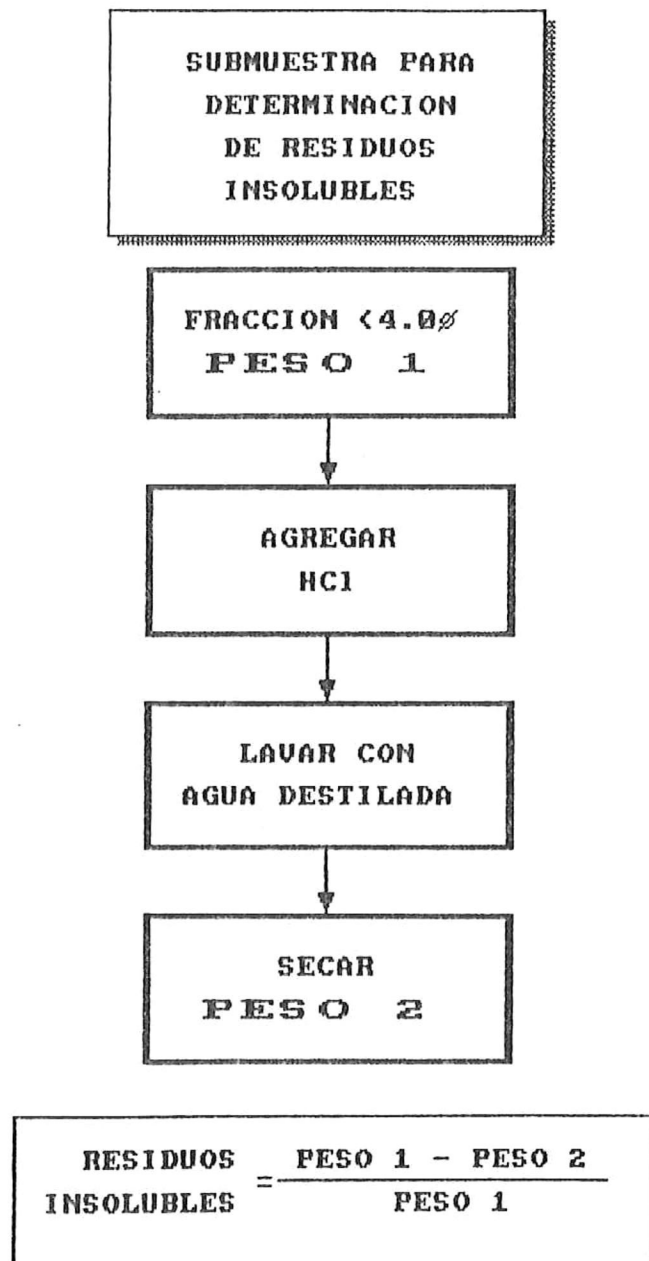


FIGURA 4. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR RESIDUOS INSOLUBLES

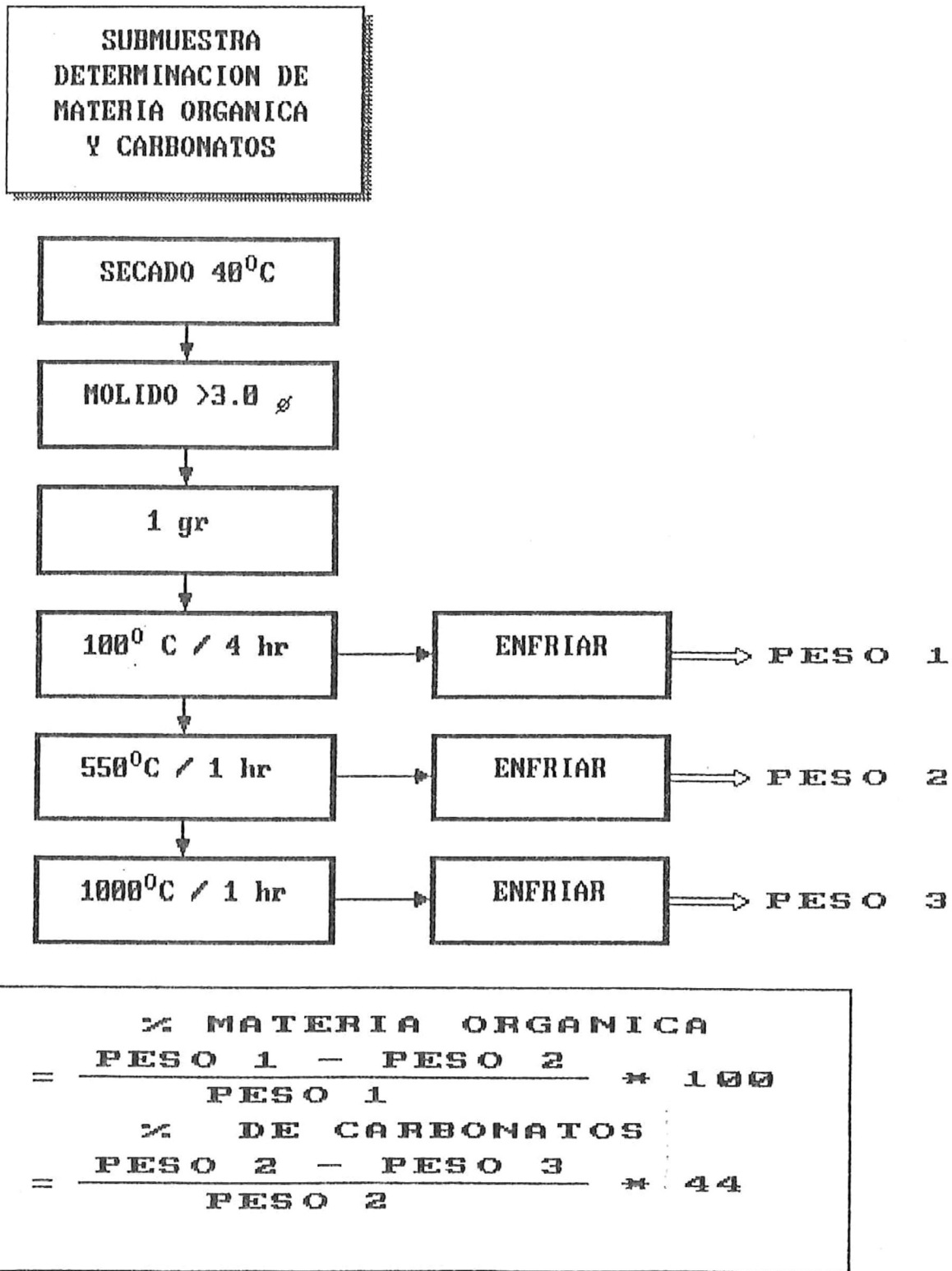


FIGURA 5. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR MATERIA ORGANICA
Y CARBONATOS

3.3 PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de los datos generados en el laboratorio se llevó a cabo con el análisis de componentes principales. La secuencia general seguida en el procesamiento se ilustra en la FIGURA 6.

El análisis de componentes principales es un análisis numérico descrito y utilizado por DAVIS (1970, 1973) para el procesamiento de datos sedimentarios. Su desarrollo matemático es explicado con detalle en CHATFIELD (1980) y JOLLIFFE (1986). Se utilizó el programa de computadora PCA (DAVIS, 1973), en el equipo B7800 de la UNAM. De este programa se utilizaron las opciones de matriz de varianza-covarianza entre variables.

De la matriz de varianza-covarianza se obtuvieron los eigenvalores asociados a cada eigenvector (Componente Principal), su porcentaje de varianza explicada y acumulativa, y finalmente, los puntajes de cada muestra (PC Scores).

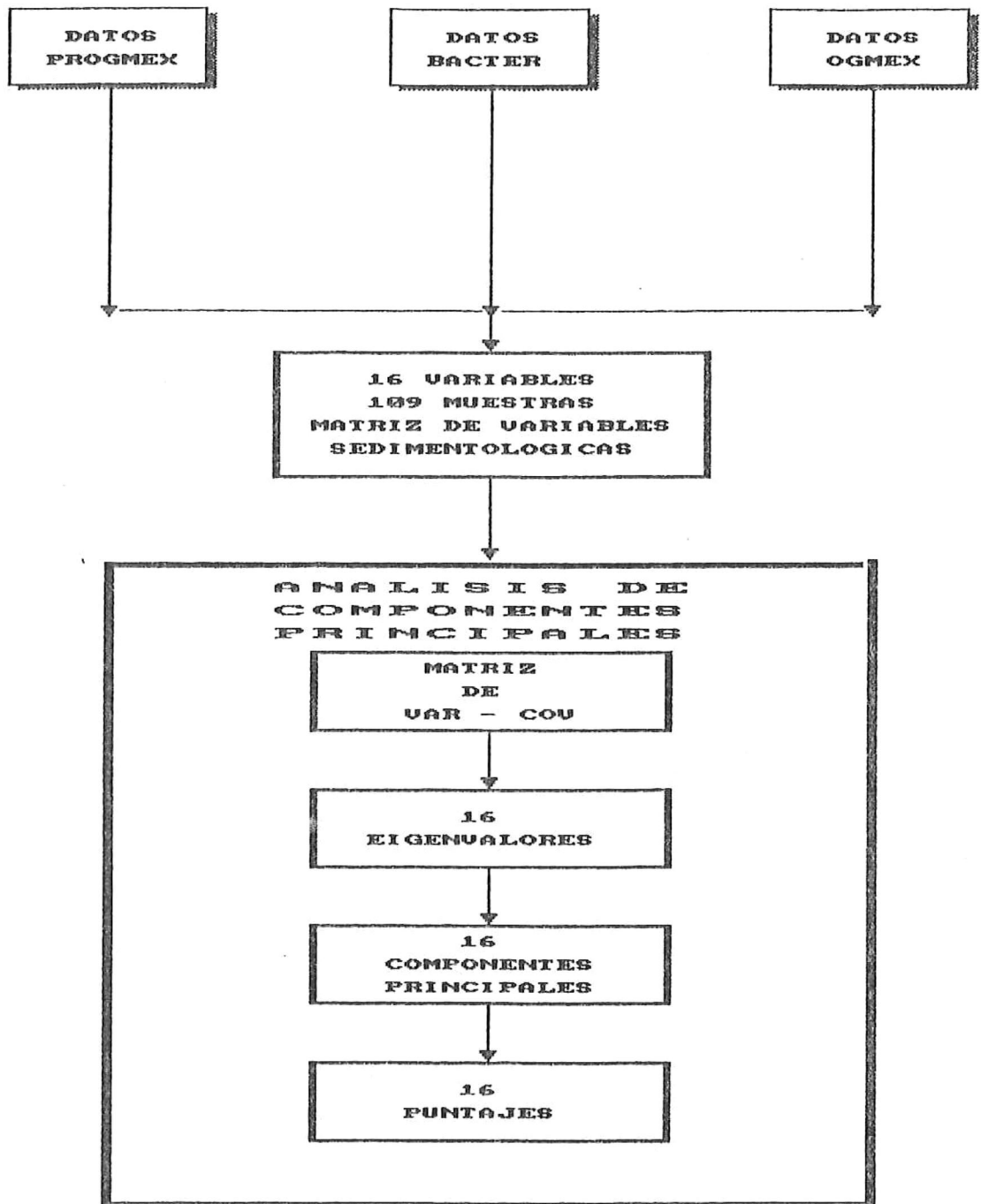


FIGURA 6. PROCESAMIENTO DE DATOS

RESULTADOS

Los procedimientos de laboratorio seguidos en este estudio permitieron cuantificar 16 variables sedimentarias, 13 de las cuales corresponden a las fracciones de tamaño entre <-3.0 u y >8.0 u, y las tres restantes a los valores de residuos insolubles, materia orgánica y carbonatos. Los valores de las variables correspondientes a cada muestra se enlistan en el APENDICE B.

Los resultados del procesamiento de los datos son: una matriz de varianza-covarianza entre variables; los componentes principales y sus eigenvalores; y los puntajes de las muestras. Todos estos resultados están contenidos en el APENDICE C.

La matriz de varianza-covarianza es una matriz simétrica y cuadrada, donde los valores de la diagonal principal corresponden a las varianzas, y los valores fuera de la diagonal, a las covarianzas de las variables. Para efecto de presentación, en la TABLA C1 solo se presenta la mitad inferior de la matriz.

Los componentes principales con los eigenvalores asociados a cada uno de ellos, los porcentajes de varianza explicada y acumulativa, y las cargas de las variables en los componentes, se enlistan en la TABLA C2.

Cada componente principal es una combinación lineal de las 16 variables originales, donde los coeficientes de cada variable son las cargas (PC Loadings), las cuales representan el peso de la variable dentro del componente.

Los puntajes de las muestras en cada componente principal se enlistan en la TABLA C3. Estos son el resultado de la multiplicación de las variables sedimentarias por las cargas de cada componente, y representan el valor que considera las 16 variables en una proporción definida por la estructura del componente.

DISCUSIONES

En el procesamiento de los datos se generan 16 componentes principales. Cada uno de éstos explica un porcentaje de la varianza total de los datos originales, como se ilustra en la FIGURA 7. El valor descriptivo de cada componente está determinado por la varianza que explica.

En este trabajo, el análisis de la distribución de sedimentos se simplificó reduciendo el número de componentes, al eliminar aquellos que explican un porcentaje de varianza menor de 5 %, e interpretar aquellos que expliquen un porcentaje de varianza mayor. El criterio mas comúnmente usado en la selección de componentes es el del porcentaje de varianza acumulada, definido en forma subjetiva. En este caso se seleccionaron los tres primeros componentes, los cuales explican el 94 % de la varianza total.

