



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

**"ESTUDIO ESTRATIGRAFICO DE LAS FORMACIONES
DEL MIOCENO SUPERIOR Y PLIOCENO DEL AREA
CENTRAL - ENCRUCIJADA, EDO. DE TABASCO Y
VERACRUZ."**

TRABAJO RECEPTACIONAL

Que para obtener el Titulo de
INGENIERO GEOLOGO

presenta

RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ

T

QE694

G3

C.1



1080072857



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA

AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

**“ESTUDIO ESTRATIGRAFICO DE LAS FORMACIONES
DEL MIOCENO SUPERIOR Y PLIOCENO DEL AREA
CENTRAL - ENCRUCIJADA, EDO. DE TABASCO Y
VERACRUZ.”**

TRABAJO RECEPCIONAL

**Que para obtener el Título de
INGENIERO GEOLOGO**

p r e s e n t a

RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ

T
QF 694
93





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA 5 TELEFONO 3-11-66
APARTADO POSTAL 878
SAN LUIS POTOSI S. L. P., MEXICO

Agosto 29, 1964

Al Pasante Sr. Rito Gerardo Gaitán González,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Recepcional que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Geólogo, al Sr. Ing. David Atisha Castillo Así como el Tema propuesto para el mismo es:

"ESTUDIO ESTRATIGRAFICO DE LAS FORMACIONES DEL MIOCENO SUPERIOR Y PLEOCENO DEL AREA CENTRAL-ENCRUJADA, EDO. DE TABASCO Y VERACRUZ"

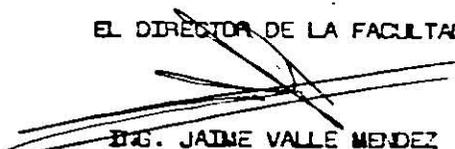
TEMARIO:

- I.- RESUMEN
 - II.- INTRODUCCION
 - III.- OBJETIVO
 - IV.- TRABAJOS PREVIOS
 - V.- GENERALIDADES
 - VI.- GEOGRAFIA
 - VII.- GEOLOGIA REGIONAL
 - VIII.- AMBIENTES DE DEPOSITO
 - IX.- ANALISIS Y APLICACION DEL MARCO SEDIMENTARIO
 - X.- CONSIDERACIONES ECONOMICAS
 - XI.- EVALUACION DE LA INFORMACION
 - XII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento - con lo especificado por la Ley de Profesionales, debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de Seis meses como requisito indispensable para - sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO "

EL DIRECTOR DE LA FACULTAD


ING. JAIME VALLE MENDOZA

DEDICO ESTE SENCILLO TRABAJO CON CARINO Y ADMIRACION
A LA MEMORIA DE MI MADRE:

MA. DE LOS ANGELES GONZALEZ DE GAITAN (q.e.p.d.)

A MI PADRE:
RITO GAITAN GAITAN.

A MIS HERMANAS:
MA. DEL CARMEN
ELDA
ELY
VERONICA

A MI QUERIDA ESCUELA

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS

MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO A LAS SIGUIENTES PERSONAS:

C. ING. MANUEL ZOZAYA SAYNES.
SUPTTE. GRAL DE DISTRITOS DE EXPLORACION Z.S.

C. ING. DAVID LOPEZ TICHA C.
SUPTTE. DEL DEPARTAMENTO DE PALEOSEDIMENTOLOGIA Y GEOLOGIA REGIONAL.

C. ING. GUSTAVO GONZALEZ PECH.
SUPTTE. DEL DEPARTAMENTO DE OPERACION GEOLOGICA.

C. ING. MARIO CADENA VAZQUEZ.

EN UNA FORMA MUY ESPECIAL AL C. ING. MANUEL OLIVERA BASURTO POR -
LAS OBSERVACIONES Y VALIOSOS CONSEJOS PARA LA REALIZACION DE ESTE-
TRABAJO.

