



# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS



PALEOGEOGRAFIA DE LA BAHIA DE TODOS SANTOS,  
BAJA CALIFORNIA,  
PARA EL CRETACICO SUPERIOR.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**OCEANOLOGO**

**DEPARTAMENTO DE INFORMACION  
ACADEMICA U.A.B.C.  
CAMPUS ENSENADA**

PRESENTA

AMILCAR LEVI CUPUL MAGAÑA

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

ADQUIRIDO por **DONACION**  
FECHA DE INGRESO **00 ABR 2012**  
REG **008726**  
CLASIFIC \_\_\_\_\_  
No. COPIA \_\_\_\_\_  
COPIA \_\_\_\_\_

CAMPUS ENSENADA UABC
----------------------------

A MIS PADRES.

Sr. Luis Bernardo Cupul Aguilar y Sra. María Eva Magaña de Cupul, por su cariño y comprensión.

A MIS HERMANOS.

Luis, Ulises, Germán, Grecia y Emanuel.

A MI ESPOSA.

Rocío Velázquez de Cupul.  
Por su apoyo y cariño.

## AGRADECIMIENTOS.-

AL M.C. FRANCISCO SUÁREZ VIDAL, POR HABERME SUGERIDO ÉSTE TEMA Y POR HABER ACEPTADO SER MI DIRECTOR DE TESIS.

AL ING. EDUARDO ROSALES CONTRERAS, POR LA AYUDA PRESTADA EN EL TRABAJO DE CAMPO Y POR HABER ACEPTADO SER MI SINODAL EN EL EXAMEN PROFESIONAL.

A MIS MAESTROS Y AMIGOS, OC. ROBERTO PÉREZ HIGUERA, OC - LORENZO GÓMEZ-MORÍN FUENTES Y OC. FRANCISCO JAVIER ARANDA MANTEGA, POR SUS CRÍTICAS EN LA REVISIÓN DE ÉSTE TRABAJO Y POR HABER ACEPTADO SER SINODALES EN EL EXAMEN PROFESIONAL.

A MIS AMIGOS P.O. JORGE TORRES RODRÍGUEZ, P.O. SALVADOR ESPINOZA PÉREZ Y P.O. EZEQUIEL CRUZ BLANCAS, POR SU COLABORACIÓN EN EL TRABAJO DE CAMPO.

A MI AMIGA AMABEL ORTEGA RIVERA POR SU AYUDA EN LA MECANOGRAFÍA DE ÉSTE TRABAJO.

Y A TODOS AQUELLOS QUE DE UNA U OTRA MANERA HICIERON POSIBLE LA REALIZACIÓN DE ÉSTE TRABAJO.

INDICE. -

	PAGS.
INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	3
OBJETIVOS.....	5
LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	6
MATERIALES Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSIONES.....	17
CONCLUSIONES.....	23
RECOMENDACIONES.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	27

INDICE DE FIGURAS. -

	PAGS.
LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO (FIG.# 1).....	7
LOCALIZACION DE LAS SECCIONES ESTRATIGRAFICAS MEDIDAS (FIG.# 2).....	9
SECCION COLUMNAR DEL AREA DE EL SAUZAL-SAN MIGUEL (FIG.# 3).....	12
SECCION COLUMNAR DE PUNTA BANDA (FIG. # 4).....	13
PATRON DE PALEOCORRIENTES PARA EL AREA DE PUNTA BANDA (FIG. # 5).....	21
PALEOGEOGRAFIA DE LA BAHIA DE TODOS SANTOS PARA EL CRE TACICO SUPERIOR (FIG. # 6).....	25

## INTRODUCCION.-

LA COSTA OESTE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, ESTÁ CARACTERIZADA POR UNA SECUENCIA DE ROCAS SEDIMENTARIAS, NO METAMORFIZADAS DE EDAD CRETÁCICO SUPERIOR, DENOMINADAS COMO FORMACIÓN ROSARIO. (PATTERSON, 1978).

EN LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, AFLORAN ROCAS SEDIMENTARIAS, - LAS CUALES, PERTENECEN A LA FORMACIÓN ROSARIO, PRINCIPALMENTE EN LOS ACANTILADOS, CAUCES DE ARROYOS Y EN LOS CORTES DE LAS CARRETERAS TIJUANA-ENSENADA (ESCÉNICA) Y ENSENADA-LA BUFADORA.

ESTA SECUENCIA SEDIMENTARIA, ES LA PRIMERA QUE OCURRE DESPUÉS DEL EPISODIO OROGÉNICO QUE MOTIVÓ EL VULCANISMO, METAMORFISMO Y FORMACIÓN DEL BATOLITO PENINSULAR, LO CUAL, PODRÍA INDICAR, QUE EXISTIÓ UN PERÍODO DE CALMA TECTÓNICA EN LA REGIÓN QUE PERMITIÓ LA DEPOSITACIÓN DE SEDIMENTOS CLÁSTICOS QUE CONSTITUYEN A LA FORMACIÓN ROSARIO.

DE AQUÍ, QUE ES DE INTERÉS CONOCER EL ASPECTO ESTRATIGRÁFICO-SEDIMENTARIO Y CONSECUENTEMENTE LAS CONDICIONES AMBIENTALES - DE LA SECUENCIA SEDIMENTARIA PERTENECIENTE A LA FORMACIÓN ROSARIO DE EDAD CRETÁCICO SUPERIOR (CAMPANIANO TARDÍO A MAESTRICHTIANO MEDIO A TARDÍO; PATTERSON, 1978), LA CUAL, SE ENCUENTRA APARENTEMENTE ACUÑÁNDOSE CONTRA UN BASAMENTO IGNEO VOLCÁNICO PERTENECIENTE A LA FORMACIÓN ALISITOS DE EDAD CRETÁCICO MEDIO (APTIANO TARDÍO A ALBIANO TEMPRANO).

UNO DE LOS OBJETIVOS PRINCIPALES EN EL ESTUDIO DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS ES PODER INTERPRETAR LAS CONDICIONES GEOGRÁFICAS QUE PREVALECIERON CUANDO EL SEDIMENTO FUÉ DEPOSITADO. ES TO GENERALMENTE SIGNIFICA EL REPRESENTAR LAS DISTRIBUCIONES DE TIERRAS Y MARES ANTIGUOS, Y DETERMINAR, ENTRE OTROS ASPECTOS, EL RELIEVE Y DRENAJE DE LAS TIERRAS Y LAS PROFUNDIDADES Y CONDICIONES DE LOS MARES ANTIGUOS. (CLARK & STEARN, 1968).

COMO PRODUCTO FINAL DE LA INTERPRETACIÓN DE LAS CONDICIONES EN EL PASADO SE RECONSTRUYE LA PALEOGEOGRAFÍA, QUE REPRESENTA LA GEOGRAFÍA DE UNA REGIÓN EN UN INTERVALO DE TIEMPO. (CLARK & STEARN, 1968).

## ANTECEDENTES.-

LOS PRIMEROS TRABAJOS SOBRE LA FORMACIÓN ROSARIO SON LOS DE WHITE (1885) Y BEAL (ANÓN., 1924; 1948).

WHITE (1885) IDENTIFICÓ LA PRESENCIA DE ROCAS DEL CRETÁCICO SUPERIOR EN BAJA CALIFORNIA, BASÁNDOSE EN LA OCURRENCIA DEL PELECÍPODO CORALLIOCHAMA ORCUTTI EN LOS ESTRATOS DE PUNTA BANDA, LOS CUALES DENOMINÓ LA FORMACIÓN WALLALA.

BEAL (ANÓN., 1924; 1948) COMPLETÓ Y EXAMINÓ LA GEOLOGÍA Y EL POTENCIAL PETROLÍFERO DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA PARA LA MARLAND OIL CO., DE MÉXICO. PARTES DE ÉSTE TRABAJO FUERON PUBLICADAS EN UN REPORTE COMERCIAL ANÓNIMO (1924), Y EL CUAL DESCRIBE EN DETALLE EN UNA PUBLICACIÓN POSTERIOR (1948). BEAL CARACTERIZÓ A BAJA CALIFORNIA COMO UN BLOQUE AFALLADO INCLINÁNDOSE HACIA EL OESTE, DE ROCAS CRISTALINAS Y METAMÓRFICAS PRE-CRETÁICAS COMO BASAMENTO, FLANQUEADO HACIA EL OESTE POR ROCAS METAMÓRFICAS DE EDAD CRETÁICA Y SOBREYACIDAS POR SEDIMENTOS MARINOS DE EDAD CRETÁICA A TERCIARIA. (TOMADO DE PATTERSON, 1978).

POPENOE, IMLAY Y MURPHY (1960) MENCIONAN QUE LOS ESTRATOS DE PUNTA BANDA QUE CONTIENEN AL PELECÍPODO C. ORCUTTI (LA FORMACIÓN WALLALA DE WHITE) NO SON MÁS ANTIGUOS QUE EL JURONIANO TARDÍO Y QUE LOS ESTRATOS DEL CRETÁCICO SUPERIOR DE LAS MONTAÑAS DE SANTA ANA EN CALIFORNIA (E.U.A.) Y LAS CAPAS DE LA FORMACIÓN SANTA CATARINA DE BAJA CALIFORNIA, SON CORRELACIONABLES Y DE EDAD CAMPANIANO TARDÍO.

KILMER (1963) MENCIONA QUE LA FORMACIÓN ROSARIO FUÉ DEPOSITADA EN UNA SERIE DE BAHÍAS SOMERAS. LA FAUNA ASOCIADA DE MOLUSCOS INDICA VARIACIONES EN EL MEDIO AMBIENTE DE LAS ARENAS, DESDE ARENAS COSTERAS A BAHÍAS LODOSAS Y PROFUNDIDADES DESDE LA ZONA DE INTERMAREAS HASTA 90-140M. Y TEMPERATURAS DEL AGUA REPRESENTANDO CONDICIONES TROPICALES (APROXIMADAMENTE 20°C).