El primer componente, ilustrado en la FIGURA 8, explica un 79.7 % de la varianza total, y representa

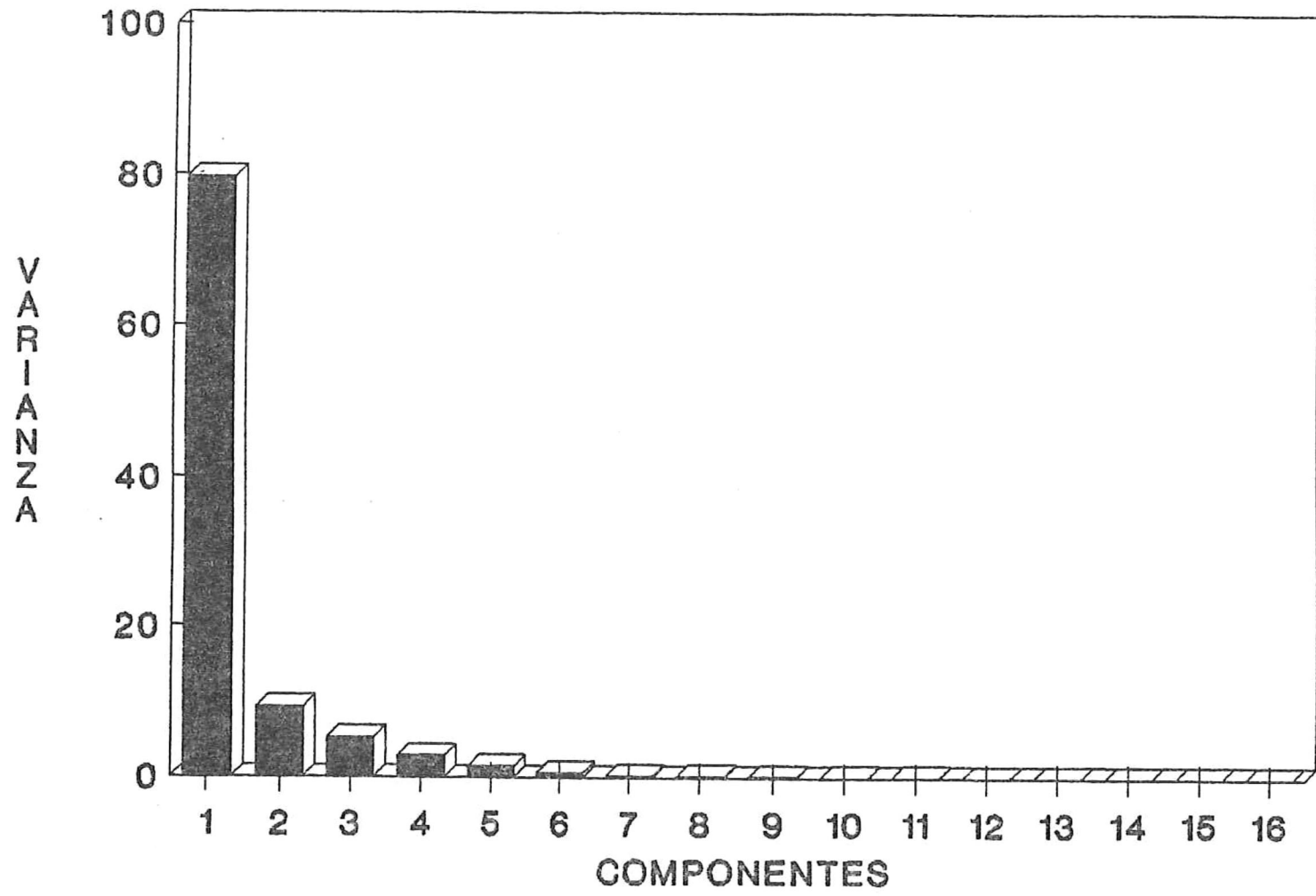


FIGURA 7. VARIANZA EXPLICADA POR CADA COMPONENTE

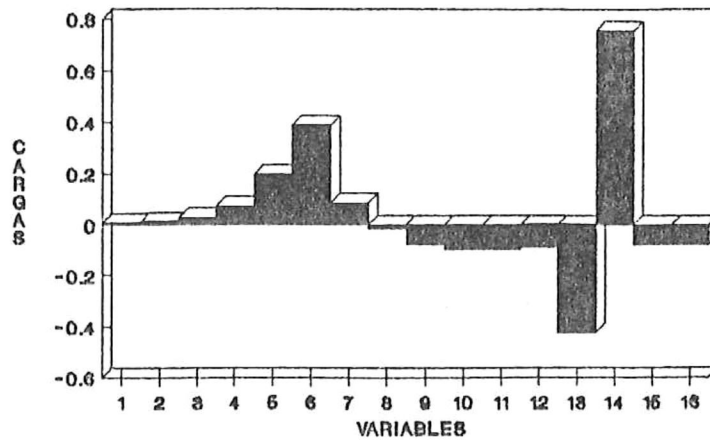


FIGURA 8. ESTRUCTURA DEL PRIMER COMPONENTE PRINCIPAL

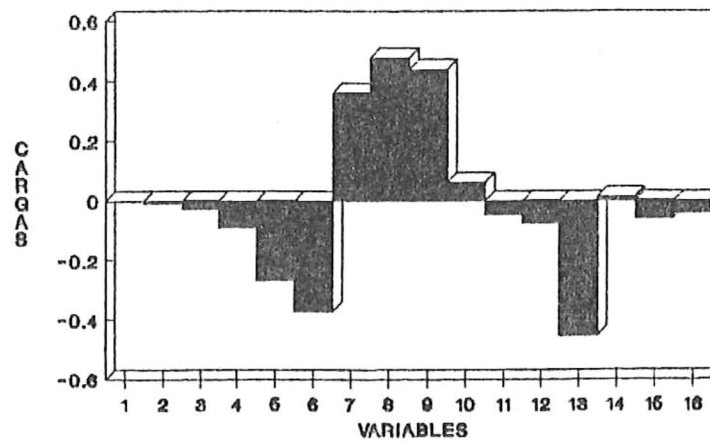


FIGURA 9. ESTRUCTURA DEL SEGUNDO COMPONENTE PRINCIPAL

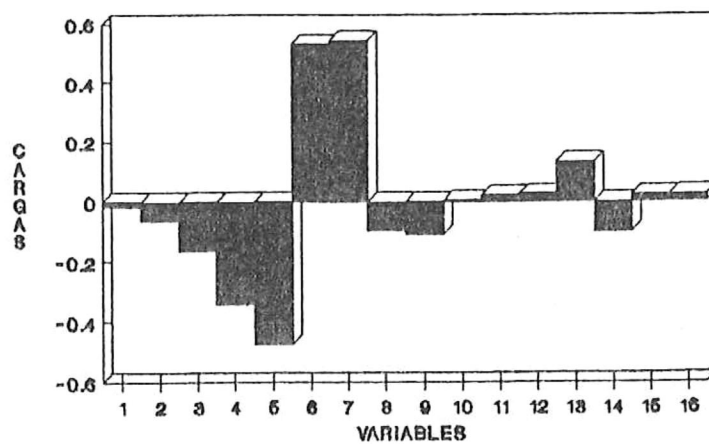


FIGURA 10. ESTRUCTURA DEL TERCER COMPONENTE PRINCIPAL

principalmente una relación inversa entre las variables 14, 6, 5 y la variable 13.

Dentro del segundo componente, es significativa la presencia de una relación inversa entre las variables 8, 9 y la variable 13, como se ilustra en la FIGURA 9. Explica un 9.84 % de la varianza total.

El tercer componente, ilustrado en la FIGURA 10, explica un 5.24 % de varianza total y refleja una relación inversa entre las variables 6,7 y la variable 5.

Debido que los componentes son una combinación lineal de las variables originales, es difícil interpretar su estructura, y el grado de complejidad se incrementa conforme aumenta el orden del componente.

El siguiente paso del estudio de los componentes es describir su distribución en el área de estudio. Para ello es necesario utilizar el puntaje de cada componente.

El puntaje 1, ilustrado en la FIGURA 11, presenta un valor máximo de 103.6 y un mínimo de -35.0. En la región batimétrica de menor profundidad (<60 metros), el rango de valores oscila entre el máximo y 0.0. El comportamiento de las isoclinas es irregular, de tal forma que la isoclinea

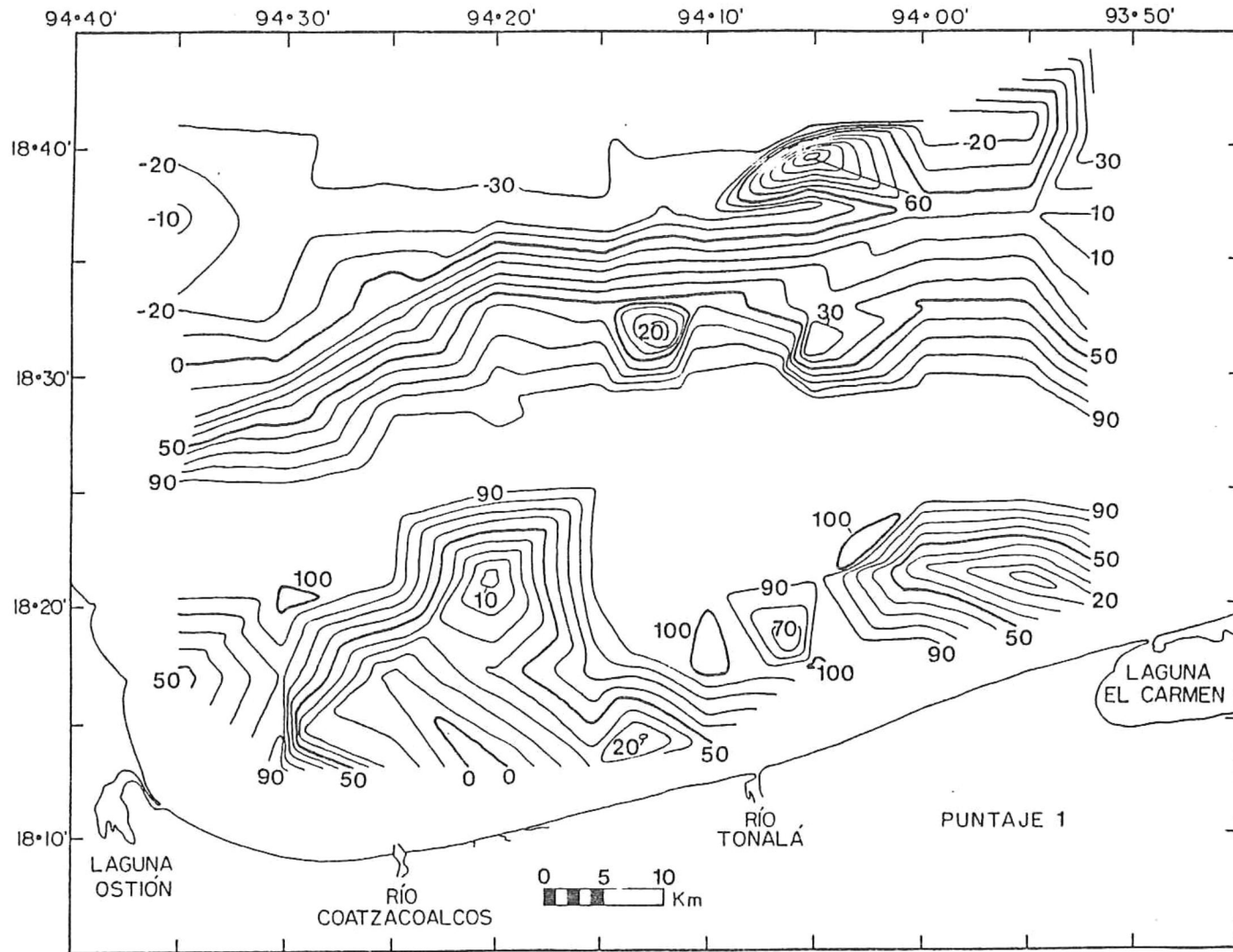


FIGURA 11. DISTRIBUCION DEL PRIMER COMPONENTE PRINCIPAL

de 80 engloba a aquellas de menor valor, formando pequeñas zonas cercanas a la costa, mientras que la isolínea de 90 tiende a rodearlas. En la zona de valores máximos del puntaje, no hay isolíneas. En la región batimétrica de mayor profundidad (>60 metros), las isolíneas tienden a ser más regulares y presentan un gradiente negativo, más fuerte para el caso de las isolíneas de valor >-10.

El puntaje 2, con un valor máximo de 40.1 y un mínimo de 31.5, se ilustra en la FIGURA 12. El comportamiento general de las isolíneas es irregular. En la región batimétrica de menor profundidad, la isolínea de -10 engloba a las de mayor valor, incluyendo los máximos del puntaje, mientras que el área circundante presenta valores cercanos a -20. Para el caso de la región batimétrica de mayor profundidad, las isolíneas de -10 tienden a encontrarse en la porción central de esta región, mientras que la isolínea de -20 está trazada en forma aproximadamente paralela a la línea de costa.

El puntaje 3, ilustrado en la FIGURA 13, con un máximo de 41.1 y un mínimo de -27.3. A partir de la isolínea de 10 se presenta un gradiente positivo, en la