C O N T E N I D O

	PAGINA
I RESUMEN	1
II INTRODUCCION	3
III OBJETIVO	5
IV TRABAJOS PREVIOS	8
V GENERALIDADES	8
A) LOCALIZACIÓN DEL AREA	8
B) VÍAS DE COMUNICACIÓN	8
C) FISIOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA	8
D) CLIMA Y VEGETACIÓN	9
E) MÉTODO DE TRABAJO	10
1. TRABAJO DE CAMPO	10
2. TRABAJO DE LABORATORIO	10
3. TRABAJO DE GABINETE	10
F) LIMITACIONES	12
1. GEOLÓGICAS	12
VI GEOGRAFIA	13
A) GEOMORFOLOGÍA	14
VII GEOLOGIA REGIONAL	14
A) CONTROL CRONOESTRATIGRÁFICO	14
B) ESTRATIGRAFÍA	14
1. MIOCENO SUPERIOR	14
FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR	14
2. PLIOCENO	17
FORMACIÓN FILISOLA	17
FORMACIÓN PARAJE SOLO	19
C) GEOLOGÍA HISTÓRICA	22
D) TECTÓNICA	24

	PAGINA	
VIII	AMBIENTES DE DEPOSITO	28
	A) CANAL FLUVIAL	29
	B) BORDOS DE CANAL	30
	C) CANAL DISTRIBUTARIO	31
	D) PLANICIE DELTAICA	33
	E) CRESTA DE BARRA	33
	F) PENDIENTE DE BARRA	34
	G) LÍMITE DE BARRA	36
	H) FLANCO DE BARRA	37
	I) PRODELTA	37
IX	ANALISIS Y APLICACION DEL MARCO SEDIMENTARIO	39
	A) ASPECTOS ESTRUCTURALES	39
X	CONSIDERACIONES ECONOMICAS	41
	A) ROCAS GENERADORAS	43
	B) ROCAS ACUMULADORAS	44
	C) TRAMPAS	45
XI	EVALUACION DE LA INFORMACION	46
XII	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
	BIBLIOGRAFIA	55
	ANEXOS.	

I R E S U M E N .

EL PRESENTE TRABAJO COMPRENDIÓ EL ESTUDIO DE LAS FACIES -- PERTENECIENTES A LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILI-SOLA Y PARAJE SOLO, ASÍ COMO EL ESTABLECIMIENTO DE UN MODE-LO DE SEDIMENTACIÓN PARA EL SUBSUELO EN EL ÁREA CENTRAL-EN-CRUCIJADA, SITUADA EN LA PARTE ESTE DE LA ZONA SUR, Y A 50 KM AL ESTE DE LA CIUDAD DE COATZACOALCOS, VER.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR AFLORAMIENTOS CERCANOS AL ---- ÁREA ESTUDIADA Y LOS REGISTROS GEOFÍSICOS DE 20 POZOS ESTU-DIADOS SE INTEGRARON PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 7 SECCIONES ES-TRATIGRÁFICAS-SEDIMENTOLÓGICAS EN LAS QUE SE OBSERVAN LAS -VARIACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES DE LAS FACIES SEDIMEN-TARIAS.

LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE GEOLOGÍA DE SUPERFICIE Y DE GEOLOGÍA DE SUBSUELO MANIFIESTAN LA PRESENCIA EN EL SUB-SUELO, DE LAS SIGUIENTES FACIES: A) CANAL FLUVIAL, B) CA-NAL DISTRIBUTARIO, C) PLANICIE DELTAÍCA, D) CRESTA DE BA-RRA, E) PENDIENTE DE BARRA, F) LÍMITES DE BARRA Y G) PRO-DELTA.

LAS FACIES A, B, D Y E, SON LAS MÁS IMPORTANTES DESDE EL -- PUNTO DE VISTA ECONÓMICO-PETROLERO, YA QUE REUNEN BUENAS -- CONDICIONES DE POROSIDAD Y PERMEABILIDAD. ES FACTIBLE QUE

LA ACUMULACIÓN DE HIDROCARBUROS SE EFECTÚE EN TRAMPAS DE --
CARÁCTER ESTRUCTURAL ORIGINADAS POR EL MOVIMIENTO DE LA SAL
Y CAMBIOS DE FACIES DEBIDAS AL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE
LOS SEDIMENTOS TERRÍGENOS POR SISTEMAS FLUVIALES Y DELTAI--
COS.