ACOSTA (1970) PRESENTA UNA DESCRIPCIÓN DE LA GEOLOGÍA DEL ÁREA DE BAHÍA SOLEDAD-PUNTA CHINA PARA EL CRETÁCICO SUPERIOR, DON

DE ASIGNA UNA EDAD CAMPANIANO SUPERIOR PARA LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE BAHÍA SOLEDAD Y UN MEDIO AMBIENTE DE DEPOSITACIÓN MUY CERCA A LA COSTA.

MAYTUM Y ELLIOT (1970) EN BASE A MEDICIONES DE ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS EN LOS ESTRATOS DE LA FORMACIÓN ROSARIO, EN EL ÁREA DE LA JOLLA-POINT LOMA, SAN DIEGO CALIFORNIA, DESCRIBEN LOS TIPOS DE ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS PRESENTES EN ÉSTA ZONA E INTERPRETAN LA SEDIMENTACIÓN.

MICKEY (1970) EN BASE A UN ANÁLISIS DE FAUNAS DE FORAMINÍFEROS DEL CRETÁCICO SUPERIOR DEL MIEMBRO INTERMEDIO DE, LODOLITA EN EL ÁREA DE LA MISIÓN A PUNTA DESCANSO, Y EN ESTUDIOS DE PHELEGER, BANDY Y GREINER SUGIERE QUE LOS FORAMINÍFEROS VIVIERON EN UN MAR TEMPLADO, NO RESTRINGIDO, EN LA ZONA SUBLITORAL EXTERIOR O HASTA PROFUNDIDADES BATIALES.

PATTERSON (1978) MENCIONA QUE LA FORMACIÓN ROSARIO CARECE DE UN APRECIABLE CONTINUIDAD LATERAL, MOSTRANDO CAMBIOS ABRUPTOS EN SU ESPESOR Y ABUNDANTES DISCORDANCIAS. ELLA DIFIERE DE KILMER (1963), Y DESPUÉS DE ESTUDIOS MICROPALEONTOLÓGICOS SUGIERE UNA ZONA DIFERENTE DE DEPOSITACIÓN. LA ASOCIACIÓN DE MICROFÓSILES PRESENTADA EN SU ESTUDIO, REPRESENTA PROFUNDIDADES DE PENDIENTE CONTINENTAL O BORDE DE PLATAFORMA.

DEL CORRAL (1983) MEDIANTE MEDICIONES DE ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS DIRECCIONALES, EN UN ESTUDIO REALIZADO EN EL ÁREA DE PUNTA BANDA, PRESENTA UNA INTERPRETACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE DEPOSITACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE ÉSTA ZONA, A LAS QUE LES ASIGNA UN MEDIO AMBIENTE DE DEPOSITACIÓN MUY SOMERO CON GRAN INFLUENCIA DE CORRIENTES DE MAREA.

LEDESMA (1984) IDENTIFICA LOS MECANISMOS DE SEDIMENTACIÓN PARA UNA FACIES DE LA FORMACIÓN ROSARIO EN LA ZONA DE SALSIPUEDES, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. LEDESMA MENCIONA QUE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE ÉSTA ZONA SON DE PROFUNDIDADES MAYORES A LAS COMUNMENTE ASIGNADAS A LA FORMACIÓN, Y LOS MECANISMOS DE FORMACIÓN DEL DEPÓSITO SON IDENTIFICADOS COMO DESLIZAMIENTO, CAIDA Y FLUJO DE GRANOS, LOS CUALES SON PROCESOS COMUNES EN COSTAS DEL TIPO DE COLISIÓN, Y ASUME QUE ÉSTE MATERIAL ES DE LA SECCIÓN SUPERIOR DE UN ABANICO SUBMARINO EN UNA SECUENCIA QUE REPRESENTA CANALES ALIMENTADORES O LA PARTE SUPERIOR DEL ABANICO.

OBJETIVO.-

A TRAVÉS DEL ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO Y SEDIMENTOLÓGICO DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE LA FORMACIÓN ROSARIO, SE PRETENDEN INTERPRETAR LAS CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y OCEÁNICAS DE LA REGIÓN QUE COMPRENDE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, DESDE LA ZONA DE SALSIPUEDES (LÍMITE NORTE) HASTA LA PENÍNSULA DE PUNTA BANDA (LÍMITE SUR), DURANTE EL CRETÁCICO SUPERIOR (CAMPARIANO TARDÍO A MAESTRICHTIANO MEDIO A TARDÍO). Y COMPARAR LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS ACTUALES CON AQUELLAS BAJO LAS CUALES SE DEPOSITÓ LA FORMACIÓN ROSARIO.

## LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.-

EL ÁREA DE ESTUDIO SE ENCUENTRA LOCALIZADA ENTRE LOS MERI--  
DIANOS  $116^{\circ}36'$  Y  $116^{\circ}47'$  DE LONGITUD OESTE, Y ENTRE LOS PARALE--  
LOS  $31^{\circ}42'$  Y  $31^{\circ}58'$  DE LATITUD NORTE. (FIGURA 1).

DENTRO DE EL ÁREA SE TIENEN AFLORAMIENTOS DE ROCAS SEDI--  
MENTARIAS, LAS CUALES, ESTÁN CONSTITUIDAS PRINCIPALMENTE POR A--  
RENISCAS Y LUTITAS PERTENECIENTES A LA FORMACIÓN ROSARIO, LAS  
QUE SE OBSERVAN CLARAMENTE A LO LARGO DE LOS CORTES DE LAS CA--  
RRETERAS TIJUANA-ENSENADA (ESCÉNICA) Y ENSENADA-LA BUFADORA, -  
CAUCES DE ARROYOS Y EN LOS ACANTILADOS.

DICHA SECUENCIA EN LA PARTE NORTE DEL ÁREA, SE ENCUENTRA -  
EN CONTACTO DISCORDANTE ,CON ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS DE PROBA--  
BLE EDAD TERCIARIA CONSTITUIDAS PRINCIPALMENTE POR BASALTOS,  
BRECHAS VOLCÁNICAS Y TOBAS ANDESÍTICAS.

EN LA PARTE SUR DEL ÁREA, LA SECUENCIA SEDIMENTARIA ESTÁ  
CONSTITUIDA PRINCIPALMENTE POR ARENISCAS AMARILLAS Y HORIZON--  
TES BIOHÉRMICOS DE C. ORCUTTI, LAS CUALES SE ENCUENTRAN EN CON--  
TACTO DE FALLA CON ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS DE EDAD CRETÁCICO  
MEDIO, PERTENECIENTES A LA FORMACIÓN ALISITOS. (ACOSTA, 1970).

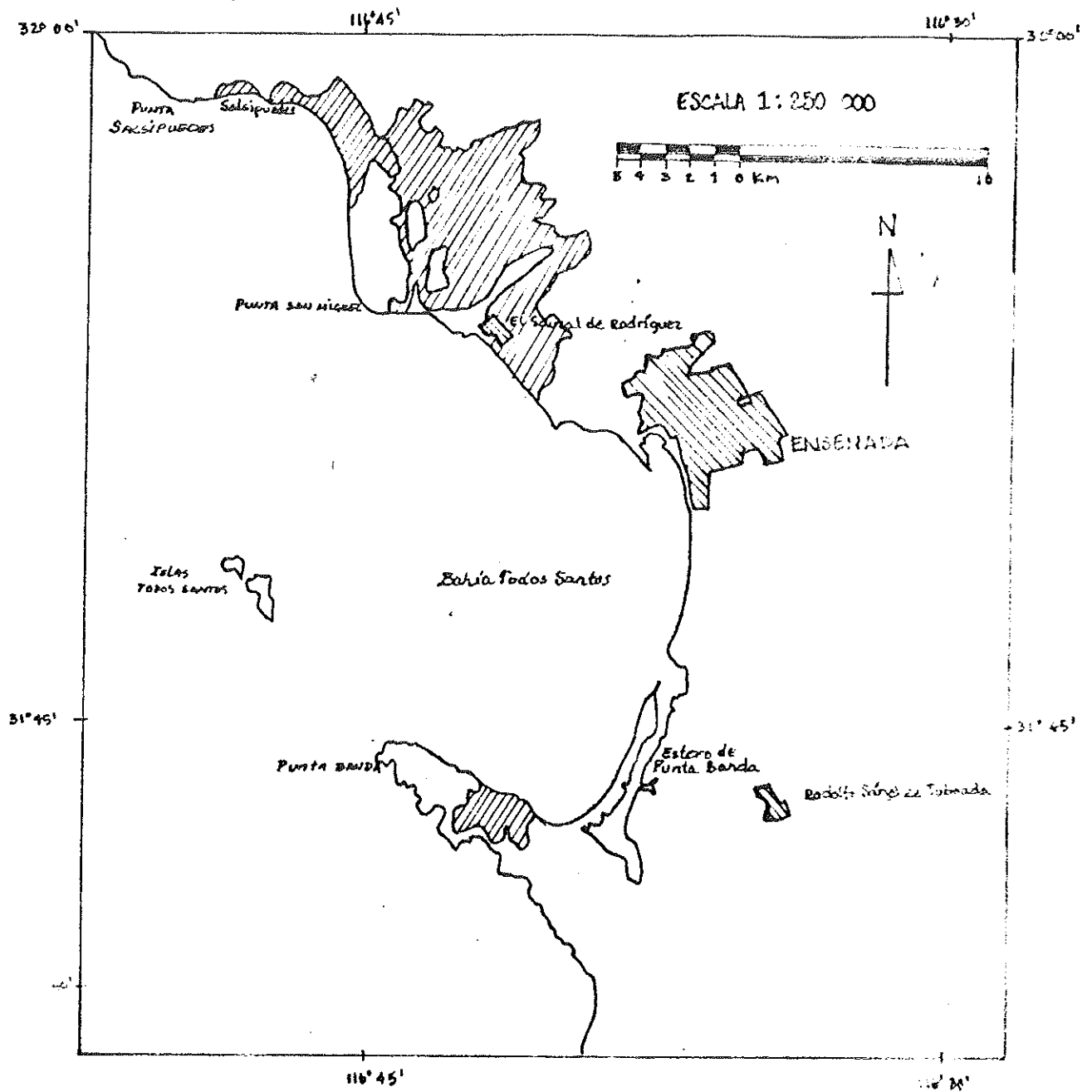




Figura 1. Localización del área de estudio

-  Zonas donde aflora la Formación Rosario.
-  Centros de población.