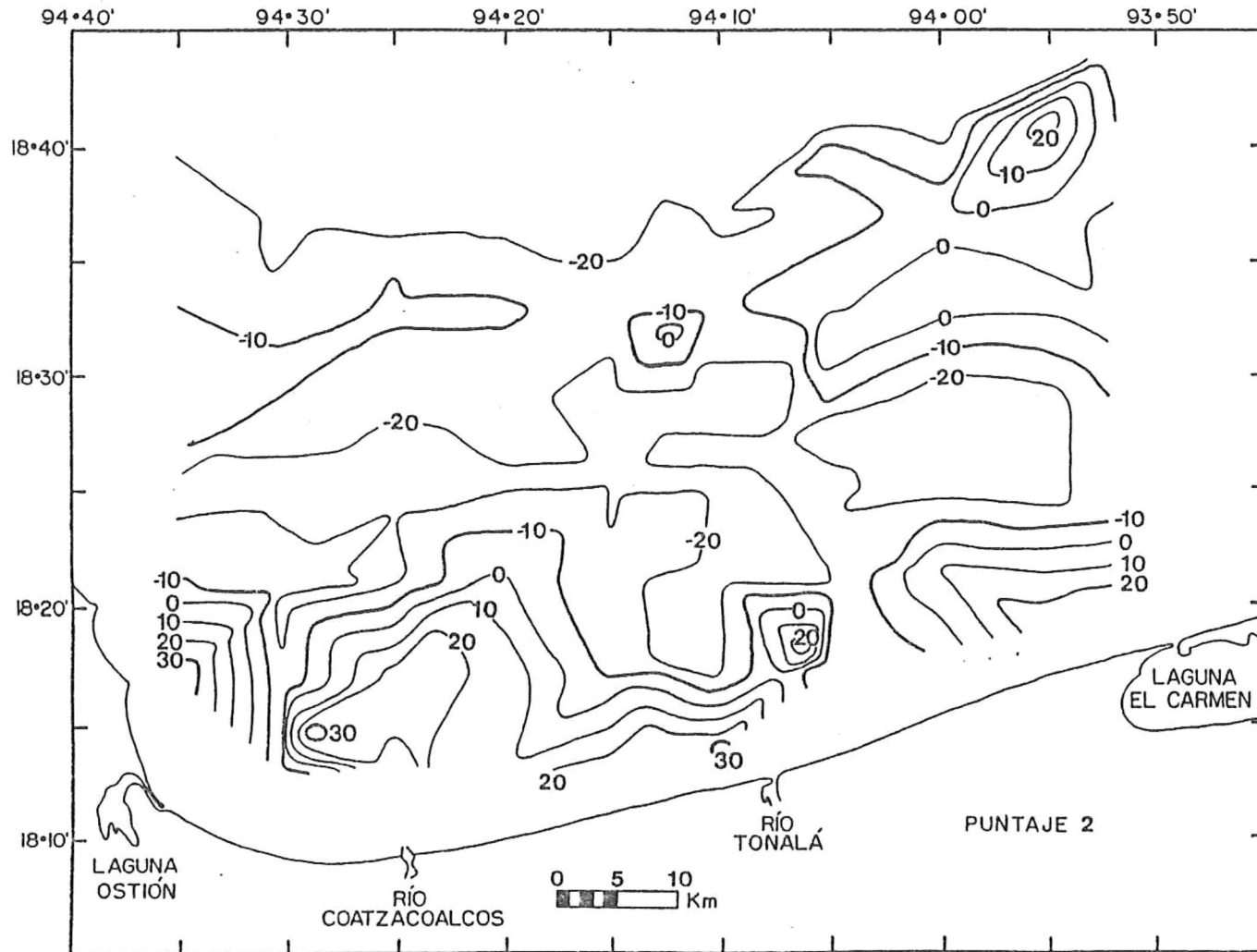


FIGURA 12. DISTRIBUCION DEL SEGUNDO COMPONENTE PRINCIPAL

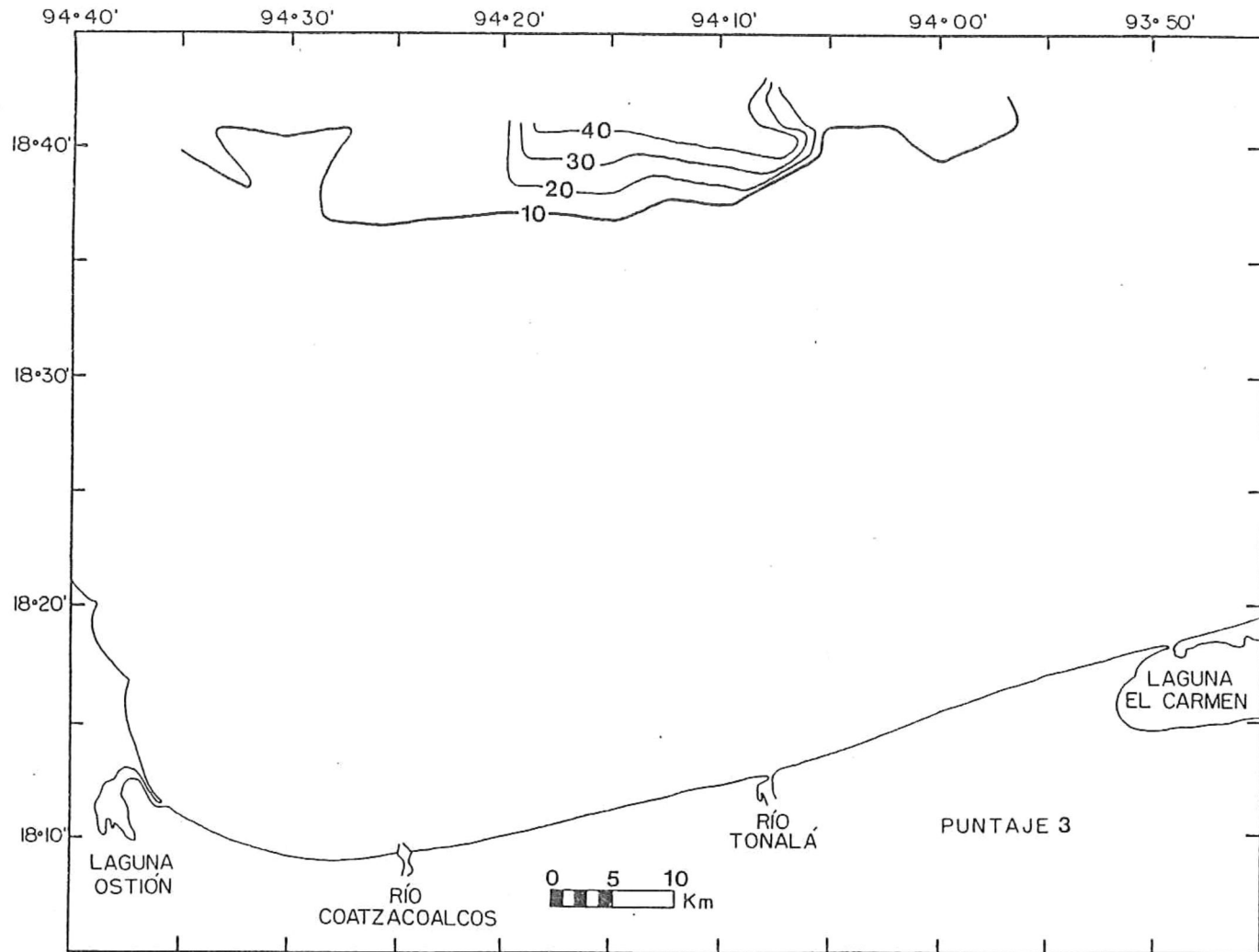


FIGURA 13. DISTRIBUCION DEL TERCER COMPONENTE PRINCIPAL

región batimétrica de mayor profundidad, mientras que en el área restante, los valores son menores de 10 y no se presentan isolíneas.

Es importante notar que los valores de los puntajes 2 y 3 únicamente delimitan áreas ya configuradas por los valores del puntaje 1, y además el porcentaje de varianza explicado por los componentes 2 y 3 es significativamente inferior al explicado por el componente 1. Por lo tanto, se considera que el componente 1 por sí sólo es suficiente para describir las características sedimentarias del área de estudio.

Considerando la varianza de cada variable (FIGURA 14) y las cargas de las variables en los tres primeros componentes se puede decir que las variables necesarias para describir los tipos de sedimentos característicos del área de estudio son las variables 14, 13, 9, 8, 6 y 5.

La variable 14 es una medida del contenido de carbonatos en la fracción <4.0 u, por lo tanto mide el aspecto composicional, y al agrupar las fracciones de tamaño <4.0 u, refleja también el aspecto textural de la

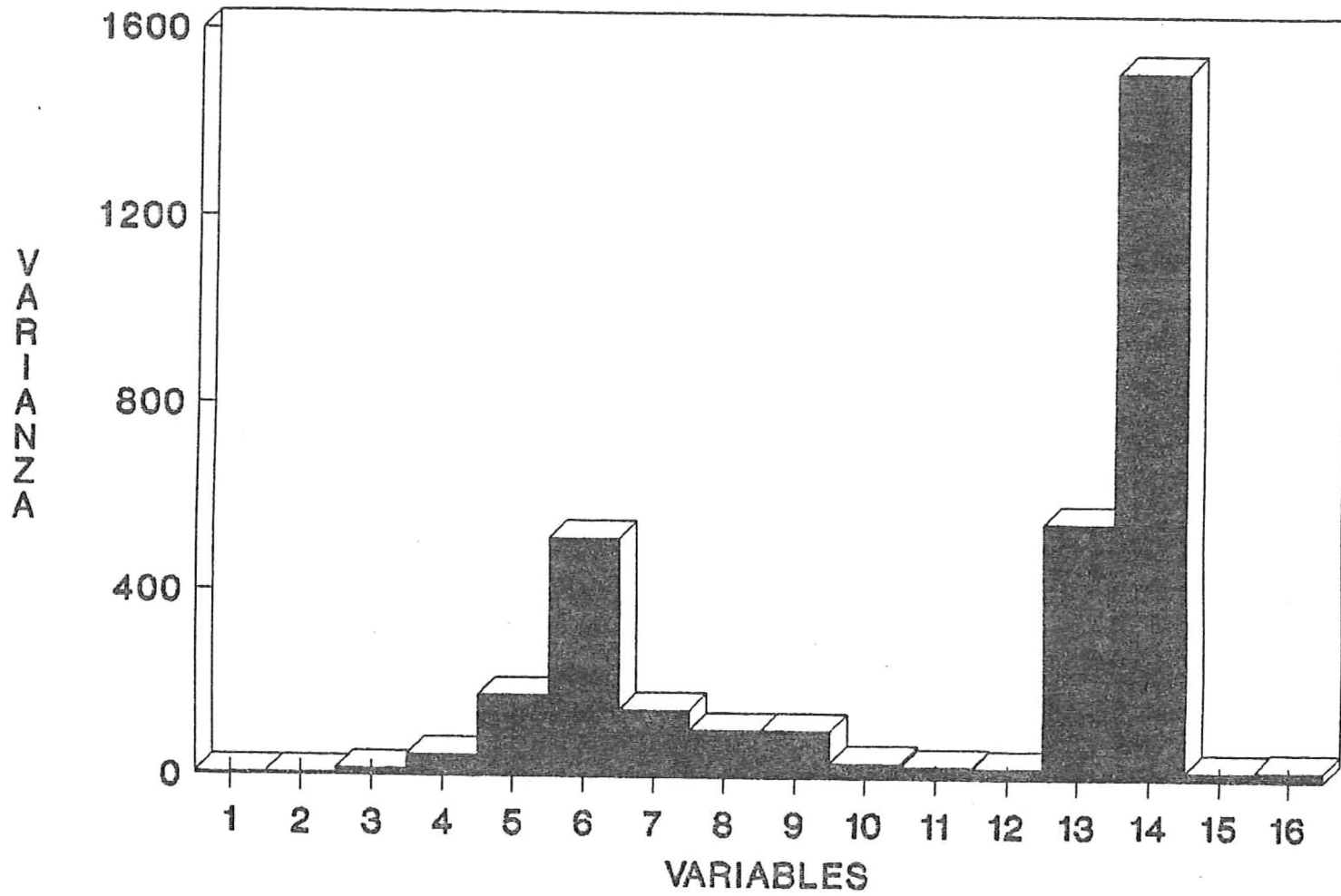


FIGURA 14. VARIANZA DE CADA VARIABLE

muestra. En el caso particular de este trabajo, el aspecto composicional de esta variable no es significativo, como se refleja en la variable 16, por lo que es principalmente una medida del aspecto textural. Sin embargo, desde este punto de vista, se consideran ya cinco variables texturales, y la variable 14 resulta redundante e innecesaria para describir los sedimentos.

El significado físico del puntaje 1, se determina en función de las variables 5, 6, 8, 9 y 13. En la FIGURA 15 están graficados el puntaje 1, la variable 5 más la variable 6, la 8 más la 9, y la variable 13.

La curva del puntaje 1 presenta tres segmentos: el primero contiene los valores de 103.6 a 80; el segundo, de 80 a -10; y el tercero, de -10 hasta -35. Los límites de estos segmentos corresponden a puntos de inflexión de la curva del puntaje 1.

La variable 5 más la 6 presentan los valores más altos en el primer segmento; y las otras curvas, cercanos a cero, no son consideradas importantes.

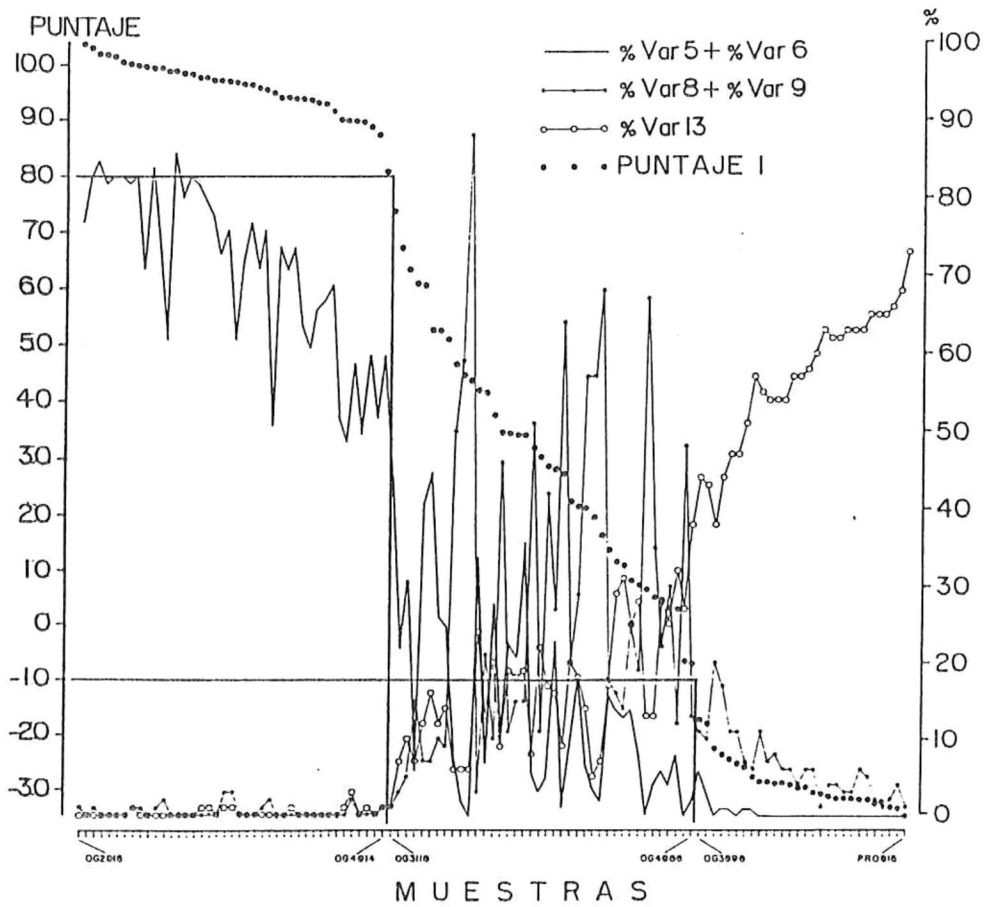


FIGURA 15. RELACION ENTRE EL PUNTAJE 1 Y LAS VARIABLES IMPORTANTES

En el segundo segmento predominan las variables 8 más 9, sin que las otras variables presenten valores mínimos.

En el tercer segmento predomina la variable 13, y las otras curvas tienden a cero.

Los tres segmentos de la curva del puntaje 1 representan tres tipos de sedimento. Los términos descriptivos asignados a cada uno de ellos se definen en función de las variables texturales involucradas, y éstos son: para el primer segmento, arenas; para el segundo, arenas limosas; y para el tercero, arcillas.

Los valores del puntaje 1, la combinación de las variables y el término descriptivo aplicado a cada tipo de sedimento, están contenidos en la TABLA I.