EL ÁREA SE SUBDIVIDIÓ EN DOS PORCIONES: I Y II, DE LAS CUA-
LES, LA PORCIÓN II ES LA MÁS EVALUADA, LA DE MAYOR PRODUC--
CIÓN E INTERÉS ECONÓMICO.

II I N T R O D U C C I O N

EL ESCASO ÉXITO ALCANZADO EN LA LOCALIZACIÓN DE TRAMPAS ACUMULADORAS DE HIDROCARBUROS EN LAS CERCANÍAS DE LOS - DISTRITOS DE AGUA DULCE, EL PLAN Y NANCHITAL, QUE EN LA ZONA SUR SON LOS MÁS PERFORADOS Y EN LOS QUE CADA VEZ - ES MÁS DIFÍCIL ENCONTRAR NUEVAS ACUMULACIONES DE HIDROCARBUROS, MOTIVÓ LA REALIZACIÓN DE ESTE PROSPECTO, YA - QUE SE CONSIDERA QUE EN EL SUBSUELO EXISTEN CONDICIONES PALEOSSEDIMENTARIAS QUE, INDEPENDIENTEMENTE DE LAS ESTRUCRALES SALINAS, PUEDEN CONSTITUIR TRAMPAS FAVORABLES --- PARA LA ACUMULACIÓN DE HIDROCARBUROS, YA QUE NO SE HAN-DESCUBIERTO, PORQUE LA EXPLORACIÓN GENERALMENTE SE HA - ORIENTADO A LA LOCALIZACIÓN DE TRAMPAS ESTRUCTURALES.

III O B J E T I V O .

EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO FUÉ: ESTABLECER EL PATRÓN SEDIMENTARIO DE LAS FORMACIONES DEL MIOCENO - SUPERIOR Y PLIOCENO, ASÍ COMO DEFINIR TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS Y SELECCIONAR ÁREAS EN DONDE EXISTAN LAS MEJORES POSIBILIDADES DE ALMACENAR HIDROCARBUROS.

IV TRABAJOS PREVIOS.

DESDE QUE SE TUVIERON LOS PRIMEROS INDICIOS DE LA POTENCIA LIDAD PETROLERA DE LA ZONA SUR, EL ÁREA DE LA CENTRAL PERTENECIENTE A LAS CUENCAS Terciarias del sureste, adquirió importancia y notoriedad como región prometidora de hidrocarburos con la información obtenida de los trabajos de Balanza de Torsión y Geología superficial, realizados por la iniciativa extranjera que operaba en el país.

CONSUMADA LA NACIONALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA PETROLERA, PETRÓLEOS MEXICANOS SE ENCARGÓ DE CONTINUAR DESARROLLANDO ESTAS ACTIVIDADES, POR LO QUE, ENFOCANDO LA ATENCIÓN EN BUSCA DE OTRAS NUEVAS ÁREAS PRODUCTORAS, SE DISPUSO DE LOS DIVERSOS MÉTODOS DE EXPLORACIÓN: GEOLOGÍA SUPERFICIAL, GRAVIMETRÍA, SISMOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE SUBSUELO.

ESTAS MISMAS TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN PETROLERA SE LLEVARON HASTA LA CENTRAL. EN LOS AÑOS DE 1942 A 1964, LAS OBSERVACIONES GRAVIMÉTRICAS Y LOS ESTUDIOS SISMOLÓGICOS, SEÑALARON DENTRO DE ESTA ÁREA, LA EXISTENCIA DE UN EJE MÍNIMO GRAVIMÉTRICO ORIENTADO DE NE-SW, QUE SE EXTIENDE HASTA LAS CERCANÍAS DE LA POBLACIÓN DE COMALCALCO, TAB. SE DETERMINÓ ASÍ MISMO, LAS ESTRUCTURAS DE ROSARIO Y ARROYO PRIETO. UNA SEGUNDA ETAPA DE PROSPECCIÓN SISMOLÓGICA DEFINE LAS ESTRUCTURAS DE LA CENTRAL Y VENADO.