MATERIALES Y METODOS.-

A) MÉTODOS DE CAMPO.-

SE REALIZARON SALIDAS DE PROSPECCIÓN CON EL FIN DE CONOCER LAS ZONAS EN DONDE AFLORAN LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE LA FORMACIÓN ROSARIO, PARA DETERMINAR LOS LUGARES QUE POR SU ACCESIBILIDAD Y ABUNDANCIA DE AFLORAMIENTOS ERAN LOS MEJORES PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO DE LAS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS, PARA LOS FINES DE ÉSTE TRABAJO.

EL TRABAJO DE CAMPO, CONSISTIÓ EN EL LEVANTAMIENTO DE DOS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS LOCALES, SIGUIENDO EL MÉTODO DESCRITO POR COMPTON (1970). SE INICIÓ CON EL TRAZO DE POLIGONALES DE BASE EN CADA SECCIÓN CON UNA DISTANCIA ENTRE ESTACIÓN Y ESTACIÓN DE 50M., A LO LARGO DE LA CUAL, SE EFECTUÓ LA TOMA DE DATOS DE LOS AFLORAMIENTOS TALES, COMO TIPO DE ROCA, ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS, TIPO DE ESTRATIFICACIÓN, TOMA DE DATOS ESTRUCTURALES, COMO RUMBOS Y ECHADOS VERDADEROS Y APARENTES CON LA BRÚJULA BRUNTON Y MUESTRAS DE ROCA PARA SU ANÁLISIS POSTERIOR.

LA LOCALIZACIÓN DE ÉSTAS SECCIONES, SE MUESTRA EN LA FIGURA # 2.

B) MÉTODOS DE LABORATORIO.-

UNA VEZ RECOLECTADAS LAS MUESTRAS EN EL CAMPO, SE PROCEDIÓ A DISGREGARLAS SIGUIENDO EL MÉTODO DESCRITO POR FOLK (1974).

UNA VEZ DISGREGADA LA MUESTRA, SE PROCEDIÓ AL TAMIZADO EN UNA SERIE DE TAMICES U.S. STANDART, A INTERVALOS DE 0.5Ø, DESDE 0.0Ø A 4.0Ø, DE LOS CUALES, SE TOMARON LAS FRACCIONES 3.0Ø Y 3.5Ø PARA MONTAR LOS MINERALES EN UN MEDIO CON ÍNDICE DE REFRACCIÓN CONOCIDO, PARA OBSERVARLAS AL MICROSCOPIO DE POLARIZACIÓN, EN EL CUAL, SE LLEVÓ A CABO LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MINERALES.

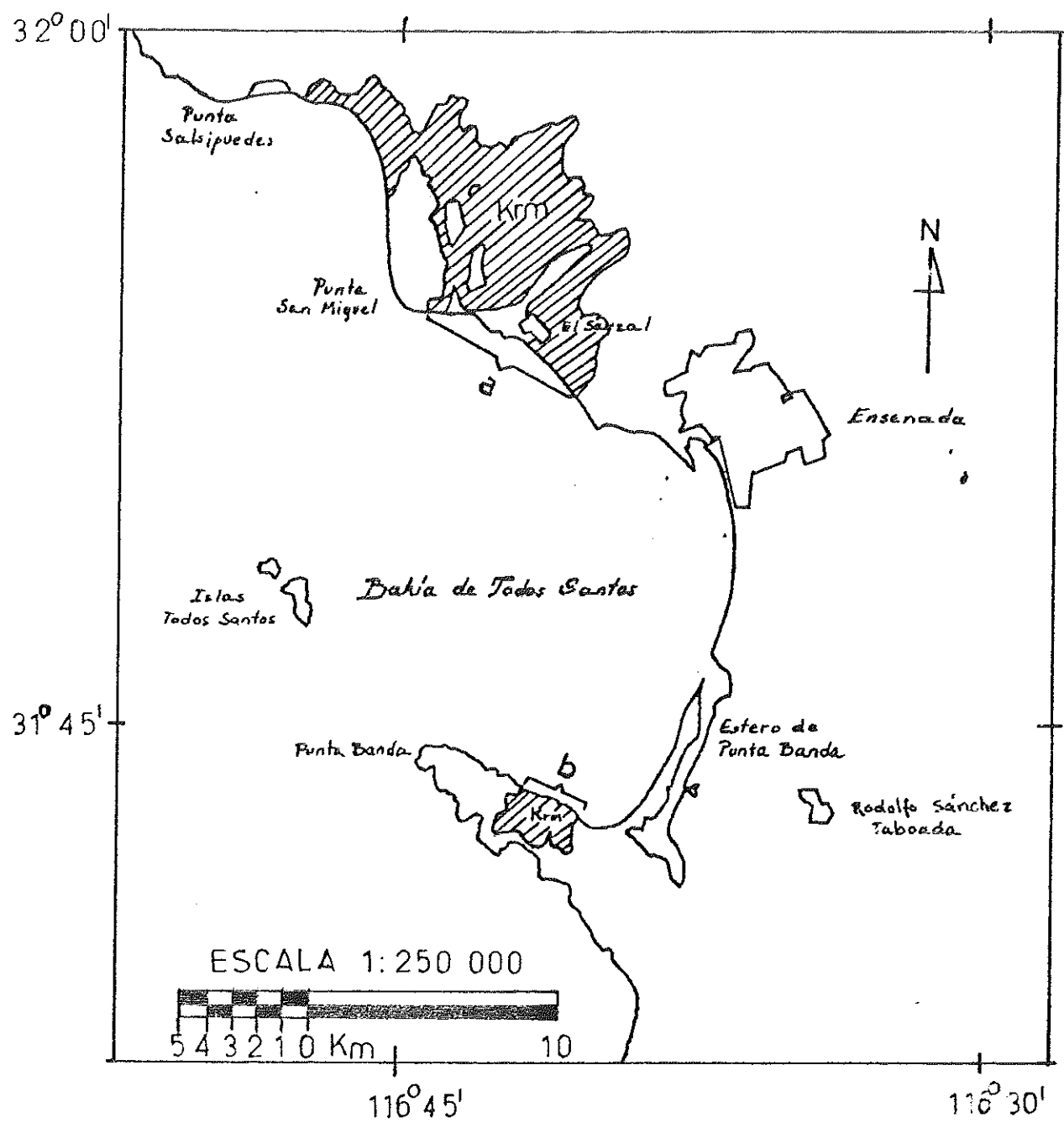


Figura 2. Localización de las secciones estratigráficas medidas. (a) Sección estratigráfica El Sauzal-San Miguel. (b) Sección estratigráfica de Punta Banda.

## c) PROCESAMIENTO DE DATOS.-

CON LOS DATOS ESTRUCTURALES OBTENIDOS EN EL CAMPO, SE PROCEDIÓ A DETERMINAR EL ESPESOR DE LAS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS MEDIDAS EN EL CAMPO, SIGUIENDO EL MÉTODO SEÑALADO POR RAGAN (1973).

SE UTILIZÓ LA RELACIÓN  $T=L \frac{\sin \beta}{\sin \delta}$ ; EN DONDE:

T=ESPESOR,

L=LONGITUD DEL TRANSECTO,

$\beta$ =ANGULO ENTRE LA ORIENTACIÓN DEL TRANSECTO Y EL RUMBO DE LAS CAPAS,

$\delta$ =ECHADO VERDADERO.

CON ÉSTOS DATOS DE ESPESORES, SE PROCEDIÓ A LA CONSTRUCCIÓN DE LAS COLUMNAS DE CADA UNA DE LAS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS MEDIDAS.

## RESULTADOS.-

EL PRESENTE TRABAJO, SE LLEVÓ A CABO EN DOS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS LOCALES, LAS CUALES, SE PRESENTAN EN LAS FIGURAS 2, 3, 4. LA FIGURA # 2 MUESTRA LA LOCALIZACIÓN DE LAS DOS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, Y LAS FIGURAS 3 Y 4, MUESTRAN LAS SECCIONES COLUMNARES DE CADA UNA DE ELLAS.

A CONTINUACIÓN, SE PRESENTA LA DESCRIPCIÓN DE LAS SECCIONES COLUMNARES.

### A).- SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA EL SAUZAL-SAN MIGUEL:

ESTA SECCIÓN, SE LEVANTÓ A LO LARGO DE LA COSTA NW DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, DESDE EL SAUZAL HASTA SAN MIGUEL, FIG. # 2. TIENE UNA EXTENSIÓN APROXIMADA DE 5.5KM. Y UN ESPESOR DE MÁS DE 265M. ESTAS ROCAS TIENEN UN ECHADO ENTRE LOS 5° Y 15° HACIA EL - NW. LOS ACANTILADOS EN ÉSTA ZONA, TIENEN UNA ALTURA PROMEDIO DE 2-3M., Y ESTÁN FORMADOS CASI EN SU TOTALIDAD POR ROCAS SEDIMENTARIAS PERTENECIENTES A LA FORMACIÓN ROSARIO, LAS CUALES, ESTÁN EN CONTACTO DISCORDANTE CON CONGLOMERADOS Y SEDIMENTOS RECIENTES.

ESTA SECCIÓN ESTÁ CONSTITUIDA POR CUATRO UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS, LAS QUE SE NOMBRARON COMO A, B, C, D. (FIG. # 3).

### DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA.-

UNIDAD A (77+M. DE ESPESOR): ESTA UNIDAD, ES LA INFERIOR DE LA SECCIÓN. PRESENTA SU CONTACTO INFERIOR CUBIERTO. CONSISTE DE UNA ARENISCA DE COLOR GRIS CLARO A VERDE, DE GRANO MEDIO, BIEN CLASIFICADA, MODERADAMENTE CONSOLIDADA, MASIVA, CON GRAN CANTIDAD DE CUARZO Y MICAS, LOCALMENTE ABUNDANTE EN CONCRECIONES FOSILÍFERAS. INTERESTRATIFICADA CON ÉSTA ARENISCA DE GRANO MEDIO, ESTÁ UNA CAPA DE ARENISCA DE COLOR GRIS DE GRANO GRUESO, MAL CLASIFICADA, CEMENTADA CON  $\text{CaCO}_3$ , CON GRAN CANTIDAD DE FRAGMENTOS DE FÓSILES DE RUDISTAS Y ALMEJAS RETRABAJADAS, RESTOS COMPLETOS DE ALMEJAS Y FRAGMENTOS DE ROCA DE ORIGEN VOLCÁNICO, PROBABLEMENTE DERIVADOS DE ROCAS DE LA FORMACIÓN ALISITOS. ESTA CAPA TIENE UN

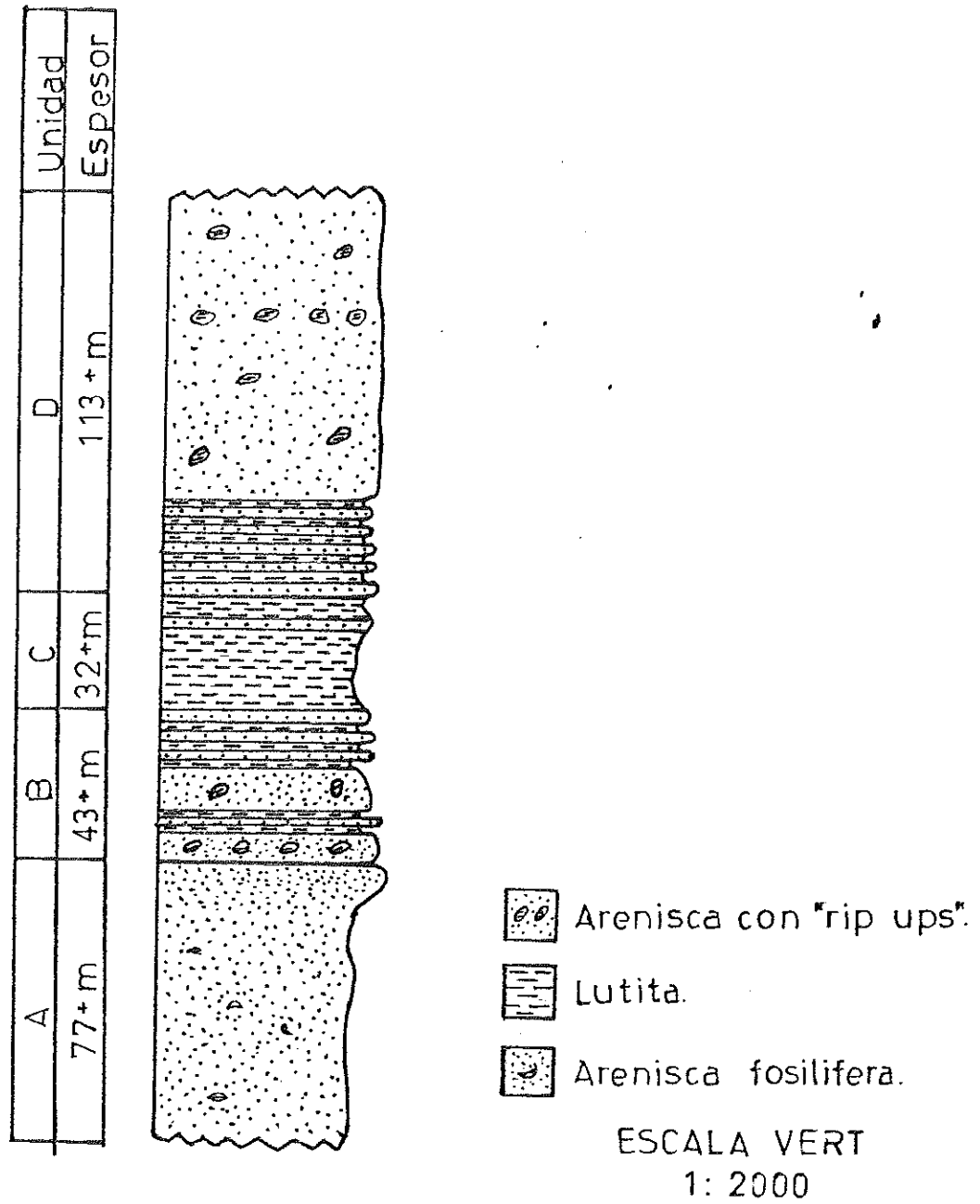


Figura 3. Sección columnar del área de El Sauzal-San Miguel.

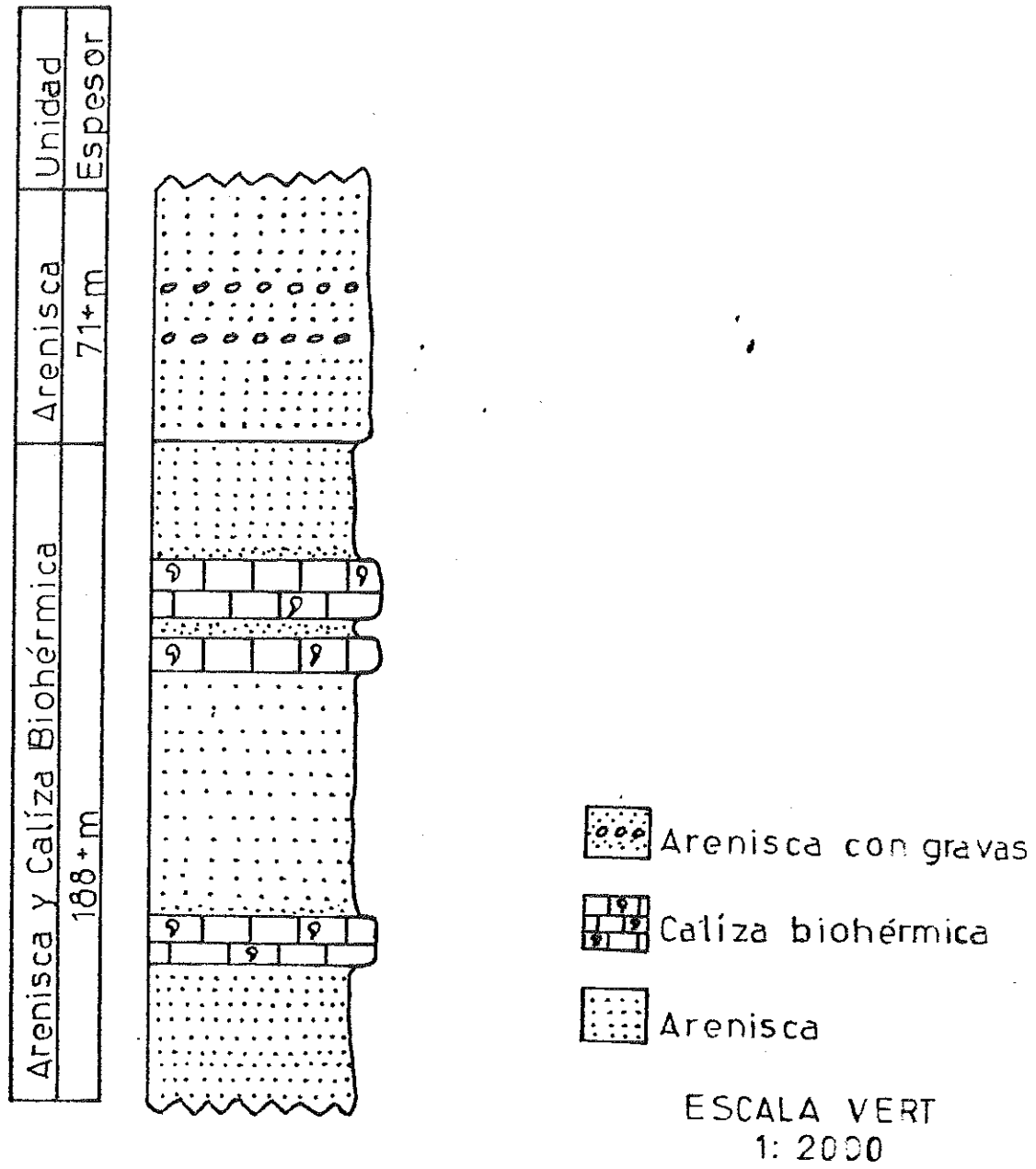


Figura 4. Seccion columnar de Punta Banda.

ROLLO DE "RIP UPS", VARIANDO EN TAMAÑO, DESDE UNOS CUANTOS MM. HASTA VARIOS CM. DE DIÁMETRO, FORMANDO EN LA PARTE MEDIA DE ÉSTA UNIDAD, UN CONGLOMERADO INTRAFORMACIONAL POR SU ABUNDANCIA. TAMBIÉN HAY GRAN CANTIDAD DE ESTRUCTURAS DE DESLIZAMIENTO (ACUÑAMIENTOS).