La distribución de los sedimentos y su relación con la batimetría se ilustra en la FIGURA 16. En la región batimétrica de menor profundidad, las arenas limosas forman tres depósitos principales, localizados frente a las desembocaduras de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, al oeste de la boca de la laguna El Carmen, y al este de la boca de la laguna el Ostión, y corresponden a los bajos batimétricos. El resto de la región está cubierta por

TABLA IA. PUNTAJE 1 Y SU RELACION CON LAS VARIABLES
 IMPORTANTES.
 MUESTRAS ARENOSAS

CLAVE	PUNTAJE	%VAR 5 + %VAR 6	%VAR 8 + %VAR 9	%VAR 13
OG2026	103.6	76.8	0.6	0.2
BAC048	103.1	83.0	0.3	0.1
OG3097	102.0	84.6	0.7	0.0
OG1001	101.8	81.8	0.4	0.1
OG3095	101.3	83.4	0.5	0.1
OG4003	100.5	83.0	0.2	0.1
OG3100	100.2	81.9	0.1	0.2
OG3076	100.0	82.6	0.5	1.0
OG4013	99.6	71.5	1.4	0.1
OG3098	99.5	84.3	0.4	0.4
PRO017	99.4	75.5	0.7	0.3
OG3080	98.8	62.0	2.1	0.2
OG3083	98.8	85.6	0.2	0.2
OG3082	98.6	79.6	0.2	0.2
OG4019	98.4	82.9	0.2	0.2
OG3107	97.8	82.3	0.1	0.2
BAC046	97.8	80.0	0.4	0.8
OG4012	97.3	78.3	0.3	0.8
PRO014	97.1	73.1	0.3	0.0
OG1035	97.0	76.1	2.8	0.6
OG4002	97.0	62.0	2.7	1.2
OG3099	96.5	72.1	0.2	0.1
OG3077	96.3	76.5	0.3	0.4
OG3108	95.8	71.2	0.1	0.2
OG4015	95.6	76.3	1.4	0.2
BAC047	95.1	50.8	2.3	0.3
OG4018	94.3	74.3	0.3	0.2
OG1002	94.1	70.8	0.2	0.1
OG3115	93.8	73.5	0.2	1.5
OG3109	93.8	63.5	0.2	0.3
OG3093	93.6	60.5	0.2	0.1
OG3031	93.4	66.4	0.2	0.3
OG3033	93.2	66.9	0.2	0.3
OG3094	91.6	68.7	0.2	0.1
OG2040	90.2	52.0	0.1	0.1
OG3032	89.9	49.3	0.3	0.6
OG3092	89.9	59.0	1.7	2.8
OG2041	89.8	49.9	0.2	0.1
OG4020	88.9	60.4	0.3	0.7
OG3116	87.6	52.2	0.4	0.4
OG4014	80.9	60.4	1.1	0.7

TABLA IB. PUNTAJE 1 Y SU RELACION CON LAS VARIABLES
 IMPORTANTES.
 MUESTRAS ARENO-LIMOSAS

CLAVE	PUNTAJE	%VAR 5 + %VAR 6	%VAR 8 + %VAR 9	%VAR 13
OG3110	73.7	43.9	1.3	1.3
OG1006	67.4	21.8	2.6	7.1
OG3117	63.5	31.1	5.2	10.2
PR0018	61.0	5.7	15.3	7.5
OG3101	60.5	41.3	6.6	12.5
OG3106	53.0	44.5	7.2	15.8
OG3084	52.5	26.2	10.4	12.4
OG3075	51.0	25.2	9.4	14.1
OG3079	46.4	8.0	49.7	6.1
OG3096	44.6	1.8	59.1	6.4
OG4001	43.8	0.2	88.4	5.8
OG2045	42.1	33.5	3.2	24.1
OG3113	41.4	6.9	20.6	13.3
OG2044	37.7	27.7	9.7	19.9
OG1033	34.5	10.9	45.7	9.4
OG1004	34.4	23.2	11.5	19.3
OG3091	34.0	20.5	15.4	18.0
OG4011	33.9	35.6	14.9	19.0
OG3111	31.9	5.8	51.1	8.0
OG3081	30.2	3.4	11.3	21.7
OG4016	28.5	5.3	41.8	16.6
OG2042	27.9	23.0	27.2	15.6
OG2025	27.2	0.6	64.0	8.8
OG1003	22.2	9.5	19.7	20.5
OG4004	21.4	18.2	29.3	18.1
PR0013	20.9	7.3	57.1	13.8
OG2038	19.2	3.6	57.0	4.6
OG2039	16.0	2.4	68.3	6.7
OG2030	13.4	16.3	18.0	16.7
OG3074	11.4	13.7	15.7	28.5
OG4021	10.8	12.6	14.0	31.0
BAC049	8.0	13.8	24.6	25.2
OG3085	7.1	8.1	19.3	27.6
OG4017	6.2	0.4	67.1	13.2
OG3078	4.9	4.5	35.3	13.1
OG3114	4.6	5.6	22.5	28.0
OG2043	3.0	4.2	30.5	25.3
OG2027	2.8	8.0	12.1	32.0
OG3112	-6.8	0.1	48.2	17.2
OG4006	-7.4	2.4	13.4	38.4

TABLA Ic. PUNTAJE 1 Y SU RELACION CON LAS VARIABLES
IMPORTANTES.
MUESTRAS ARCILLOSAS

CLAVE	PUNTAJE	%VAR 5 + %VAR 6	%VAR 8 + %VAR 9	%VAR 13
OG3090	-17.2	5.6	11.1	44.0
OG2029	-18.0	2.7	9.6	43.3
OG4005	-22.4	0.0	19.5	38.4
OG1007	-23.6	0.7	16.7	43.8
OG1005	-24.5	0.9	10.7	47.3
OG4010	-25.4	0.0	11.2	46.7
OG3102	-25.9	1.1	7.4	51.5
OG3073	-27.8	0.9	6.0	56.8
BAC050	-28.6	0.1	10.7	54.7
OG3105	-28.6	0.1	7.1	53.6
OG4009	-28.8	0.1	7.9	54.4
OG3118	-28.8	0.1	6.4	54.4
OG4022	-29.3	0.1	5.9	56.6
OG3086	-29.6	0.1	4.3	56.7
OG4007	-29.8	0.4	5.6	57.9
OG3089	-30.5	0.2	6.0	60.3
BAC045	-30.8	0.2	1.2	63.0
OG4008	-31.5	0.1	4.0	61.6
OG4023	-31.6	0.2	4.2	62.3
OG2028	-31.6	0.2	2.7	63.0
OG1008	-31.8	0.2	3.0	63.2
PR0015	-32.0	0.2	6.1	63.1
OG1009	-32.0	0.2	5.2	64.5
OG1032	-32.4	0.2	1.7	64.9
OG3103	-32.5	0.3	1.1	65.1
OG3104	-33.2	0.1	1.7	65.7
OG3119	-33.4	0.1	4.1	67.9
PR0016	-35.0	0.3	1.1	72.9

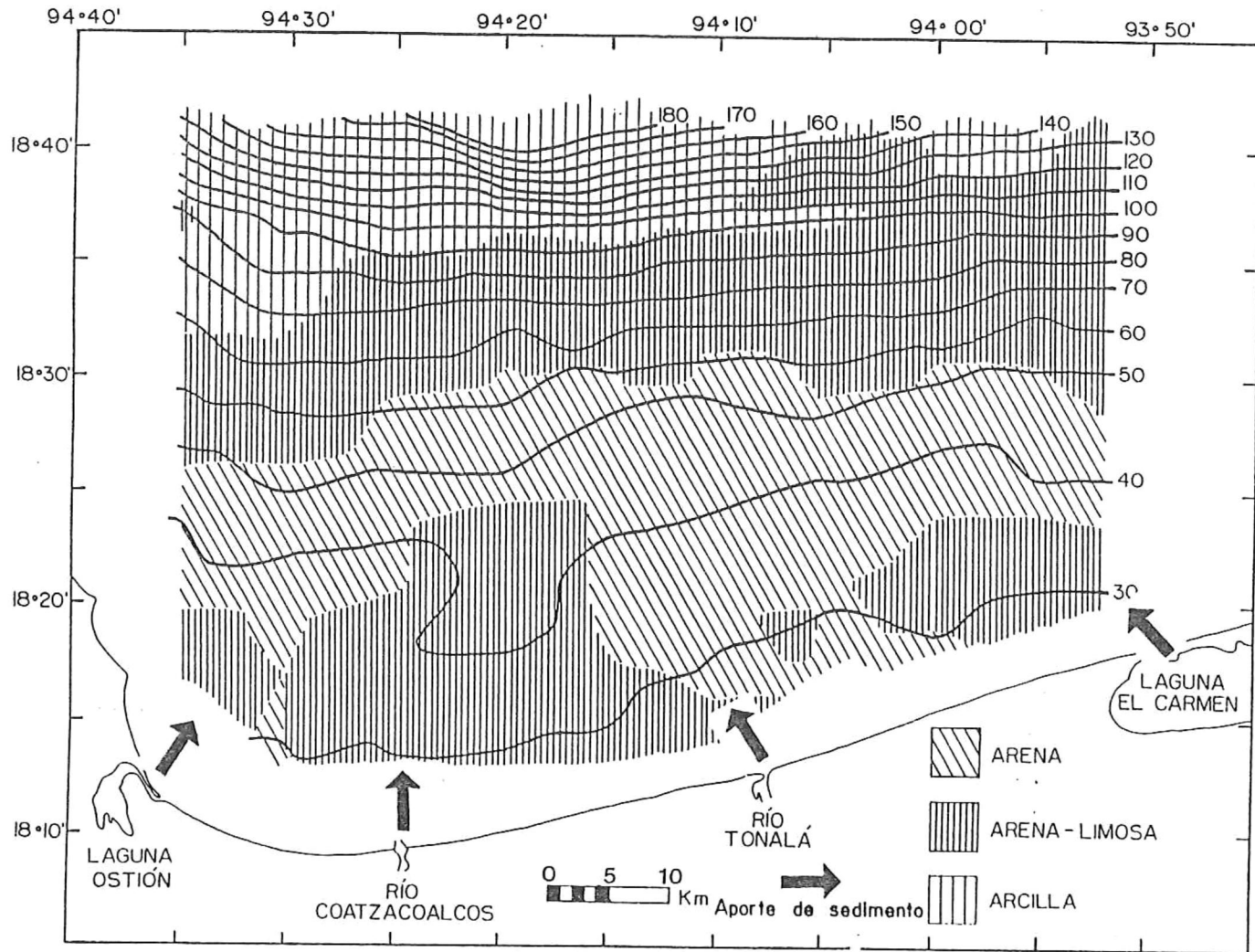


FIGURA 16. DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS Y BATIMETRIA DEL AREA DE ESTUDIO

arenas. Para la región batimétrica de mayor profundidad, hay arenas limosas distribuidas en una banda aproximadamente paralela a la línea de costa. A una profundidad > 100 metros se distribuyen arcillas, las cuales se localizan en las profundidades máximas del área de estudio, donde se observa un gradiente fuerte de las isobatas.

Las arenas limosas localizadas cerca de la costa están asociadas a las desembocaduras de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, y a las bocas de las lagunas El Carmen y Ostión, por lo que se consideran éstas las fuentes de estos sedimentos. Las arenas distribuidas en esta región no corresponden a las características texturales de los sedimentos aportados actualmente, por lo que se suponen *relictos* o "*palimpsest*" (MCMANUS, 1975).

Las arenas limosas de la región batimétrica de mayor profundidad, se suponen de origen diferente al de aquellas localizadas cerca de la costa, y probablemente contemporáneas a las arenas, por lo tanto, *relictas* o "*palimpsest*". En el caso de las arcillas, su origen se supone predominantemente marino.

CONCLUSIONES

Las variables necesarias y suficientes para describir las características sedimentarias del área de estudio son las fracciones de tamaño: 0.0-1.0 u, 1.0-2.0 u, 3.0-4.0 u, 4.0-5.0 u y >8.0 u.

En el área de estudio se identifican tres tipos de sedimento, Los términos descriptivos asignados a cada uno de ellos son: arenas, arenas limosas y arcillas.

Los tipos de sedimento presentan una distribución asociada a la batimetría y las fuentes de aporte continental.

Las principales fuentes de aporte continental identificadas en el área de estudio son: los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, y las lagunas El Carmen y Ostión.

Los sedimentos aportados actualmente por estas fuentes son arenas limosas. Un rasgo sobresaliente es la presencia de arenas, *relictas* o "*palimpsest*", en la región batimétrica de menor profundidad.

BIBLIOGRAFIA

- CAMPOS CASTAN, J., 1986.** Características sedimentológicas y microfaunísticas de la plataforma y talud continental entre Veracruz, Ver. y Frontera, Tab. En: Secretaria de Marina. 63 - 125.
- CARVER, R.E., (ED.), 1971.** Procedures in Sedimentary Petrology. Wiley-Interscience, New York. 653 pp.
- CHATFIELD, C., COLLINS A.J., 1980.** Introduction to Multivariate Analysis. Chapman and Hall, London. 57 - 81 pp.
- CURRAY, J. 1965.** Late Quaternary history, continental shelves of the United States. In: Wright, H. E., Jr., and Frey, D. G., Eds., The Quaternary of the United States. Princeton University Press, 922 p.
- DAVIS, J.C., 1970.** Information contained in sediment-size analysis. Mathematical Geology. 2: 105-112.
- DAVIS, J.C. 1973.** Statistical and Data Analysis in Geology. John Wiley & Sons, New York. 550 pp.
- DEAN, W.E. Jr., 1974.** Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. Journal of Sedimentary Petrology, 44: 242 - 248.
- EMERY, K.O., 1952.** Continental shelf sediments of southern California. Geological Society American Bulletin. 63: 1105-1108.
- EMERY, K.O., 1968.** Relict sediments on continental shelves of world. American Association of Petroleum Geologist Bulletin. 52(3): 445 - 464

- EMERY, K.O., 1976. Perspectives of shelf sedimentology.
In: Stanley D.J., Swift D.J.P., (ED.). Marine Sediment
Transport and Environmental Management. John Wiley and
Sons, New York. p. 581 - 592
- FOLK, R.L., 1974. Petrology of Sedimentary Rocks.
Hemphill's Publ. Co., Austin, Texas. 182 pp.
- JOHNSON, D., 1919. Shore Processes and Shoreline
Development. New York. Wiley, 585 pp. (2nd. Ed.,
1938).
- IRELAND, H.A., 1971. Insoluble residues. In: Carver, R.E.
(ED.). p. 479 - 498
- JOLLIFFE, I.T., 1986. Principal Components Analysis.
Springer-Verlag, New York. 271 pp.
- LECUANDA CAMACHO, R., RAMOS LOPEZ F., 1986. Análisis en
muestras de sedimento: BACTER-86. Informe Técnico No.
1. Laboratorio de Sedimentología, Instituto de
Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional
Autónoma de México. 139 pp. (Inédito).
- McMANUS, D.A., 1975. Modern versus relict sediment on the
continental shelf. Geological Society of America
Bulletin. 86: 1154 - 1160
- ORTEGA DURAN, M., RAMOS LOPEZ, F., 1989. Distribución de
materia orgánica en sedimentos de la plataforma
continental adyacente a la desembocadura de los rios
Coatzacoalcos Y Tonalá, Veracruz, México. En: II
Reunión de Resultados de Actividades Oceanográficas a
Nivel Nacional. Comisión intersecretarial de
Investigación Oceanográfica, Secretaría de Marina,
México. p. 29

- ORTEGA DURAN M., RAMOS LOPEZ, F., LECUANDA CAMACHO, R., 1990. Distribución de materia orgánica en sedimentos de la plataforma y talud continental adyacente a la desembocadura de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, Veracruz, México. En: II Congreso de Ciencias del Mar, Resúmenes. Ciudad de La Habana, Cuba.
- ROYSE, C.F. Jr., 1970. An Introduction to Sediment Analysis. Arizona State University, Arizona. 180 pp.
- SHEPARD, F.P., 1932. Sediments of the continental shelves. Bulletin of the Geological Society of America. 43: 1017-1040.
- SWIFT, D.J.P., HERON, S.D., DILL C.E., 1969. The Carolina cretaceous: Petrographic reconnaissance of a graded shelf. Journal of Sedimentary Petrology. 39(1): 18 - 33

APENDICE A

DATOS GENERALES

DE LAS

MUESTRAS

TABLA A1. DATOS GENERALES DE CADA MUESTRA

CLAVE DE MUESTRA	FECHA DE RECOLECCION	COORDENADAS		PROF. (CMTS.)	CAMPAÑA OCENOGRAFICA
		LATITUD GR MIN	LONGITUD GR MIN		
PRO013	31-MAR-1983	18 13.1	94 23.7	27.0	PROGMEX-1
PRO014	01-ABR-1983	18 24.0	94 24.9	42.0	PROGMEX-1
PRO015	01-ABR-1983	18 41.1	94 25.6	170.0	PROGMEX-1
PRO016	01-ABR-1983	18 43.4	94 08.6	225.0	PROGMEX-1
PRO017	01-ABR-1983	18 26.9	94 07.2	45.0	PROGMEX-1
PRO018	01-ABR-1983	18 18.3	94 06.0	25.0	PROGMEX-1
BAC045	31-MAR-1986	18 40.1	94 06.8	149.2	BACTER-86
BAC046	31-MAR-1986	18 29.9	94 06.9	54.5	BACTER-86
BAC047	31-MAR-1986	18 17.1	94 07.3	27.4	BACTER-86
BAC048	31-MAR-1986	18 20.1	94 30.1	32.7	BACTER-86
BAC049	01-ABR-1986	18 30.0	94 30.0	66.5	BACTER-86
BAC050	01-ABR-1986	18 40.1	94 30.1	128.4	BACTER-86
OG1032	15-MAR-1987	18 41.0	94 18.3	190.0	OGMEX-1
OG1033	15-MAR-1987	18 19.0	94 23.0	37.6	OGMEX-1
OG1035	16-MAR-1987	18 18.1	94 02.9	23.0	OGMEX-1
OG1001	16-MAR-1987	18 21.9	94 03.1	30.0	OGMEX-1
OG1002	16-MAR-1987	18 27.9	94 05.3	45.0	OGMEX-1
OG1003	16-MAR-1987	18 31.1	94 05.3	61.0	OGMEX-1
OG1004	16-MAR-1987	18 34.5	94 05.3	80.0	OGMEX-1
OG1005	16-MAR-1987	18 37.5	94 05.3	103.0	OGMEX-1
OG1006	16-MAR-1987	18 39.5	94 05.2	124.0	OGMEX-1
OG1007	16-MAR-1987	18 40.5	94 05.1	153.0	OGMEX-1

TABLA A1. CONTINUACION ...

CLAVE DE MUESTRA	FECHA DE RECOLECCION	COORDENADAS		PROF. (MTS.)	CAMPAÑA OCENOGRAFICA
		LATITUD GR MIN	LONGITUD GR MIN		
OG1008	16-MAR-1987	18 42.3	94 07.6	190.0	OGMEX-1
OG1009	16-MAR-1987	18 42.5	94 07.2	204.0	OGMEX-1
OG2025	09-AGO-1987	18 14.6	94 29.0	31.5	OGMEX-2
OG2026	09-AGO-1987	18 21.9	94 28.0	38.6	OGMEX-2
OG2027	09-AGO-1987	18 34.3	94 25.0	85.5	OGMEX-2
OG2028	09-AGO-1987	18 40.5	94 24.0	166.5	OGMEX-2
OG2029	09-AGO-1987	18 37.0	94 11.9	108.2	OGMEX-2
OG2030	09-AGO-1987	18 32.0	94 12.2	74.4	OGMEX-2
OG2031	09-AGO-1987	18 27.0	94 12.0	44.0	OGMEX-2
OG2032	09-AGO-1987	18 23.1	94 13.1	41.6	OGMEX-2
OG2033	09-AGO-1987	18 18.0	94 13.1	35.3	OGMEX-2
OG2038	10-AGO-1987	18 14.3	94 12.9	26.2	OGMEX-2
OG2039	10-AGO-1987	18 20.0	93 52.0	29.0	OGMEX-2
OG2040	10-AGO-1987	18 24.0	93 52.1	32.1	OGMEX-2
OG2041	10-AGO-1987	18 28.1	93 52.1	43.5	OGMEX-2
OG2042	10-AGO-1987	18 32.1	93 52.2	57.0	OGMEX-2
OG2043	10-AGO-1987	18 36.1	93 52.1	76.8	OGMEX-2
OG2044	10-AGO-1987	18 40.1	93 52.0	96.8	OGMEX-2
OG2045	10-AGO-1987	18 44.1	93 51.9	139.9	OGMEX-2
OG3073	14-DIC-1987	18 41.0	93 55.0	139.7	OGMEX-3
OG3074	14-DIC-1987	18 37.0	93 54.9	97.1	OGMEX-3
OG3075	14-DIC-1987	18 33.2	93 55.1	61.1	OGMEX-3

TABLA A1. CONTINUACION ...

CLAVE DE MUESTRA	FECHA DE RECOLECCION	COORDENADAS		PROF. (MTS.)	CAMPAÑA OCENOGRAFICA
		LATITUD GR MIN	LONGITUD GR MIN		
OG3076	14-DIC-1987	18 29.0	93 54.9	44.3	OGMEX-3
OG3077	14-DIC-1987	18 24.7	93 55.6	38.9	OGMEX-3
OG3078	14-DIC-1987	18 21.1	93 55.0	30.8	OGMEX-3
OG3079	14-DIC-1987	18 19.1	93 55.1	24.8	OGMEX-3
OG3080	18-DIC-1987	18 18.1	94 00.0	28.7	OGMEX-3
OG3081	18-DIC-1987	18 21.6	94 00.0	34.7	OGMEX-3
OG3082	18-DIC-1987	18 24.9	94 00.0	34.9	OGMEX-3
OG3083	18-DIC-1987	18 29.3	93 59.8	46.4	OGMEX-3
OG3084	18-DIC-1987	18 33.0	93 59.9	69.7	OGMEX-3
OG3085	18-DIC-1987	18 37.1	93 59.9	97.4	OGMEX-3
OG3086	18-DIC-1987	18 41.0	93 59.9	144.0	OGMEX-3
OG3089	18-DIC-1987	18 40.9	94 05.2	158.0	OGMEX-3
OG3090	19-DIC-1987	18 37.0	94 05.1	100.0	OGMEX-3
OG3091	19-DIC-1987	18 33.0	94 05.1	71.6	OGMEX-3
OG3092	19-DIC-1987	18 28.9	94 05.1	51.6	OGMEX-3
OG3093	19-DIC-1987	18 25.0	94 04.8	38.7	OGMEX-3
OG3094	19-DIC-1987	18 21.1	94 04.8	31.8	OGMEX-3
OG3095	19-DIC-1987	18 17.2	94 04.9	26.0	OGMEX-3
OG3096	19-DIC-1987	18 13.9	94 10.0	19.2	OGMEX-3
OG3097	19-DIC-1987	18 17.0	94 10.0	28.1	OGMEX-3
OG3098	19-DIC-1987	18 21.1	94 10.0	35.5	OGMEX-3
OG3099	19-DIC-1987	18 25.0	94 09.9	41.2	OGMEX-3

TABLA A1. CONTINUACION ...

CLAVE DE MUESTRA	FECHA DE RECOLECCION	COORDENADAS		PROF. (CMTS.)	CAMPAÑA OCENOGRAFICA
		LATITUD GR MIN	LONGITUD GR MIN		
OG3100	19-DIC-1987	18 29.0	94 11.1	48.5	OGMEX-3
OG3101	19-DIC-1987	18 32.9	94 10.3	73.5	OGMEX-3
OG3102	19-DIC-1987	18 37.0	94 10.0	103.2	OGMEX-3
OG3103	19-DIC-1987	18 41.1	94 09.9	170.6	OGMEX-3
OG3104	19-DIC-1987	18 41.1	94 15.1	186.1	OGMEX-3
OG3105	19-DIC-1987	18 36.6	94 14.8	107.9	OGMEX-3
OG3106	19-DIC-1987	18 33.0	94 14.9	77.1	OGMEX-3
OG3107	19-DIC-1987	18 28.9	94 15.0	51.1	OGMEX-3
OG3108	19-DIC-1987	18 25.3	94 14.9	42.7	OGMEX-3
OG3109	19-DIC-1987	18 20.9	94 15.1	37.7	OGMEX-3
OG3110	19-DIC-1987	18 17.1	94 15.2	37.2	OGMEX-3
OG3111	19-DIC-1987	18 13.1	94 15.2	25.2	OGMEX-3
OG3112	19-DIC-1987	18 13.1	94 20.2	27.1	OGMEX-3
OG3113	19-DIC-1987	18 17.1	94 20.0	39.3	OGMEX-3
OG3114	19-DIC-1987	18 21.3	94 20.1	43.2	OGMEX-3
OG3115	19-DIC-1987	18 25.1	94 20.0	47.4	OGMEX-3
OG3116	19-DIC-1987	18 29.1	94 19.9	61.1	OGMEX-3
OG3117	19-DIC-1987	18 33.0	94 20.0	74.6	OGMEX-3
OG3118	19-DIC-1987	18 37.1	94 20.0	114.9	OGMEX-3
OG3119	19-DIC-1987	18 41.1	94 19.9	206.1	OGMEX-3
OG4001	19-ABR-1988	18 17.0	94 34.8	32.0	OGMEX-4
OG4002	19-ABR-1988	18 21.0	94 34.9	37.5	OGMEX-4
OG4003	19-ABR-1988	18 25.0	94 35.0	41.1	OGMEX-4

TABLA A1. CONTINUACION ...

CLAVE DE MUESTRA	FECHA DE RECOLECCION	COORDENADAS		PROF. (MTS.)	CAMPAÑA OCENOGRAFICA
		LATITUD GR MIN	LONGITUD GR MIN		
OG4004	19-ABR-1988	18 28.2	94 34.1	57.1	OGMEX-4
OG4005	19-ABR-1988	18 33.1	94 35.0	70.6	OGMEX-4
OG4006	19-ABR-1988	18 37.0	94 35.0	88.3	OGMEX-4
OG4007	19-ABR-1988	18 40.9	94 35.1	134.2	OGMEX-4
OG4008	19-ABR-1988	18 41.0	94 30.0	167.3	OGMEX-4
OG4009	20-ABR-1988	18 36.9	94 30.1	104.0	OGMEX-4
OG4010	20-ABR-1988	18 32.7	94 31.2	79.6	OGMEX-4
OG4011	20-ABR-1988	18 29.0	94 29.9	63.1	OGMEX-4
OG4012	20-ABR-1988	18 24.9	94 30.0	46.9	OGMEX-4
OG4013	20-ABR-1988	18 20.9	94 30.1	35.9	OGMEX-4
OG4014	20-ABR-1988	18 16.9	94 30.0	33.0	OGMEX-4
OG4015	20-ABR-1988	18 13.0	94 30.1	29.0	OGMEX-4
OG4016	20-ABR-1988	18 13.1	94 25.1	29.0	OGMEX-4
OG4017	20-ABR-1988	18 17.0	94 25.0	39.0	OGMEX-4
OG4018	20-ABR-1988	18 21.1	94 25.0	35.2	OGMEX-4
OG4019	20-ABR-1988	18 25.6	94 25.8	48.8	OGMEX-4
OG4020	20-ABR-1988	18 28.6	94 24.7	60.3	OGMEX-4
OG4021	20-ABR-1988	18 32.9	94 25.0	80.6	OGMEX-4
OG4022	20-ABR-1988	18 37.1	94 25.1	118.0	OGMEX-4
OG4023	20-ABR-1988	18 41.3	94 25.2	173.9	OGMEX-4