B).- SECCIÓN ESTRATIFICADA DE PUNTA BANDA:

ESTA SECCIÓN SE LEVANTÓ A LO LARGO DE LA COSTA SW DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, EN LOS ACANTILADOS DE PUNTA BANDA, DESDE -- TRES HERMANAS HASTA LA JOLLA. (FIG # 2). TIENE UNA EXTENSIÓN APROXIMADA DE 3KM., Y UN ESPESOR DE MÁS DE 259M. ESTAS ROCAS TIENEN UN ECHADO PROMEDIO DE 30° HACIA EL NE. LA ALTURA PROMEDIO DE LOS ACANTILADOS EN ÉSTA ZONA ES DE 14M., FORMADOS CASI EN SU TOTALIDAD -- POR ROCAS SEDIMENTARIAS DE LA FORMACIÓN ROSARIO, LA PARTE SUPERIOR DE LOS ACANTILADOS ESTÁ CONSTITUIDA POR SEDIMENTOS RECIENTES, LOS CUALES, FORMAN UNA DISCORDANCIA ANGULAR CON LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE LA FORMACIÓN ROSARIO. LA ACCESIBILIDAD A ÉSTA ZONA, ESTÁ DETERMINADA POR LAS MAREAS, YA QUE COMO HAY GRAN CANTIDAD DE BLOQUES CAIDOS, ÚNICAMENTE SE PUEDE TRABAJAR EN MAREA BAJA.

ESTA SECCIÓN LA CONSTITUYEN DOS UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS QUE SON (FIG. # 4):

I).- UNIDAD DE ARENISCA CON CALIZA BIOHÉRMICA.

II).- UNIDAD DE ARENISCA.

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA.-

UNIDAD DE ARENISCA CON CALIZA BIOHÉRMICA (188+M. DE ESPESOR): ÉSTA UNIDAD, ES LA INFERIOR DE ÉSTA COLUMNA. LA PARTE INFERIOR DE ÉSTA UNIDAD, SE ENCUENTRA EN CONTACTO DE FALLA CON ROCAS IGNEAS -- EXTRUSIVAS PERTENECIENTES A LA FORMACIÓN ALISITOS. LA UNIDAD CONSISTE DE ARENISCAS AMARILLAS DE GRANO MEDIO, MODERADAMENTE CONSOLIDADAS, MODERADAMENTE CLASIFICADAS, BIEN ESTRATIFICADAS Y EN ALGUNAS PARTES MASIVA, CON GRAN CANTIDAD DE ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, LAMINACIONES, ESTRUCTURAS CONVOLUTAS Y ESTRUCTURAS DE CARGA, COMO ESTRUCTURAS DE FLAMA. INTERESTRATIFICADA CON ESTAS CAPAS DE ARENISCAS AMARILLAS, HAY CAPAS DE CALIZA BIOHÉRMICA, LAS CUALES, TIENEN UN ESPESOR PROMEDIO DE 10M., FORMADAS POR EL RUDISTA CORALLIOCHAMA ORCUTTI, Y CAPAS DE ARENISCA MASIVA DE 50CM. A 1M. DE ESPESOR, CON GRAN CANTIDAD DE FRAGMENTOS RETRABAJADOS DE C. ORCUTTI.

UNIDAD DE ARENISCA (71+M. DE ESPESOR): ESTA UNIDAD SOBREYACE A LA ANTERIOR EN ÉSTA SECCIÓN. EL CONTACTO ENTRE AMBAS, ES UN CON

TACTO DE FALLA. LA UNIDAD CONSISTE DE UNA ARENISCA CAFÉ AMARILLENTA, DE GRANO MEDIO A GRUESO, MODERADAMENTE CONSOLIDADA, MAL CLASIFICADA Y BIEN ESTRATIFICADA. PRESENTA GRAN CANTIDAD DE ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, NÓDULOS DE ÓXIDO DE FIERRO Y MADERA. INTERESTRATIFICADA CON ÉSTA ARENISCA DE GRANO MEDIO, HAY CAPAS DE ARENISCA DE COLOR ROJO ( DEBIDO A EFECTOS DE INTEMPERISMO), DE GRANO GRUESO, MAL CLASIFICADAS, BIEN CONSOLIDADAS, CON GRAN CANTIDAD DE FRAGMENTOS DE ROCA ANGULOSOS, VARIANDO EN TAMAÑO, DESDE GRAVAS A GUIJARROS. ESTOS CLASTOS PROBABLEMENTE SEAN DERIVADOS DE ROCAS DE LA FORMACIÓN ALISITOS. ESTAS CAPAS PRESENTAN ESTRATIFICACIÓN CRUZADA BIEN DESARROLLADA, Y EN ALGUNAS PARTES HAY LA PRESENCIA DE "RIP UPS".

## DISCUSIONES.-

LA SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE EL SAUZAL-SAN MIGUEL, AL PARECER, REPRESENTA UNA TRANSICIÓN DE MEDIOS AMBIENTES DE PLATAFORMA INTERNA A MEDIOS AMBIENTES DE PLATAFORMA EXTERNA O TALUD; EN DONDE DE LA UNIDAD A, DE LA COLUMNA ESTRATIGRÁFICA (FIG. # 3), MUESTRA UN MEDIO AMBIENTE DE PLATAFORMA INTERNA SOMERA, ESTO ES, PORQUE PRESENTA UN HORIZONTE CON ABUNDANTES FRAGMENTOS RETRABAJADOS DE C. ORCUTTI EN MAYOR CANTIDAD, Y RESTOS RETRABAJADOS Y COMPLETOS DE PELECÍPODOS. LOS RESTOS DE C. ORCUTTI PRESENTAN EFECTO DE RETRABAJO DEBIDOS, AL PARECER, POR EROSIÓN DEL OLEAJE EN UNA ZONA DE PLAYA, PROBABLEMENTE DE UNA ZONA ARRECIFAL, DE LA CUAL, POSTERIORMENTE, FUERON TRANSPORTADOS HACIA LA ZONA EN LA QUE SE DEPOSITÓ LA UNIDAD A, DEBIDO A QUIZÁ EFECTOS DE TORMENTA, ESTO SE PUEDE PENSAR, PORQUE FORMAN PARTE DE UNA CAPA CON GRAN CANTIDAD DE FRAGMENTOS RETRABAJADOS. DAVIS (1983) MENCIONA QUE CAPAS DELGADAS DE CONCENTRACIÓN DE CONCHAS, PRESENTES EN ESE TIPO DE MEDIO AMBIENTE INDICAN CONDICIONES DE TORMENTA.

OTRO DE LOS ASPECTOS QUE SE TOMARON EN CUENTA PARA DECIR QUE ÉSTA UNIDAD HAYA SIDO DEPOSITADA EN UNA ZONA DE PLATAFORMA INTERNA SOMERA, CERCANA A UN BANCO ARRECIFAL, ES POR LA PRESENCIA DE LOS PELECÍPODOS DEL GÉNERO GLYCIMERIS, YA QUE SI ÉSTOS ORGANISMOS NO FUERON TRANSPORTADOS LEJOS DE LA ZONA QUE HABITABAN, SE PUEDE INFERIR QUE VIVÍAN EN UNA ZONA SOMERA DE ALTA ENERGÍA, PUESTO QUE ERAN FILTROALIMENTADORES Y CONCUERDAN CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO EN EL CUAL SE ENCONTRARON. DE AQUÍ QUE ÉSTA ZONA, EN LA CUAL HABITARON, DEBIÓ ESTAR EN CONSTANTE RENOVACIÓN DE OXIGENACIÓN POR EL OLEAJE, COMO PUEDE SER UNA ZONA CERCANA A UNA PLAYA.

LA UNIDAD B DE ÉSTA SECCIÓN, (FIG. # 3), REPRESENTA UN MEDIO AMBIENTE EN EL CUAL HUBO DOS ETAPAS DE SEDIMENTACIÓN, QUE SON:

ETAPAS DE SEDIMENTACIÓN RÁPIDA, REPRESENTADAS POR LOS DOS TIPOS DE ARENISCAS INTERCALADAS CON ETAPAS DE SEDIMENTACIÓN LENTA REPRESENTADAS POR LAS LUTITAS. EN ÉSTA UNIDAD, HAY LA PRESENCIA DE "RIP UPS", QUE EN PARTES DE ÉSTA UNIDAD LLEGAN A FORMAR UN CONGLOMERADO INTRAFORMACIONAL POR SU ABUNDANCIA. MAYTUM Y ELLIOTT (1970) MENCIONAN QUE ÉSTE TIPO DE ESTRUCTURAS ESTÁN PRESENTES EN EL ÁREA DE LA JOLLA, CALIFORNIA, Y AL PARECER, INDICAN UNA CORRIENTE DE ALTA DENSIDAD Y DE ALTA VELOCIDAD. ESTOS CLASTOS DE LUTITA EN ÉSTA SECCIÓN, GENERALMENTE SON REDONDEADOS Y ALGUNOS ANGULOSOS, VARIANDO EN TAMAÑO, DESDE UNOS POCOS MM. HASTA 20 A 30CM. DE DIÁMETRO. PROBABLEMENTE LA FORMACIÓN DE ÉSTOS CLASTOS HAYA SIDO POR LA EROSIÓN DE FLUJOS CARGADOS DE SEDIMENTO SOBRE UNA BASE DE LUTITA, LA CUAL, ERA LEVANTADA EN FRAGMENTOS PARA FORMAR ÉSTOS CLASTOS DE LUTITA.

LA PRESENCIA DE CAPAS DE ARENISCA CON GRADACIÓN EN PARTES DE ÉSTA UNIDAD, PODRÍA INDICAR QUE ÉSTAS CAPAS FUERON DEPOSITADAS POR CORRIENTES DE TURBIDEZ. MAYTUM Y ELLIOTT (1970) MENCIONAN QUE LOS "RIP UPS" ASOCIADOS CON CAPAS GRADADAS SON ATRIBUIDOS A LA ACCIÓN DE CORRIENTES DE TURBIDEZ; STAUFFER (1967) MENCIONA QUE LOS "RIP UPS" ESTÁN ASOCIADOS CON FLUJOS DE GRANOS.