APENDICE B

RESULTADOS

DE

LABORATORIO

TABLA B1. VARIABLES SEDIMENTARIAS

CLAVE	V A R I A B L E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRO013	0.000	0.050	0.200	0.401	1.295	6.038	6.807	24.896	32.240	7.426	3.804	3.079	13.766	37.620	4.300	3.370
PRO014	0.000	0.435	4.440	10.515	29.439	43.670	11.003	0.262	0.079	0.157	0.000	0.000	0.000	96.215	1.046	2.509
PRO015	0.000	0.000	0.005	0.023	0.067	0.108	0.148	0.174	5.928	5.503	13.546	11.429	63.073	0.022	11.313	14.736
PRO016	0.000	0.000	0.013	0.051	0.117	0.178	0.200	0.296	0.790	4.740	9.283	11.455	72.877	0.151	13.103	11.818
PRO017	0.130	0.254	0.952	5.029	16.670	58.863	16.923	0.529	0.173	0.012	0.054	0.108	0.303	94.862	1.318	1.641
PRO018	0.000	0.000	0.039	0.060	0.608	5.134	62.429	12.285	3.013	4.177	2.807	1.986	7.462	77.145	2.090	3.548
BAC045	0.000	0.010	0.024	0.046	0.084	0.148	0.569	0.883	0.282	10.431	11.982	12.546	63.011	1.042	13.109	9.082
BAC046	0.163	0.120	0.470	5.848	27.138	52.830	11.647	0.203	0.150	0.257	0.186	0.205	0.781	94.025	1.690	0.880
BAC047	0.000	0.000	0.023	0.082	2.190	48.659	46.119	2.228	0.101	0.149	0.100	0.087	0.262	95.325	1.766	0.541
BAC048	0.000	0.061	0.129	0.837	10.460	72.562	15.548	0.306	0.018	0.018	0.008	0.000	0.053	94.836	1.943	1.437
BAC049	0.000	0.034	0.169	0.548	2.813	11.193	8.029	4.671	19.964	12.711	9.014	5.880	25.174	24.669	8.054	8.943
BAC050	0.000	0.000	0.006	0.008	0.034	0.062	0.238	0.565	10.166	12.860	12.371	8.941	54.749	0.411	12.536	9.891
OG1032	0.000	0.000	0.012	0.031	0.062	0.128	0.145	0.205	1.495	9.149	10.508	13.316	64.949	0.038	13.062	9.898
OG1033	0.000	0.000	0.036	0.048	0.462	10.473	21.671	22.008	23.668	6.537	3.185	2.492	9.420	48.572	3.598	8.701
OG1035	0.143	0.218	0.135	0.460	16.734	59.338	18.756	1.748	1.083	0.435	0.206	0.169	0.575	92.111	1.788	1.385
OG1001	0.000	0.213	0.579	4.858	20.946	60.810	12.138	0.318	0.033	0.035	0.007	0.007	0.056	96.418	1.620	1.352
OG1002	0.128	0.462	4.181	19.268	32.448	38.392	4.848	0.133	0.029	0.011	0.009	0.009	0.082	94.061	1.562	1.946
OG1003	0.000	0.000	0.034	0.146	2.149	7.364	31.432	7.756	11.947	8.194	5.974	4.546	20.458	38.384	7.298	10.811
OG1004	0.000	0.141	0.147	1.256	6.547	16.696	24.925	4.097	7.370	8.430	6.285	4.764	19.342	47.956	5.183	10.930
OG1005	0.000	0.000	0.011	0.050	0.400	0.478	1.130	1.115	9.557	14.729	14.008	11.226	47.296	1.824	10.828	10.925
OG1006	3.309	13.317	4.900	19.775	16.177	5.584	13.163	1.817	0.742	1.346	1.456	1.301	7.113	82.975	2.134	4.567
OG1007	0.000	0.066	0.152	0.175	0.226	0.493	1.037	1.402	15.298	15.259	13.178	8.940	43.774	1.439	12.344	9.684
OG1008	0.000	0.000	0.018	0.040	0.068	0.166	0.232	0.324	2.656	9.837	11.164	12.345	63.150	0.156	9.970	15.624
OG1009	0.000	0.000	0.024	0.043	0.068	0.181	0.217	0.239	5.004	5.004	10.218	14.484	64.518	0.075	13.101	9.070
OG2025	0.000	0.053	0.039	0.070	0.164	0.466	16.652	36.730	27.251	5.324	2.581	1.918	8.752	44.421	3.879	4.909
OG2026	0.000	0.026	0.091	0.847	5.613	71.236	21.229	0.572	0.063	0.026	0.044	0.047	0.206	96.914	1.337	1.481
OG2027	0.000	1.635	0.482	3.614	4.188	3.810	7.136	2.306	9.788	13.348	10.344	8.370	31.979	24.079	7.960	9.068
OG2028	0.056	0.052	0.067	0.045	0.076	0.125	0.151	0.110	2.604	10.048	13.614	10.048	63.004	0.047	12.800	9.428

TABLA B1. CONTINUACION...

CLAVE	V A R I A B L E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OG2029	0.088	0.159	1.273	2.442	0.939	1.725	2.499	0.693	8.922	14.170	12.985	10.767	43.338	6.511	11.718	8.669
OG2030	0.000	0.332	2.396	3.186	7.255	9.055	26.906	7.202	10.827	6.756	5.666	3.758	16.661	21.670	5.861	7.074
OG3031	0.699	1.426	6.335	15.783	28.546	37.842	8.618	0.171	0.066	0.076	0.072	0.076	0.290	94.324	1.170	1.613
OG3032	0.456	3.068	15.894	25.051	22.064	27.253	4.823	0.120	0.144	0.135	0.194	0.187	0.611	96.065	1.229	0.919
OG3033	0.732	2.669	8.941	15.275	34.984	31.928	4.726	0.142	0.028	0.096	0.084	0.092	0.303	95.766	1.163	1.188
OG2038	0.000	0.000	0.003	0.007	0.168	3.433	15.080	16.477	40.502	13.478	3.771	2.492	4.591	32.200	3.558	2.881
OG2039	0.000	0.000	0.008	0.019	0.176	2.256	5.942	26.350	41.929	7.989	4.688	3.778	6.685	31.049	3.376	5.114
OG2040	1.444	5.174	16.194	17.255	29.453	22.529	7.640	0.079	0.010	0.024	0.041	0.028	0.129	96.979	1.250	1.042
OG2041	1.464	7.984	17.324	17.509	28.210	21.650	5.480	0.132	0.049	0.027	0.030	0.032	0.109	97.226	0.811	0.608
OG2042	0.000	0.024	0.165	1.041	6.984	16.077	16.315	7.716	19.477	8.225	4.603	3.799	15.594	39.486	6.075	10.104
OG2043	0.000	0.001	0.126	0.205	1.281	2.914	13.742	11.301	19.165	11.453	8.444	6.046	25.322	22.150	7.538	11.180
OG2044	0.472	2.162	3.870	3.860	10.933	16.789	14.294	3.004	6.713	6.856	6.249	4.872	19.946	51.860	5.297	9.274
OG2045	0.193	4.070	7.152	3.765	7.164	26.350	9.158	0.827	2.373	4.462	5.222	5.162	24.102	55.048	4.451	5.106
OG3073	0.000	0.065	0.186	0.203	0.363	0.524	0.629	0.512	5.460	10.729	12.717	11.783	56.829	1.678	12.066	8.761
OG3074	0.000	0.000	0.033	0.243	3.515	10.147	15.432	4.629	11.102	10.977	9.373	6.012	28.537	29.670	6.469	12.863
OG3075	0.000	0.039	0.284	1.512	4.641	20.541	37.527	4.532	4.821	4.907	3.739	3.384	14.073	62.313	4.204	7.690
OG3076	0.220	0.080	0.283	2.208	24.662	57.946	12.359	0.409	0.114	0.283	0.209	0.225	1.022	95.415	1.673	2.125
OG3077	0.543	0.917	2.672	12.488	28.571	47.853	5.821	0.214	0.097	0.125	0.113	0.087	0.399	93.921	1.791	2.213
OG3078	0.000	0.018	0.031	0.091	0.561	3.899	8.013	7.504	27.836	27.371	7.579	2.958	13.141	19.484	5.061	4.513
OG3079	0.000	0.000	0.002	0.008	0.204	7.805	28.232	28.938	20.798	3.943	2.299	1.683	6.092	61.845	2.848	2.623
OG3080	0.000	0.017	0.053	0.109	1.362	60.677	35.229	1.898	0.148	0.074	0.055	0.052	0.226	95.608	1.787	1.343
OG3081	0.000	0.033	0.044	0.094	0.152	3.243	42.311	5.929	5.357	10.180	6.583	4.369	21.705	49.527	4.455	2.966
OG3082	0.012	0.199	1.547	11.126	38.426	41.179	6.968	0.167	0.024	0.058	0.050	0.050	0.194	97.600	1.141	1.187
OG3083	0.151	0.224	0.832	4.664	34.319	51.248	8.031	0.147	0.053	0.051	0.046	0.042	0.192	94.567	1.142	3.896
OG3084	0.000	0.003	0.144	0.519	4.115	22.062	37.471	4.008	6.427	5.732	3.958	3.189	12.372	62.377	1.399	3.413
OG3085	0.000	0.000	0.207	0.573	2.092	5.980	16.095	6.081	13.215	11.780	9.034	7.360	27.583	26.447	6.556	14.127
OG3086	0.000	0.002	0.041	0.047	0.042	0.068	0.221	0.242	4.049	12.349	13.345	12.892	56.702	0.280	9.599	15.318

TABLA B1. CONTINUACION...

CLAVE	V A R I A B L E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OG3089	0.000	0.024	0.042	0.048	0.058	0.122	0.219	0.562	5.445	9.234	11.478	12.508	60.262	0.401	11.736	12.303
OG3090	0.000	0.000	0.102	0.540	2.818	3.019	1.862	1.159	9.974	14.251	11.972	10.464	44.039	7.178	11.358	9.403
OG3091	0.000	0.654	2.637	4.539	7.609	12.892	19.773	5.562	9.874	8.123	5.920	4.487	17.950	48.486	5.759	8.608
OG3092	0.057	0.058	0.151	0.462	1.550	57.439	33.237	1.130	0.578	0.951	0.872	0.725	2.790	87.637	2.057	4.083
OG3093	0.428	1.075	9.937	20.627	21.361	39.184	8.821	0.197	0.048	0.035	0.028	0.074	0.149	95.142	1.223	1.193
OG3094	1.031	1.400	3.722	18.062	36.920	31.793	6.777	0.151	0.025	0.025	0.026	0.003	0.065	92.700	1.200	1.493
OG3095	0.017	0.107	0.304	1.190	13.735	69.672	14.255	0.450	0.036	0.074	0.029	0.065	0.066	93.245	1.689	1.754
OG3096	0.000	0.000	0.004	0.012	0.186	1.571	25.940	40.063	19.062	2.582	2.273	1.886	6.421	63.067	2.816	3.201
OG3097	0.026	0.050	0.113	0.856	27.811	56.780	13.617	0.624	0.039	0.015	0.015	0.031	0.023	97.057	0.841	1.494
OG3098	0.199	0.136	0.297	3.822	41.925	42.356	10.167	0.317	0.055	0.083	0.142	0.122	0.379	97.733	0.754	1.182
OG3099	0.250	1.122	5.609	13.170	30.066	41.998	7.038	0.182	0.058	0.009	0.059	0.034	0.137	96.150	1.108	1.388
OG3100	0.009	0.159	1.684	9.649	35.168	46.750	6.175	0.079	0.028	0.040	0.039	0.057	0.163	97.990	1.185	1.490
OG3101	0.392	2.628	6.992	10.423	18.902	22.377	10.057	2.332	4.308	3.794	3.141	2.158	12.496	70.552	3.452	4.875
OG3102	0.000	0.000	0.076	0.478	0.638	0.414	0.646	0.711	6.685	14.654	14.274	9.968	51.456	2.083	9.500	14.166
OG3103	0.000	0.003	0.012	0.061	0.097	0.197	0.196	0.188	0.864	8.068	11.300	13.893	65.123	0.070	11.576	13.243
OG3104	0.000	0.015	0.008	0.025	0.040	0.091	0.103	0.113	1.573	7.813	10.752	13.743	65.724	0.040	12.279	17.430
OG3105	0.000	0.000	0.008	0.017	0.040	0.076	0.095	0.228	6.854	14.647	12.922	11.504	53.609	0.138	10.532	13.043
OG3106	0.274	1.123	3.840	7.530	19.835	24.671	7.978	1.503	5.683	4.792	3.948	3.001	15.822	62.609	4.402	7.885
OG3107	0.000	0.108	0.616	11.693	41.597	40.729	4.972	0.050	0.015	0.022	0.013	0.012	0.173	96.315	0.983	2.342
OG3108	0.273	1.418	3.956	17.106	34.073	37.111	5.732	0.131	0.009	0.009	0.017	0.015	0.150	96.585	1.043	1.455
OG3109	0.457	2.755	8.230	19.423	33.989	29.540	4.902	0.149	0.079	0.064	0.063	0.066	0.283	97.473	0.707	1.092
OG3110	20.086	11.650	4.597	2.860	10.971	32.886	12.312	1.021	0.327	0.882	0.614	0.529	1.265	77.346	2.499	6.324
OG3111	0.000	0.000	0.000	0.011	0.557	5.240	22.810	21.290	29.794	7.500	2.863	1.945	7.990	47.226	4.396	4.509
OG3112	0.000	0.002	0.000	0.005	0.017	0.047	0.793	9.890	38.272	19.043	9.896	4.825	17.210	10.175	4.662	6.772
OG3113	0.000	0.032	0.156	0.365	1.517	5.416	46.749	9.959	10.630	5.874	3.524	2.464	13.314	57.470	4.090	6.234
OG3114	0.000	0.000	0.074	0.132	0.402	5.227	17.019	5.392	17.094	14.079	7.358	5.187	28.036	24.187	6.115	12.247
OG3115	0.380	0.816	2.584	10.346	34.255	39.278	9.604	0.140	0.080	0.287	0.359	0.403	1.468	94.065	1.722	2.649

TABLA B1. CONTINUACION...

CLAVE	V A R I A B L E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OG3116	0.282	1.197	8.350	34.383	33.620	18.547	2.162	0.313	0.121	0.078	0.058	0.079	0.360	94.158	1.180	3.106
OG3117	1.713	6.755	11.005	10.698	12.552	18.559	15.999	2.153	3.043	2.581	2.268	2.486	10.188	75.481	2.604	5.828
OG3118	0.000	0.000	0.011	0.009	0.024	0.047	0.060	0.160	6.246	13.502	12.619	12.913	54.409	0.089	10.366	12.059
OG3119	0.000	0.000	0.022	0.023	0.041	0.105	0.133	0.120	3.987	4.425	11.499	11.705	67.940	0.059	13.331	10.453
OG4001	0.000	0.035	0.023	0.028	0.051	0.158	1.789	69.326	19.028	1.616	1.531	0.591	5.824	65.535	3.495	4.110
OG4002	0.000	0.099	0.098	0.127	0.707	61.268	33.068	2.254	0.430	0.176	0.289	0.317	1.169	93.930	1.474	2.016
OG4003	0.182	0.212	0.641	7.062	21.322	61.637	8.627	0.157	0.024	0.016	0.010	0.028	0.082	94.348	1.807	1.177
OG4004	0.016	0.190	3.848	7.365	8.466	9.727	2.212	7.399	21.877	9.928	5.853	5.068	18.051	36.609	6.904	7.281
OG4005	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.011	0.089	1.169	18.363	18.919	14.046	8.950	38.448	0.970	9.492	9.088
OG4006	0.000	0.007	0.021	0.126	0.394	1.976	13.250	4.095	9.310	12.648	9.645	10.081	38.447	16.557	8.679	14.298
OG4007	0.000	0.000	0.014	0.026	0.075	0.293	0.551	0.339	5.268	11.399	12.219	11.874	57.942	0.572	9.932	17.750
OG4008	0.000	0.000	0.006	0.020	0.048	0.068	0.110	0.190	3.836	8.665	12.535	12.946	61.576	0.094	12.890	13.394
OG4009	0.000	0.012	0.002	0.010	0.023	0.058	0.180	0.471	7.473	14.484	12.098	10.784	54.405	0.293	10.982	13.311
OG4010	0.000	0.000	0.005	0.006	0.009	0.040	0.197	1.274	9.942	16.456	13.369	12.044	46.658	1.049	10.052	12.137
OG4011	0.010	0.073	0.593	3.289	9.080	26.525	7.150	2.727	12.194	8.748	6.040	4.542	19.029	43.626	6.602	9.106
OG4012	0.589	1.345	3.264	5.670	22.933	55.414	9.025	0.204	0.087	0.225	0.194	0.213	0.837	93.260	1.382	1.154
OG4013	0.098	0.122	0.378	0.987	7.699	63.772	25.400	1.338	0.048	0.019	0.014	0.019	0.100	94.430	1.553	2.203
OG4014	1.014	3.354	8.398	18.441	32.421	27.950	6.160	0.836	0.241	0.178	0.174	0.170	0.663	82.749	2.989	7.334
OG4015	0.846	0.525	0.678	1.289	10.583	65.751	18.702	1.333	0.052	0.018	0.037	0.028	0.158	88.312	2.354	3.906
OG4016	0.000	0.084	0.076	0.092	0.406	4.943	17.581	26.950	14.833	7.952	5.956	4.525	18.602	47.374	3.367	2.835
OG4017	0.000	0.005	0.014	0.034	0.087	0.280	2.899	23.489	43.601	9.629	4.525	2.280	13.177	23.485	5.821	6.555
OG4018	1.794	2.222	4.939	8.942	22.751	51.580	9.179	0.261	0.034	0.033	0.027	0.040	0.198	91.185	1.688	5.414
OG4019	0.114	0.302	1.981	7.322	36.568	46.356	8.895	0.110	0.087	0.044	0.023	0.044	0.164	95.592	1.253	2.157
OG4020	8.353	9.392	7.319	9.433	24.821	35.612	3.445	0.172	0.171	0.167	0.191	0.195	0.729	92.093	2.350	3.630
OG4021	0.000	0.330	1.571	2.179	4.580	7.973	13.342	3.320	10.722	10.844	7.235	6.939	30.865	30.849	8.312	11.813
OG4022	0.000	0.005	0.008	0.021	0.039	0.087	0.089	0.322	5.577	12.782	14.204	10.304	58.602	0.182	10.490	10.298
OG4023	0.000	0.015	0.008	0.023	0.058	0.108	0.134	0.142	4.035	7.278	13.088	12.818	62.295	0.052	12.650	12.320

TABLA B1. CONTINUACION..

CLAVE DE VARIABLES		
VARIABLE	DESCRIPCION	
1	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO	< -3.0 ϕ
2	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	-3.0 A -2.0 ϕ
3	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	-2.0 A -1.0 ϕ
4	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	-1.0 A 0.0 ϕ
5	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	0.0 A 1.0 ϕ
6	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	1.0 A 2.0 ϕ
7	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	2.0 A 3.0 ϕ
8	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	3.0 A 4.0 ϕ
9	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	4.0 A 5.0 ϕ
10	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	5.0 A 6.0 ϕ
11	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	6.0 A 7.0 ϕ
12	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO DE	7.0 A 8.0 ϕ
13	PORCENTAJE DE LA FRACCION DE TAMAÑO	> 8.0 ϕ
14	PORCENTAJE DE RESIDUOS INSOLUBLES	
15	PORCENTAJE DE MATERIA ORGANICA	
16	PORCENTAJE DE CARBONATOS	

APENDICE C

RESULTADOS DEL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

TABLA C1. MATRIZ DE VARIANZA - COVARIANZA

VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	4.4															
2	3.4	5.0														
3	2.2	6.3	14.2													
4	1.9	7.2	20.9	46.6												
5	3.5	8.9	25.2	69.9	174.7											
6	5.0	4.4	13.0	47.7	187.2	514.8										
7	-0.7	-1.8	-6.2	-15.5	-21.8	70.2	145.6									
8	-1.8	-3.4	-7.9	-17.8	-43.3	-70.6	24.5	101.8								
9	-3.2	-5.5	-11.8	-26.9	-66.8	-120.1	0.6	66.4	102.1							
10	-2.4	-4.0	-9.1	-21.4	-53.6	-100.7	-17.1	4.5	34.0	34.7						
11	-2.1	-3.4	-7.9	-18.8	-47.4	-90.9	-25.0	-4.8	13.1	25.3	26.1					
12	-1.8	-3.0	-6.9	-16.4	-41.6	-80.1	-25.2	-7.2	5.5	19.9	23.4	22.9				
13	-8.5	-14.1	-32.9	-77.5	-195.9	-379.7	-127.7	-40.5	12.6	89.8	112.4	110.5	551.5			
14	14.6	27.7	66.5	157.1	396.6	749.1	127.3	-23.7	166.5	-196.6	-192.0	-173.8	-835.2	1516.0		
15	-1.4	-2.7	-6.4	-14.8	-37.3	-69.8	-22.5	-4.8	7.0	17.5	20.2	19.3	95.4	-153.4	17.5	
16	-0.8	-2.2	-6.4	-15.4	-38.9	-75.3	-18.6	-4.4	8.8	19.2	20.7	19.5	93.8	-158.0	16.7	21.6

TABLA C2. EIGENVALORES Y COMPONENTES PRINCIPALES

VARIABLE	C O M P O N E N T E P R I N C I P A L															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.01	0.17	0.50	-0.31	0.07	-0.30	-0.48	-0.04	-0.01	0.03	-0.47	0.20
2	0.01	-0.01	-0.06	-0.07	-0.02	0.27	0.36	-0.28	-0.03	-0.06	0.09	-0.07	0.01	-0.13	0.77	0.28
3	0.03	-0.03	-0.16	-0.13	-0.06	0.43	0.01	-0.07	-0.02	0.07	0.71	-0.12	0.03	0.04	-0.39	0.28
4	0.07	-0.09	-0.34	-0.17	-0.11	0.33	-0.47	0.34	0.37	-0.24	-0.31	-0.06	-0.02	-0.04	0.10	0.28
5	0.20	-0.27	-0.47	-0.02	-0.17	-0.71	0.09	-0.08	0.07	-0.10	0.16	-0.08	0.02	-0.02	0.00	0.28
6	0.39	-0.37	0.53	0.53	0.03	0.02	-0.08	0.08	0.16	-0.11	0.09	-0.08	-0.01	-0.03	0.01	0.28
7	0.09	0.36	0.54	-0.57	-0.23	-0.26	-0.11	-0.03	0.12	-0.11	0.07	-0.07	0.02	-0.02	0.00	0.28
8	-0.02	0.48	-0.10	0.16	0.72	-0.15	0.09	0.26	0.12	-0.10	0.09	-0.09	0.01	-0.02	0.01	0.28
9	-0.07	0.44	-0.11	0.44	-0.25	-0.02	-0.39	-0.47	-0.04	0.25	-0.12	0.01	0.05	-0.03	-0.02	0.28
10	-0.10	0.06	0.01	0.10	-0.30	0.00	0.22	0.54	-0.45	0.29	-0.17	-0.37	0.07	0.12	0.00	0.28
11	-0.10	-0.05	0.02	0.00	-0.05	-0.01	0.09	0.22	-0.15	0.09	0.00	0.70	0.10	-0.56	-0.09	0.28
12	-0.09	-0.08	0.03	-0.03	0.04	-0.01	-0.01	0.02	-0.02	0.09	0.00	0.50	-0.26	0.75	0.09	0.28
13	-0.42	-0.45	0.13	-0.23	0.40	-0.08	-0.28	-0.23	-0.19	0.22	-0.14	-0.23	-0.01	-0.11	-0.03	0.28
14	0.76	0.01	-0.10	-0.25	0.25	0.10	-0.07	-0.11	-0.26	0.38	-0.21	0.06	0.09	0.01	-0.03	0.00
15	-0.08	-0.06	0.02	0.00	0.04	0.00	-0.03	-0.02	0.02	-0.11	0.00	0.09	0.95	0.25	0.04	0.00
16	-0.08	-0.04	0.02	-0.03	-0.03	-0.02	0.28	0.05	0.69	0.66	-0.05	-0.03	0.07	-0.03	-0.03	0.00
EIGENVALOR	2360.90	305.00	172.90	93.00	49.40	20.60	8.40	6.80	5.00	3.20	2.20	0.70	0.60	0.50	0.40	0.00
% VARIANZA TOTAL	79.70	9.24	5.24	2.82	1.50	0.63	0.25	0.20	0.15	0.10	0.07	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00
% VARIANZA ACUMULADA	79.70	88.98	94.22	97.04	98.53	99.16	99.41	99.62	99.77	99.87	99.93	99.96	99.97	99.99	100.00	100.00

TABLA C3. PUNTAJE DE LAS MUESTRAS EN CADA COMPONENTE
PRINCIPAL

CLAVE DE MUESTRA	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRO013	20.9	20.0	-1.4	5.2	20.9	-4.1	-15.7	-10.8	-10.4	25.9	-11.3	-2.2	9.8	-0.7	-1.8	27.7
PRO014	97.1	-19.9	1.4	-10.2	16.0	-8.0	-12.9	-6.6	-9.2	27.3	-10.5	-2.1	10.4	-0.6	-2.6	27.7
PRO015	-32.0	-28.4	9.0	-12.0	22.1	-5.5	-14.4	-10.7	-6.3	27.6	-11.0	-0.5	10.1	-3.0	-2.3	27.7
PRO016	-35.0	-34.9	10.7	-16.5	28.1	-6.1	-16.4	-12.1	-8.9	25.8	-11.4	-5.2	10.7	-1.1	-2.0	27.7
PRO017	99.4	-19.3	21.3	-3.4	18.0	-3.7	-13.5	-6.2	-9.1	26.3	-11.4	-1.9	10.2	-0.8	-1.6	27.7
PRO018	61.0	25.2	28.4	-50.3	14.4	-11.6	-12.6	-6.8	-11.8	26.8	-12.2	-1.4	10.6	-0.6	-2.2	27.7
BAC045	-30.8	-30.0	9.6	-14.2	23.0	-5.3	-12.8	-6.0	-12.0	24.0	-10.9	-2.6	11.1	0.1	-1.7	27.7
BAC046	97.8	-22.2	10.3	-3.8	17.0	-9.9	-12.3	-7.0	-10.3	25.6	-11.1	-1.9	10.5	-0.6	-1.6	27.7
BAC047	95.1	0.2	40.2	-24.0	15.4	-3.5	-15.0	-7.6	-10.9	26.0	-11.7	-1.6	11.0	-0.6	-1.9	27.7
BAC048	103.1	-23.0	32.4	5.6	20.1	-0.3	-13.1	-5.7	-9.2	26.3	-10.5	-2.1	10.6	-0.7	-1.6	27.7
BAC049	8.0	-3.0	7.9	-0.4	8.6	-4.3	-12.5	-6.9	-9.1	27.1	-11.1	-1.2	11.7	-0.9	-1.9	27.7
BAC050	-28.6	-21.7	7.2	-7.4	16.0	-4.8	-13.5	-7.3	-11.4	25.5	-11.3	-3.2	12.3	-2.1	-2.0	27.7
OG1032	-32.4	-30.9	9.6	-13.9	23.4	-5.4	-13.9	-8.0	-11.0	24.5	-11.1	-3.2	10.6	1.1	-1.6	27.7
OG1033	34.8	20.7	9.2	-7.0	10.0	-9.0	-12.7	-8.1	-5.0	20.5	-11.1	-2.3	10.3	-0.7	-1.9	27.7
OG1035	97.0	-17.6	24.3	-2.0	18.2	-6.5	-11.7	-7.3	-10.1	26.1	-9.9	-2.0	10.5	-0.6	-1.7	27.7
OG1001	101.8	-22.9	17.7	-0.1	18.7	-5.5	-12.9	-6.3	-9.7	26.5	-11.3	-1.9	10.6	-0.7	-1.5	27.7
OG1002	94.1	-21.9	-8.9	-10.5	15.3	-8.1	-15.7	-4.1	-7.1	24.9	-13.3	-2.0	10.4	-0.7	-1.6	27.7
OG1003	22.2	7.3	17.5	-21.5	10.2	-8.9	-11.4	-6.8	-5.4	26.5	-10.2	-2.1	12.2	-0.5	-1.8	27.7
OG1004	34.4	-2.8	16.1	-17.9	11.4	-8.1	-10.3	-5.3	-6.6	28.6	-11.0	-1.7	10.7	-0.8	-1.8	27.7
OG1005	-24.5	-18.3	6.7	-6.5	13.0	-4.7	-10.5	-3.8	-10.5	25.7	-10.7	-0.2	10.7	-0.7	-1.8	27.7
OG1006	87.4	-5.2	-15.0	-33.1	14.9	9.4	-9.5	-9.7	-9.9	27.8	-10.2	-2.2	10.5	-1.5	2.3	27.7
OG1007	-23.8	-13.8	5.6	-2.9	10.2	-4.3	-12.0	-5.6	-10.8	25.1	-10.8	-1.2	12.9	-1.3	-1.8	27.7
OG1008	-31.8	-29.4	9.4	-13.1	21.9	-5.4	-12.1	-7.3	-7.2	28.7	-11.4	-3.8	8.5	-0.7	-2.0	27.7
OG1009	-32.0	-29.4	9.2	-12.7	23.7	-5.5	-16.4	-11.8	-9.7	23.6	-10.6	-1.1	10.2	1.6	-1.5	27.7
OG2025	27.2	31.8	-0.3	-4.3	28.7	-6.8	-12.4	-7.0	-7.4	24.8	-10.1	-2.6	10.3	-0.7	-1.7	27.7
OG2026	103.8	-19.0	36.8	1.3	20.3	1.7	-14.2	-5.8	-9.6	27.2	-11.5	-1.9	10.3	-0.8	-1.7	27.7
OG2027	2.8	-10.3	3.4	-11.2	11.0	-2.5	-10.3	-3.9	-10.7	26.8	-10.0	-0.9	10.6	-0.2	-1.6	27.7
OG2028	-31.6	-29.4	9.2	-12.8	21.7	-5.2	-13.4	-7.1	-11.8	24.3	-11.0	-2.6	11.6	-2.9	-2.1	27.7

TABLA C3. CONTINUACION...