DENTRO DE ÉSTA UNIDAD, SE RECONOCIERON VARIAS ESTRUCTURAS DE DESLIZAMIENTO (ACUÑAMIENTO), QUE PROBABLEMENTE PUDIERAN INDICAR LA PALEOPENDIENTE EN ÉSTA ZONA, YA QUE SE ENCUENTRAN ORIENTADAS CASI EN LA MISMA DIRECCIÓN; ÉSTAS DEFORMACIONES, AL PARECER, OCURRIERON CUANDO LAS CAPAS SE ENCONTRABAN EN UN ESTADO SEMIPLÁSTICO, YA QUE PARECE COMO SI LA LUTITA ESTUVIERA EMBEBIDA EN LA ARENISCA. ENTONCES, SE PUEDE INFERIR QUE EL MOVIMIENTO FUÉ PRODUCIDO POR UNA CORRIENTE DE ALTA VELOCIDAD, CARGADA DE SEDIMENTO EN UNA ZONA CON PENDIENTE FUERTE.

SE PUEDE INTERPRETAR QUE ÉSTA UNIDAD SE DEPOSITÓ EN UNA ZONA DE PLATAFORMA EXTERNA, EN LA CUAL, LA SEDIMENTACIÓN SE LLEVABA A CABO POR MEDIO DE UNA COMBINACIÓN DE MECANISMOS DE CORRIENTES DE TURBIDEZ Y FLUJO DE GRANOS. ESTAS CORRIENTES PROBABLEMENTE SE ENCAUZABAN POR CANALES, LOS CUALES, TENÍAN LA BASE DE LUTITA DE LA QUE SE DESPRENDÍAN FRAGMENTOS, LOS QUE CONSTITUYEN AL CONGLOMERADO INTRAFORMACIONAL. ESTOS MECANISMOS REPRESENTAN A LAS ETAPAS DE SEDIMENTACIÓN RÁPIDA QUE SE MENCIONAN ANTERIORMENTE, Y EN LAS ETAPAS EN QUE OCURRÍA LA SEDIMENTACIÓN LENTA, QUE PROBABLEMENTE SE DEBÍA A POCO APORTE DE MATERIAL GRUESO DE LA ZONA DE PLATAFORMA -

INTERNA, ERA CUANDO OCURRÍA LA DEPOSITACIÓN DE LAS ARCILLAS QUE CONSTITUYEN A LAS LUTITAS DE ÉSTA UNIDAD.

LA UNIDAD C DE ÉSTA SECCIÓN (FIG. # 3), PODRÍA REPRESENTAR UNA ZONA DE PLATAFORMA EXTERNA, EN LA QUE HABÍA DEPOSITACIÓN DE MATERIAL FINO QUE CONSTITUYE A LA LUTITA DE ÉSTA UNIDAD. PROBABLEMENTE HAYA SIDO UNA ZONA DE TALUD ASOCIADA CON UNA ZONA DE CAÑÓN O CANALES SUBMARINOS. ESTO SE PIENSA PORQUE LA PARTE SUPERIOR DE ÉSTA UNIDAD PARECE REPRESENTAR UNA TRANSICIÓN HACIA DEPÓSITOS DE ESE TIPO.

LOS ORGANISMOS QUE ESTÁN PRESENTES EN ÉSTA UNIDAD, SON ORGANISMOS PELÁGICOS, POR LO QUE NO NOS PODEMOS BASAR EN ELLOS PARA DECIR QUE ÉSTA UNIDAD HAYA SIDO DEPOSITADA EN UNA ZONA SOMERA, ADEMÁS DE QUE EL COLOR QUE PRESENTA ÉSTA LUTITA, NOS INDICA UN BAJO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA, YA QUE SI HUBIERA SIDO DEPOSITADA EN UNA ZONA SOMERA, LA BOCA SERÍA DE COLOR OSCURO, YA QUE TENDRÍA UN ALTO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA, SIENDO ÉSTA UNA ZONA CON CIRCULACIÓN POBRE PARA PERMITIR LA DEPOSITACIÓN DE MATERIAL FINO.

LA UNIDAD D DE ÉSTA SECCIÓN, (FIG.# 3), PARECE REPRESENTAR UN MEDIO AMBIENTE DE BORDE DE PLATAFORMA O TALUD. ESTO SE PIENSA POR LA GRAN CANTIDAD DE ACUÑAMIENTOS DE LUTITA EN ARENISCA MASIVA, CLASTOS DE LUTITA EN LA ARENISCA, ASÍ COMO LA PRESENCIA DEL CONGLOMERADO INTRAFORMACIONAL BIEN DESARROLLADO. LO ANTERIOR NOS PUEDE INDICAR, QUE LOS PROCESOS QUE OPERARON EN LA SEDIMENTACIÓN DE ÉSTA UNIDAD, FUERON UN TANTO SEMEJANTES A LOS DE LA UNIDAD B DE ÉSTA SECCIÓN (FIG.# 3), LOS CUALES, ESTÁN CARACTERIZADOS POR DOS ETAPAS DE SEDIMENTACIÓN, QUE SON: ETAPAS DE SEDIMENTACIÓN LENTA PARA LAS LUTITAS Y ETAPA DE SEDIMENTACIÓN RÁPIDA PARA LAS ARENISCAS.

LOS ACUÑAMIENTOS DE LUTITA EN ARENISCA MASIVA, AL PARECER, FUERON PRODUCIDOS POR FLUJOS DE SEDIMENTO SOBRE UNA BASE DE LUTITA EN UN ESTADO SEMIPLÁSTICO, DE LOS CUALES, SE HAYAN FORMADO LOS CLASTOS DE LUTITA QUE SE ENCUENTRAN EN LAS ARENISCAS. UN ASPECTO IMPORTANTE EN ÉSTA UNIDAD, ES LA AUSENCIA DE ESTRUCTURAS TALES COMO: ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, ESTRATIFICACIÓN CONVOLUTA Y MARCAS DE BASE (SOLE MARKS), QUE SON CARACTERÍSTICAS DE DEPÓSITOS DE CORRIENTES DE TURBIDEZ, POR LO QUE QUIZÁ, EL MECANISMO DE DEPOSITACIÓN MÁS IMPORTANTE SEA DE OTRO TIPO, COMO PUEDE SER EL MECANISMO DE FLUJO DE GRANOS. STAUFFER (1967) REPORTA LA PRESENCIA -

DE CLASTOS DE LUTITA EN CAPAS DEPOSITADAS POR EL MECANISMO DE FLUJO DE GRANOS. ADEMÁS MENCIONA QUE ÉSTOS CLASTOS OCURREN A CUALQUIER NIVEL DENTRO DE LA CAPA, COMUNMENTE "FLOTANDO" EN UNA MATRIZ ARENOSA O LODOSA Y OCACIONALMENTE ÉSTOS CLASTOS SON LO BASTANTE ABUNDANTES COMO PARA QUE LA ROCA SEA NOMBRADA COMO UN CONGLOMERADO. TAMBIÉN MENCIONA QUE LOS FLUJOS DE GRANOS ESTÁN ADEMÁS CARACTERIZADOS POR LA AUSENCIA DE ESTRUCTURAS PRODUCIDAS POR CORRIENTES DE TRACCIÓN O CORRIENTES DE TURBIDEZ, TALES COMO: MARCAS EROSIONALES DE BASE, LAMINACIÓN CONVOLUTA, ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, ONDULITAS Y OTRO TIPO DE MARCAS DE CORRIENTE, O PUEDEN TENER UNA O MÁS MARCAS DE BASE "PECULIARES", LAS CUALES SON, MARCAS DE DESLIZAMIENTO, MARCAS DE CARGA, MARCAS DE RELIEVE DE PLANO (FRONDESCEND MARKS) Y "ROPY SOLE MARKS". INTERNAMENTE LAS CAPAS SON MASIVAS Y NO GRADADAS. (TOMADO DE HIDDLETON Y HAMPTON, 1973).

ENTONCES, POR LO QUE MENCIONA STAUFFER, PROBABLEMENTE EL MECANISMO DE DEPOSITACIÓN DE LAS ARENISCAS EN ÉSTA UNIDAD, HAYA SIDO PRINCIPALMENTE EL DE FLUJO DE GRANO, Y EN LAS ETAPAS EN LA QUE NO HABÍA APORTE CONSIDERABLE DE ARENAS PARA PROPICIAR ÉSTOS MECANISMOS DE SEDIMENTACIÓN, SE HAYAN DEPOSITADO LAS LUTITAS. ÉSTA UNIDAD QUIZÁ HAYA SIDO DEPOSITADA EN UNA ZONA DE BORDE DE PLATAFORMA O EN UNA ZONA DE TALUD, EN LA CUAL, HABÍA LA PRESENCIA DE CANALES POR LOS CUALES SE ENCAUZABAN LOS FLUJOS DE ARENA QUE CONSTITUYEN A LOS DEPÓSITOS DE ÉSTA UNIDAD.

LA SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE PUNTA BANDA, PUEDE REPRESENTAR UNA ZONA SOMERA, DE ALTA ENERGÍA, EN LA CUAL HABÍA ETAPAS DE POCO APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL Y ETAPAS DE GRAN APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL. ESTO SE PIENSA POR LA PRESENCIA DE BANCOS ARRECIFALES, LOS CUALES, SE DESARROLLABAN EN LAS ETAPAS EN QUE HABÍA POCO APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL, Y TAMBIÉN POR LA PRESENCIA DE CAPAS DE ARENISCAS CON FRAGMENTOS RETRABAJADOS DE C. ORCUTTI, LOS CUALES FORMAN LOS BANCOS ARRECIFALES.

DEL CORRAL (1983) DESPUÉS DE OBTENER EL PATRÓN DE PALEOCORRIENTES PARA ÉSTA ZONA (FIG. # 5), DERIVADO A PARTIR DE ESTRATIFICACIONES CRUZADAS Y A LAS INTERPRETACIONES HIDRÁULICAS DE LAS ESTRUCTURAS SINGENÉTICAS, FAVORECE UNA INTERPRETACIÓN DE UN MEDIO AMBIENTE DE PLANICIES DE MAREA.