CLAVE DE MUESTRA	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OG2029	-18.0	-17.2	5.9	-7.8	12.0	-3.1	-11.5	-3.2	-10.8	23.8	-10.5	-0.1	11.8	0.1	-1.8	27.7
OG2030	13.4	4.3	13.2	-14.5	4.7	-10.4	-10.6	-4.1	-1.1	15.5	-4.3	-3.1	9.1	-1.2	-1.6	27.7
OG3031	93.4	-19.0	-4.5	-12.7	15.5	-4.2	-14.2	-5.7	-8.7	25.7	-11.4	-2.0	10.2	-0.7	-2.3	27.7
OG3032	89.9	-16.0	-14.1	-19.5	16.0	8.8	-17.7	-4.1	-9.2	26.7	-9.8	-2.0	10.4	-0.4	-3.9	27.7
OG3033	93.2	-20.0	-13.3	-14.5	15.4	-6.4	-12.2	-7.5	-10.6	26.6	-9.3	-2.0	10.4	-0.5	-2.6	27.7
OG2038	19.2	28.5	1.7	5.8	4.2	-4.4	-16.1	-11.3	-11.3	25.7	-11.5	-2.5	9.7	0.2	-1.7	27.7
OG2039	16.1	29.4	-4.6	11.5	15.1	-3.9	-15.8	-12.2	-7.7	26.3	-10.7	0.0	9.0	-0.4	-1.7	27.7
OG2040	90.2	-14.3	-16.3	-22.8	14.9	1.2	-12.0	-8.7	-11.9	27.8	-6.6	-2.1	10.8	-0.3	-3.8	27.7
OG2041	89.7	-14.4	-17.9	-22.4	15.5	4.0	-11.0	-9.5	-12.8	28.0	-6.1	-2.1	10.4	-0.7	-2.1	27.7
OG2042	27.9	3.0	9.6	-4.4	9.5	-7.5	-12.4	-8.7	-5.1	27.3	-10.3	-2.5	11.3	-0.3	-1.7	27.7
OG2043	3.0	5.2	7.1	-6.9	12.0	-6.4	-11.1	-6.0	-6.4	26.9	-10.3	-1.6	11.1	-0.8	-1.9	27.7
OG2044	37.7	-9.3	6.5	-14.6	13.6	-4.8	-10.0	-6.9	-8.3	28.7	-9.8	-1.2	10.8	-0.8	-1.8	27.7
OG2045	42.1	-18.5	10.7	-11.2	18.4	1.7	-11.5	-8.0	-11.1	26.8	-7.5	-2.0	9.2	-0.9	-1.3	27.7
OG3073	-27.8	-25.1	8.1	-10.6	18.9	-4.9	-13.1	-6.8	-11.6	24.1	-10.7	-1.3	10.8	-0.6	-1.8	27.7
OG3074	11.4	-5.7	12.0	-11.3	11.8	-6.7	-10.1	-5.2	-6.6	29.1	-11.0	-1.5	10.4	-1.9	-2.1	27.7
OG3075	50.9	2.7	23.7	-26.6	12.4	-8.0	-12.5	-6.8	-7.4	27.2	-11.3	-1.9	10.8	-0.5	-1.9	27.7
OG3076	100.0	-23.0	15.7	-1.2	18.4	-9.4	-11.0	-7.7	-10.4	27.4	-10.5	-1.9	10.7	-0.6	-1.9	27.7
OG3077	96.3	-23.5	1.2	-4.6	16.9	-6.1	-13.3	-5.5	-8.1	25.7	-12.3	-2.0	10.6	-0.7	-1.4	27.7
OG3078	4.9	12.5	3.3	4.9	-1.9	-3.4	-9.1	0.3	-16.3	26.4	-12.2	-6.4	10.4	0.0	-1.7	27.7
OG3079	46.4	28.2	9.2	-14.9	25.9	-6.5	-13.7	-8.0	-10.4	26.2	-11.5	-1.5	10.4	-0.6	-2.0	27.7
OG3080	98.8	-8.1	41.1	-11.5	18.2	0.2	-14.7	-6.4	-9.8	26.6	-11.6	-1.8	10.8	-0.7	-1.8	27.7
OG3081	30.2	9.7	21.8	-35.6	11.0	-8.9	-12.5	-5.4	-14.4	24.8	-11.9	-2.3	10.0	-1.1	-2.1	27.7
OG3082	98.6	-22.9	-6.2	-9.5	15.9	-14.4	-12.4	-7.3	-10.5	26.5	-12.0	-1.8	10.5	-0.7	-1.6	27.7
OG3083	98.8	-24.7	4.4	-2.7	16.5	-14.2	-9.6	-8.0	-8.7	27.8	-9.8	-2.1	10.3	-0.8	-1.9	27.7
OG3084	52.5	4.0	24.6	-24.4	11.0	-7.6	-13.2	-7.1	-10.8	25.1	-11.0	-1.8	8.0	-1.1	-2.0	27.7
OG3085	7.1	-1.6	10.6	-11.8	10.9	-6.3	-9.8	-4.9	-5.5	29.6	-11.0	-1.2	10.1	-0.5	-2.0	27.7
OG3086	-29.6	-25.9	8.4	-10.9	18.0	-4.9	-10.2	-4.6	-7.7	28.5	-11.1	-1.3	8.8	-0.6	-1.9	27.7

TABLA C3. CONTINUACION...

CLAVE DE MUESTRA	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OG3089	-30.5	-26.8	8.6	-11.3	20.8	-5.2	-13.4	-8.3	-8.8	26.3	-11.0	-2.1	10.1	-0.1	-1.8	27.7
OG3090	-17.2	-17.7	6.1	-6.1	12.7	-5.4	-11.1	-4.5	-10.9	25.0	-10.7	-1.1	11.6	0.3	-1.6	27.7
OG3091	34.0	-1.4	8.5	-16.4	11.9	-5.4	-11.9	-5.6	-7.8	27.5	-10.6	-1.6	11.3	-0.5	-2.1	27.7
OG3092	89.9	-9.4	39.3	-10.7	16.5	-0.2	-13.8	-5.9	-7.6	26.9	-11.2	-1.9	10.5	-0.8	-1.8	27.7
OG3093	93.6	-18.7	-3.7	-12.3	16.6	4.5	-17.4	-3.5	-7.9	25.6	-11.5	-2.1	10.1	-0.5	-3.4	27.7
OG3094	91.6	-19.8	-12.9	-14.7	13.7	-10.2	-13.6	-5.8	-8.0	24.1	-13.1	-2.0	10.1	-0.8	-1.3	27.7
OG3095	101.3	-23.2	28.6	5.1	19.4	-2.4	-12.4	-5.9	-8.8	26.0	-10.0	-2.2	10.3	-0.7	-1.6	27.7
OG3096	44.6	34.0	3.7	-16.4	35.5	-7.6	-11.6	-5.6	-9.7	26.1	-11.0	-1.3	10.4	-0.6	-2.0	27.7
OG3097	102.0	-22.1	14.5	-2.5	17.9	-12.3	-10.3	-8.5	-11.2	27.4	-9.7	-1.9	10.1	-0.7	-2.0	27.7
OG3098	99.5	-22.3	-2.8	-9.3	15.7	-20.6	-9.0	-10.1	-12.4	27.4	-9.9	-1.7	10.3	-0.7	-2.0	27.7
OG3099	96.5	-21.2	-3.1	-9.5	16.5	-5.9	-13.5	-6.3	-9.7	26.5	-10.8	-1.9	10.3	-0.7	-2.3	27.7
OG3100	100.2	-24.3	-1.7	-5.9	17.0	-12.1	-12.3	-7.2	-10.3	27.0	-11.7	-1.8	10.5	-0.7	-1.8	27.7
OG3101	60.5	-13.0	-2.2	-15.2	15.3	-3.0	-12.6	-7.1	-9.6	27.3	-9.8	-2.4	10.6	-1.1	-2.1	27.7
OG3102	-25.9	-21.9	7.1	-8.7	15.0	-4.8	-9.8	-3.3	-8.9	28.2	-11.3	-1.8	9.8	-2.6	-2.2	27.7
OG3103	-32.5	-31.5	9.8	-14.5	23.7	-5.5	-13.0	-8.0	-8.3	26.6	-11.0	-2.3	9.2	0.5	-1.7	27.7
OG3104	-33.2	-31.6	9.9	-14.5	23.7	-5.6	-12.5	-8.6	-5.4	29.4	-11.4	-2.8	10.2	0.6	-1.8	27.7
OG3105	-28.6	-23.0	7.5	-8.5	15.5	-4.7	-10.6	-4.2	-9.8	27.4	-11.3	-2.2	9.9	-0.6	-1.9	27.7
OG3106	53.0	-16.2	0.4	-10.1	14.3	-6.8	-11.7	-7.1	-7.8	28.3	-10.4	-2.4	10.8	-1.0	-2.2	27.7
OG3107	97.8	-24.4	-8.9	-8.3	15.4	-16.5	-11.8	-7.1	-9.2	26.5	-12.3	-1.9	10.3	-0.8	-1.3	27.7
OG3108	95.8	-21.3	-9.4	-12.1	15.7	-7.8	-14.4	-5.7	-8.9	25.9	-13.1	-1.9	10.2	-0.8	-1.2	27.7
OG3109	93.8	-19.0	-15.5	-16.9	15.4	-4.6	-14.4	-6.3	-10.0	26.6	-11.7	-1.9	10.1	-0.8	-1.8	27.7
OG3110	73.7	-10.6	8.8	-11.5	15.0	6.3	6.0	-15.3	-6.7	21.0	-17.2	-2.1	10.1	-0.5	-3.8	27.7
OG3111	31.9	26.3	6.3	-6.9	15.3	-6.0	-15.3	-10.9	-9.6	27.1	-11.7	-2.2	11.2	-0.4	-1.9	27.7
OG3112	-6.8	14.1	-2.7	12.9	0.9	-2.9	-13.3	-7.7	-11.5	27.0	-11.5	-1.5	8.8	-1.7	-1.9	27.7
OG3113	41.4	18.3	21.7	-34.7	11.2	-10.2	-13.4	-8.5	-9.0	26.5	-11.4	-2.5	11.0	-0.9	-2.1	27.7
OG3114	4.8	1.1	11.5	-10.2	8.5	-5.7	-11.5	-6.1	-7.6	29.2	-11.7	-4.2	10.1	-1.2	-2.0	27.7
OG3115	93.8	-20.8	-3.2	-11.4	15.5	-12.2	-11.8	-7.5	-9.5	26.9	-11.4	-1.8	10.8	-0.6	-1.8	27.7

TABLA C3. CONTINUACION...

CLAVE DE MUESTRA	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OG3116	87.5	-17.3	-27.3	-22.9	13.4	0.2	-20.2	-1.0	-4.3	24.7	-18.9	-1.9	10.1	-0.9	-1.5	27.6
OG3117	63.5	-7.5	0.3	-22.9	15.3	3.7	-10.7	-9.0	-9.5	28.7	-8.7	-2.1	10.2	-0.7	-1.1	27.7
OG3118	-28.8	-23.7	7.7	-9.1	16.3	-4.7	-11.1	-4.9	-10.0	26.6	-11.1	-1.5	9.2	0.4	-1.7	27.7
OG3119	-33.4	-31.4	9.7	-14.0	25.2	-5.7	-16.6	-12.2	-9.3	24.7	-11.0	-2.2	11.2	-1.6	-2.0	27.7
OG4001	43.8	40.1	-13.4	0.6	62.8	-5.3	-6.4	1.7	-8.7	26.8	-10.4	-2.6	11.4	-0.9	-1.9	27.7
OG4002	97.0	-9.2	40.8	-9.6	18.9	1.0	-14.6	-6.2	-9.3	27.0	-11.6	-1.8	10.3	-0.8	-1.7	27.7
OG4003	100.5	-25.0	15.5	2.4	18.6	-4.2	-13.4	-5.3	-8.8	25.3	-11.7	-2.0	10.5	-0.7	-1.3	27.7
OG4004	21.4	-1.1	-4.5	0.0	10.4	-1.8	-15.0	-7.4	-8.2	27.0	-11.0	-1.6	11.5	0.4	-2.5	27.7
OG4005	-22.4	-9.9	4.0	0.5	6.0	-3.7	-10.8	-3.6	-12.3	25.8	-11.2	-0.8	10.6	-1.5	-1.9	27.7
OG4006	-7.4	-8.7	11.1	-14.2	13.1	-6.1	-9.9	-4.6	-6.7	28.9	-11.2	-1.7	10.3	0.8	-1.7	27.7
OG4007	-29.8	-25.9	8.7	-10.9	18.5	-5.2	-10.8	-6.2	-5.7	30.2	-11.4	-2.6	9.2	-1.1	-2.1	27.7
OG4008	-31.5	-28.5	9.0	-12.3	21.3	-5.3	-12.9	-8.0	-8.1	26.7	-11.0	-1.1	11.1	-0.2	-1.8	27.7
OG4009	-28.8	-22.8	7.6	-8.5	15.9	-4.8	-11.1	-5.0	-9.5	27.7	-11.5	-3.3	10.5	-0.7	-1.9	27.7
OG4010	-25.4	-17.7	6.2	-5.6	12.3	-4.3	-9.6	-2.9	-10.2	27.0	-11.1	-0.8	9.8	0.3	-1.7	27.7
OG4011	33.9	-12.2	9.7	0.1	11.7	-4.4	-12.0	-5.6	-6.7	27.1	-11.0	-1.9	11.4	-0.5	-1.7	27.7
OG4012	97.3	-23.2	11.8	-1.2	18.1	-4.7	-11.6	-7.0	-10.2	26.0	-9.7	-2.1	10.1	-0.7	-1.9	27.7
OG4013	99.6	-14.9	34.2	-4.4	18.6	-1.2	-13.4	-6.1	-8.8	26.6	-10.9	-2.0	10.4	-0.8	-1.8	27.7
OG4014	80.9	-17.9	-13.0	-14.7	12.3	-5.6	-11.1	-5.0	-2.5	25.2	-9.1	-2.7	11.4	-0.6	-1.4	27.7
OG4015	95.6	-19.2	30.8	1.7	18.2	-1.6	-11.4	-5.6	-6.2	25.3	-9.7	-2.4	10.7	-0.7	-1.7	27.7
OG4016	28.5	16.6	5.6	-11.8	27.6	-5.7	-10.9	-3.5	-12.5	24.9	-11.0	-1.2	8.9	-0.8	-1.8	27.7
OG4017	6.2	25.4	-5.5	13.1	13.6	-3.9	-16.9	-13.8	-7.7	27.1	-11.3	-2.6	11.1	-1.3	-1.9	27.7
OG4018	94.3	-21.7	9.4	-3.3	16.9	-3.4	-9.6	-7.1	-6.5	27.5	-9.4	-2.4	10.6	-0.7	-2.4	27.7
OG4019	98.4	-24.0	-1.2	-5.5	16.2	-14.1	-10.7	-7.9	-10.0	26.9	-10.1	-2.0	10.5	-0.6	-2.0	27.7
OG4020	88.9	-19.0	-5.0	-10.2	17.2	1.2	-3.6	-12.0	-10.1	26.2	-12.6	-1.9	11.2	-0.7	-0.8	27.7
OG4021	10.8	-8.1	8.7	-13.1	12.4	-5.4	-11.6	-6.4	-7.7	29.0	-11.1	-2.8	11.7	0.3	-2.1	27.7
OG4022	-29.3	-24.8	8.0	-9.8	17.8	-4.8	-11.9	-5.2	-11.5	25.4	-11.1	-1.8	9.9	-2.7	-2.1	27.7
OG4023	-31.6	-28.9	9.1	-12.5	21.9	-5.3	-13.7	-8.9	-8.5	25.9	-10.8	-0.5	10.8	-0.9	-1.9	27.7