COMO SE MENCIONA ANTERIORMENTE, ÉSTA ZONA ESTÁ CARACTERIZADA

Estratificación  
cruzada

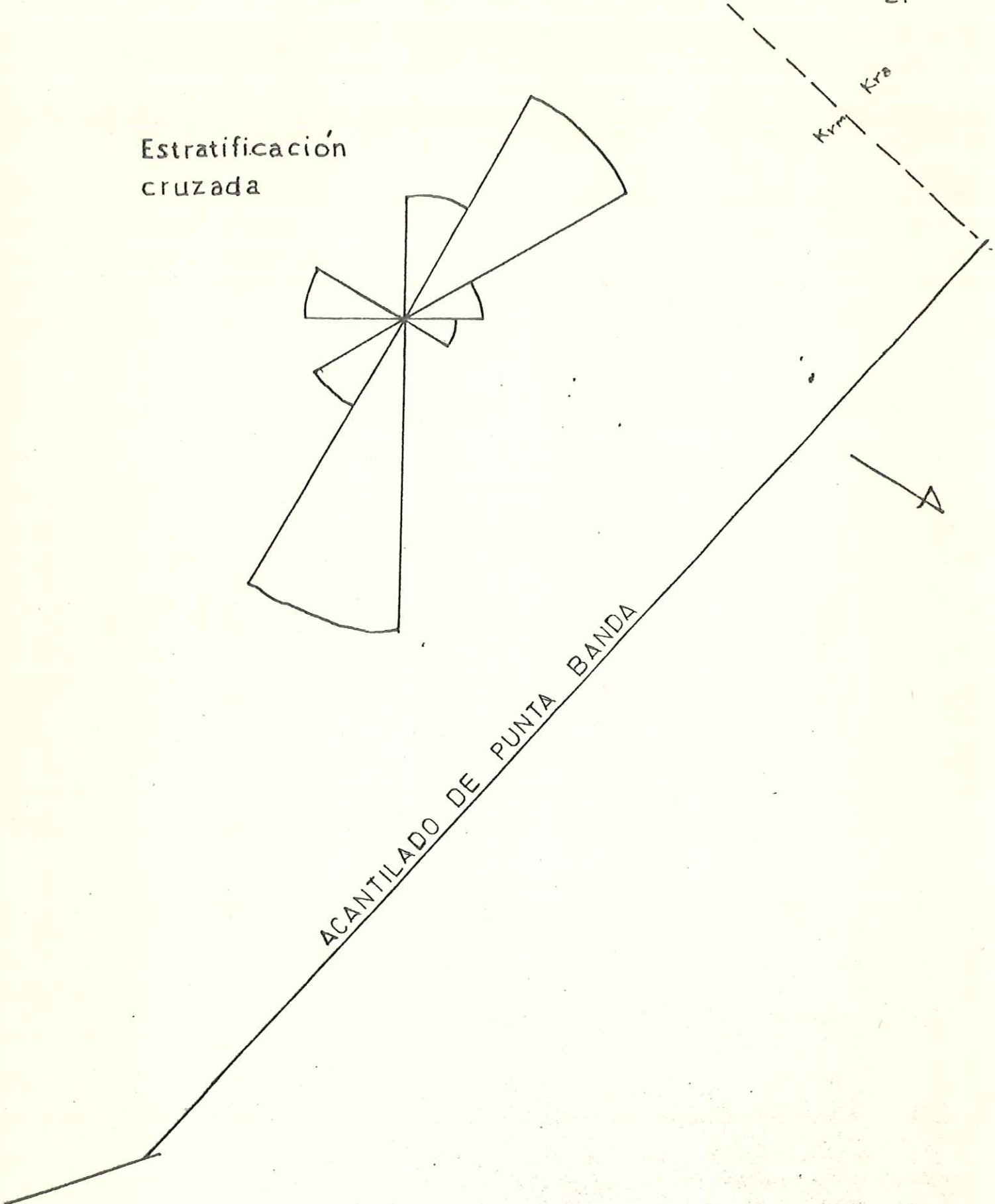


Figura 5. Patrón de paleoocorrientes para Punta Banda.  
obtenido por Del Corral (1983).

POR ETAPAS DE POCO APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL CON DESARROLLO DE BANCOS ARRECIFALES Y ETAPAS DE GRAN CANTIDAD DE APORTE CONTINENTAL.

EN LAS ETAPAS EN QUE HABÍA POCO APORTE DE MATERIAL TERRÍGENO, SE PRESENTABAN LAS CONDICIONES PARA QUE SE DESARROLLARA EL BANCO ARRECIFAL DE RUDISTAS, YA QUE PARA PODER DESARROLLARSE, REQUERÍAN QUE HUBIERA POCO APORTE DE MATERIAL TERRÍGENO PORQUE ÉSTE INHIBE LA PRECIPITACIÓN DE CARBONATOS, ADEMÁS, LAS AGUAS DEBÍAN SER CÁLIDAS Y LA ZONA SOMERA Y DE ALTA ENERGÍA PARA QUE ÉSTOS ORGANISMOS, PUDIERAN DESARROLLARSE ADECUADAMENTE, YA QUE SIENDO ORGANISMOS FILTROALIMENTADORES, REQUERÍAN QUE LA ZONA ESTUVIERA EN CONSTANTE AGITACIÓN POR EL OLEAJE. ESTAS ETAPAS DE DESARROLLO DE LOS BANCOS, SE TRUNCABAN POR ETAPAS DE GRAN APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL, EL CUAL INHIBÍA LA PRECIPITACIÓN DE CARBONATOS Y POR LO TANTO, EL CRECIMIENTO DEL BANCO. PROBABLEMENTE ÉSTAS ETAPAS DE GRAN APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL SE DEBIERON A QUE EN EL CONTINENTE SE ESTABA DESARROLLANDO UN SISTEMA FLUVIAL, EL CUAL, EN ALGUNOS TIEMPOS DESEMBOCABA DIRECTAMENTE A ÉSTA ZONA, Y EN OTROS INTERVALOS DE TIEMPO, LA CORRIENTE CAMBIABA SU CURSO Y ENCAUZABA AL MATERIAL A OTRAS ZONAS, REPRESENTANDO ÉSTO, LAS ETAPAS DE POCO APORTE DE MATERIAL CONTINENTAL.

ESTAS CONDICIONES DE GRAN APORTE DE MATERIAL, PERSISTÍAN DURANTE ALGÚN TIEMPO Y AL TERMINAR ÉSTA ETAPA SE VOLVÍAN A DAR LAS CONDICIONES PARA QUE CRECIERA UN NUEVO BANCO ARRECIFAL, LAS CUALES DOMINABAN DURANTE CIERTO TIEMPO HASTA QUE SE PRESENTABAN DE NUEVO LAS CONDICIONES DE GRAN APORTE DE MATERIAL TERRÍGENO.

ESTA ALTERNANCIA DE ETAPAS DE DESARROLLO DE BANCOS ARRECIFALES CON ETAPAS DE GRAN APORTE DE MATERIAL TERRÍGENO, NOS DAN COMO RESULTADOS LA SECUENCIA SEDIMENTARIA EN ÉSTA ZONA.

### CONCLUSIONES.-

LA SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE EL SAUZAL-SAN MIGUÉL, REPRESENTA UNA TRANSICIÓN DE MEDIOS AMBIENTES, DESDE PLATAFORMA INTERNA A MEDIOS AMBIENTES DE BORDE DE PLATAFORMA O TALUD; EN EL CUAL, LA UNIDAD A (FIG. # 3), REPRESENTA UN MEDIO AMBIENTE DE PLATAFORMA INTERNA SOMERA, Y LAS UNIDADES B, C Y D, UNA TRANSICIÓN HACIA LA ZONA DE BORDE DE PLATAFORMA O TALUD.

LOS MECANISMOS DE SEDIMENTACIÓN PARA LAS UNIDADES B Y D, FUERON UN TANTO SIMILARES, SIENDO ÉSTOS UNA COMBINACIÓN DE MECANISMOS DE CORRIENTES DE TURBIDEZ Y FLUJO DE GRANOS PARA LAS ARENISCAS.

PROBABLEMENTE LA DIRECCIÓN DE TRANSPORTE EN ÉSTA ZONA HAYA SIDO DE ESTE A NW, ÉSTO SE INFIERE POR LA PRESENCIA DE LOS ACUÑAMIENTOS EN ÉSTAS UNIDADES, YA QUE PRESENTAN ESA ORIENTACIÓN, INDICANDO TAMBIÉN, LA PALEOPENDIENTE EN ÉSTA ZONA.

LA SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE PUNTA BANDA, REPRESENTA UNA ZONA SOMERA, DE ALTA ENERGÍA, LA CUAL, PRESENTA DEPÓSITOS DE AMBIENTES DE PLANICIE DE MAREAS, BANCOS ARRECIFALES Y EL DESARROLLO DE UN POSIBLE AMBIENTE ESTUARINO.

ESTA ZONA PRESENTA ETAPAS DE POCO APORTE DE MATERIAL TERRÍGENO CON DESARROLLO DE BANCOS ARRECIFALES, Y ETAPAS DE GRAN APORTE DE MATERIAL TERRÍGENO CON EROSIÓN DE LOS BANCOS ARRECIFALES.

EN CUANTO A LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS, PARA EL TIEMPO CRETÁCICO SUPERIOR EN QUE SE DEPOSITÓ LA FORMACIÓN ROSARIO, PODEMOS DECIR, QUE LA TEMPERATURA DE LAS AGUAS ERA UN POCO MAYOR A LAS TEMPERATURAS ACTUALES, ÉSTO SE COMPRUEBA POR LA PRESENCIA DE LOS

BANCOS ARRECIFALES, LOS CUALES, NO SE ESTÁN DESARROLLANDO EN LA ACTUALIDAD.

LA LOCALIZACIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA PARA EL TIEMPO ROSARIO, PENSAMOS QUE SE ENCONTRABA UN TANTO PARALELA A LA ACTUAL, SOLAMENTE QUE MÁS HACIA AL ESTE QUE LA LÍNEA DE COSTA ACTUAL. ESTO SE INFIERE, PORQUE LOS AFLORAMIENTOS DE ROCAS SEDIMENTARIAS DE LA FORMACIÓN ROSARIO QUE PRESENTAN CARACTERÍSTICAS DE AMBIENTES MUY SOMEROS, PARTICULARMENTE PLAYAS, SE ENCUENTRAN HACIA EL ESTE DE LA LÍNEA DE COSTA ACTUAL.

LA POSIBLE PALEOGEOGRAFÍA DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, PARA EL CRETÁCICO SUPERIOR, SE MUESTRA EN LA FIGURA # 6.

NO ES POSIBLE OBTENER UNA CORRELACIÓN ENTRE LAS SECCIONES DE EL SAUZAL- SAN MIGUEL CON LA DE PUNTA BANDA, DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE NO HAY LA PRESENCIA DE CAPAS AFINES ENTRE UNA Y OTRA SECCIÓN. POR LO QUE ÚNICAMENTE PODEMOS MENCIONAR QUE LA SECCIÓN DE PUNTA BANDA ESTÁ ESTRATIGRÁFICAMENTE MÁS ABAJO O AL MISMO NIVEL QUE LA DE EL SAUZAL-SAN MIGUEL EN UNA SECCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN, NO EXISTIENDO CORRELACIÓN ENTRE AMBAS.

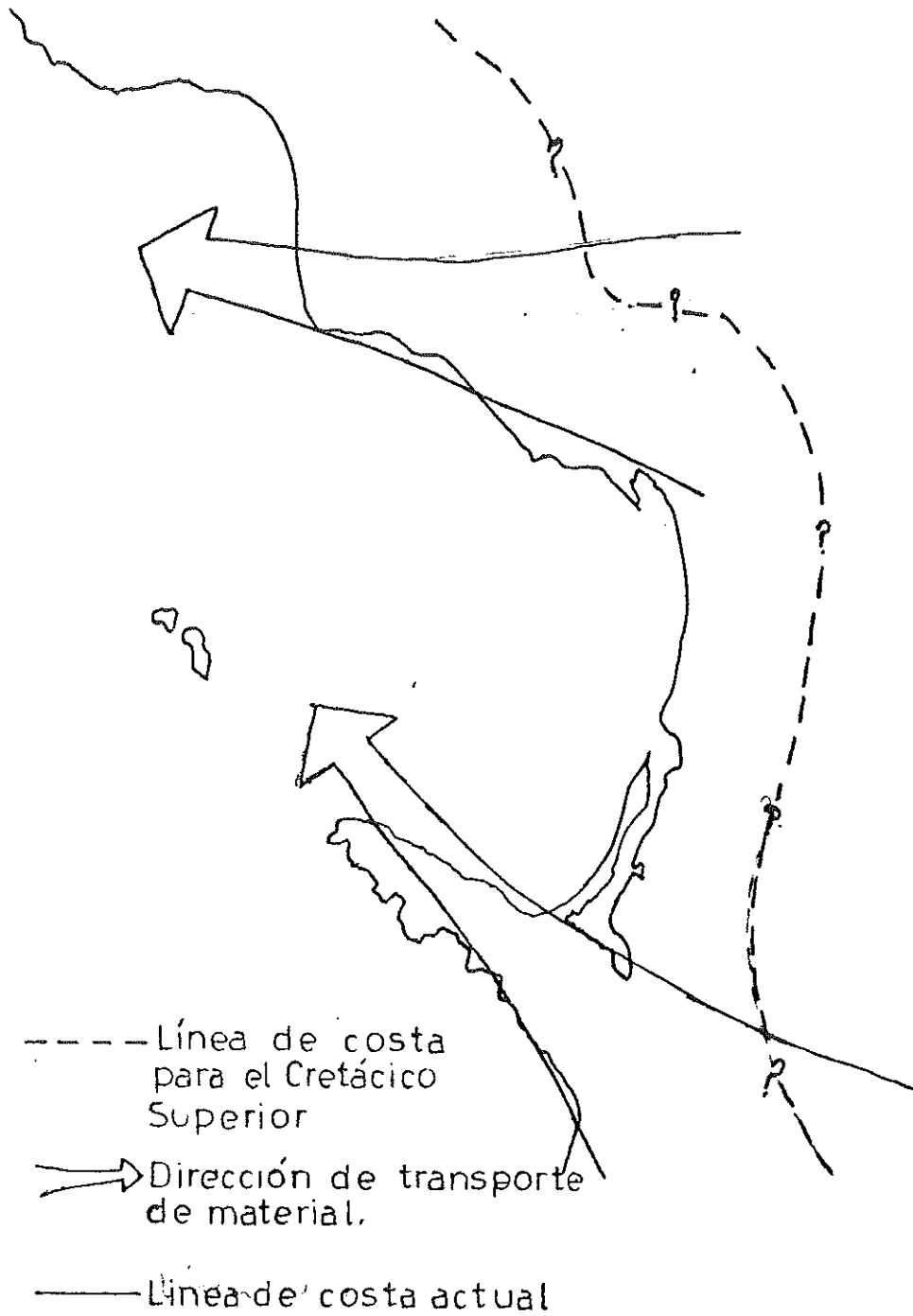


Figura 6. Paleogeografía de la bahía de Todos Santos para el Cretácico Superior.

### RECOMENDACIONES.-

LAS INTERPRETACIONES PRESENTADAS EN ÉSTE TRABAJO, NO NECESARIAMENTE SON CONCLUYENTES, SE RECOMIENDA REALIZAR TRABAJOS DEL TIPO PALEONTOLÓGICO, LOS CUALES, NOS PODRÁN AYUDAR A UN MAYOR ENTENDIMIENTO DE LOS PROCESOS OCEANOGRÁFICOS QUE ACTUARON EN ÉSTA ZONA CUANDO OCURRIÓ LA DEPOSITACIÓN DE LOS SEDIMENTOS QUE CONSTITUYEN A LAS ROCAS SEDIMENTARIAS DE LA FORMACIÓN ROSARIO.

BIBLIOGRAFIA.-

- ACOSTA, MIKE G.: UPPER CRETACEOUS GEOLOGY OF THE BAHÍA SOLEDAD-PUNTA CHINA AREA. AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS. PACIFIC SECTION. PACIFIC SLOPE GEOLOGY OF THE NORTHERN BAJA CALIFORNIA AND ADJACENT ALTA CALIFORNIA. PP. 30-36, 1970.
- CLARK, T.H. AND C.W. STEARN, 1968: GEOLOGIC EVOLUTION OF NORTH AMERICA. SECOND EDITION. THE RONALD PRESS CO., NEW YORK, (570P.).
- COMPTON, ROBERT R., 1970: GEOLOGÍA DE CAMPO. EDITORIAL PAX, MÉXICO. (478P.).
- DAVIS, RICHARD A. JR., 1983: DEPOSITIONAL SYSTEMS. A GENETIC APPROACH TO SEDIMENTARY GEOLOGY. PRENTICE-HALL, INC., ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY. (569P.).
- DEL CORRAL, EDUARDO, 1983: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DIRECCIONALES DEL CRETÁCICO SUPERIOR EN LA REGIÓN DE PUNTA BANDA, BAJA CALIFORNIA. TESIS PROFESIONAL. ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS. U.A.B.C., (36P.).
- FOLK, ROBERT L., 1974: PETROLOGY OF SEDIMENTARY ROCKS. HEMPHILL PUBLISHING CO., AUSTIN TEXAS. (182P.).

- KILMER, FRANK H., 1963: CRETACEOUS AND CENOZOIC STRATIGRAPHY AND PALEONTOLOGY, EL ROSARIO, NORTHWEST BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.  
(U.C. BERKELEY, TESIS NO PUBLICADA) 216P.
- LEDESMA, JORGE, (EN PRENSA). IDENTIFICATION OF THE MECHANISMS OF SEDIMENTATION FOR A FACIES OF THE ROSARIO FORMATION, UPPER CRETACEOUS, BAJA CALIFORNIA.  
S.E.M.P. PACIFIC SECTION.
- MAYTUM, J.R. AND W.J. ELLIOTT; UPPER CRETACEOUS STRATA OF THE LA JOLLA-POINTLOMA AREA, SAN DIEGO: CORRELATION AND PHYSICAL STRATIGRAPHY. AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS. PACIFIC SECTION. PACIFIC SLOPE GEOLOGY OF THE NORTHERN BAJA CALIFORNIA AND ADJACENT ALTA CALIFORNIA. PP.37-52, 1970.
- MICKEY, MICHAEL B.: NOTES ON THE BIOSTRATIGRAPHY OF THE UPPER CRETACEOUS ROSARIO FORMATION IN NORTHWESTERN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS. PACIFIC SECTION. PACIFIC SLOPE GEOLOGY OF THE NORTHERN BAJA CALIFORNIA AND ADJACENT ALTA CALIFORNIA, PP. 53-58, 1970.
- MIDDLETON, G.V., AND M.A. HAMPTON; MECHANICS OF FLOW AND DEPOSITION. S.E.M.P. PACIFIC SECTION. SHORT COURSE. TURBIDITES AND DEEP-WATER SEDIMENTATION. PP. 1-38, 1973
- PATTERSON, D.L., 1978: THE FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOECOLOGY OF THE TYPE ROSARIO FORMATION, EL ROSARIO, BAJA CALIFORNIA DEL NORTE, MÉXICO.  
(U.C.S.B. TESIS, NO PUBLICADA) 150 P.
- POPEKOE, W.P., R.W. IMLAY AND M.A. MURPHY, 1960: CORRELATION OF THE CRETACEOUS FORMATIONS OF THE PACIFIC COAST. (UNITED STATES AND NORTHWESTERN MÉXICO).  
GEOL. SOC. OF AMERICA BULL., V. 71, PP 1491-1540.
- RAGAN, D.M., 1973: STRUCTURAL GEOLOGY. AN INTRODUCTION TO GEOMETRICAL TECHNIQUES. SECOND EDITION. JOHN WILEY & SONS, N.YORK. PP.1-15 (208P.).