EN EL LAPSO DE 1967 A 1975, CON LA APLICACIÓN DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE PRC, SE DESCUBREN, LAGUNA NUEVA, CHAMIGUA, CENTRAL 201, PASO DE LA MINA, POMELA, NAVIDAD, TEMBLADERA, FONTANA, GRAMA Y BACAL, COMPROBÁNDOSE LA PRESENCIA DE HIDROCARBUROS EN ALGUNOS DE ELLOS: LA CENTRAL, ARROYO PRIETO, ROSARIO, LAGUNA NUEVA, POMELA Y BACAL.

LOS TRABAJOS MÁS ACTUALIZADOS QUE SE HAN ENFOCADO AL ESTUDIO DE ESTA ÁREA Y QUE COMPRENEN LOS SEDIMENTOS TERRÍGENOS, SE HAN ELABORADO CON FINES ESTRATIGRÁFICOS, TECTÓNICO-SEDIMENTARIOS Y BIOESTRATIGRÁFICOS, POR DIFERENTES AUTORES.

ENTRE LOS TRABAJOS MÁS SOBRESALIENTES CABE MENCIONAR LOS EFECTUADOS POR JORGE D. PÉREZ MATUS, QUIEN HA LABORADO CON METODOLOGÍA SEMEJANTE A LA QUE SE EMPLEA EN LA REALIZACIÓN DE ESTE PROSPECTO, Y EL CUAL POSTULÓ EN 1974, 1975 Y 1978, RESPECTIVAMENTE, LA EXISTENCIA DE BARRAS DE BARRERA EN EL ÁREA DE TUPILCO, UBICADA AL ESTE DEL ÁREA ESTUDIADA, DE PROBABLE SISTEMA DE CAÑÓN SUBMARINO PARA EL ÁREA CENTRAL-ENCUCIJADA Y CONCLUYE QUE AL OESTE EXISTIÓ UN COMPLEJO DELTAICO.

EL TRABAJO TECTÓNICO-SEDIMENTARIO MENCIONADO ANTERIORMENTE, ESTUVO RESTRINGIDO AL CAMPO BACAL; FUÉ REALIZADO POR CÉSAR F. ESTAVILLO, HORACIO ALVAREZ Y HÉCTOR SANTIAGO (1983). EN ÉL SE CONSIDERA QUE LAS FACIES PERTENECIENTES A LAS FORMACIONES FILISOLA Y PARAJE SOLO SE DEPOSITARON EN SUBAMBIENTES

SEDIMENTARIOS CORRESPONDIENTES A PRODELTA Y FRENTE DELTAICO Y A LA TRANSICIÓN ENTRE EL SUBAMBIENTE DE FRENTE DELTAICO Y PLANICIE DE MAREAS.

EL ESTUDIO BIOESTRATIGRÁFICO REALIZADO POR MARIO ACUÑA G. - (1982), A LOS SEDIMENTOS DEL MIOCENO-PLIOCENO EN 16 POZOS - DEL CAMPO BACAL, DETERMINÓ LA CIMA DEL MIOCENO SUPERIOR Y - PLEIOCENO-PLEISTOCENO.

V GENERALIDADES.

A. LOCALIZACION DEL AREA.

GEOGRÁFICAMENTE EL ÁREA SE ENCUENTRA LOCALIZADA ENTRE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS $93^{\circ}30'$ Y $94^{\circ}05'$ DE LONGITUD OESTE Y $17^{\circ}33'$ Y $18^{\circ}18'$ DE LATITUD NORTE. ADOPTA LA FORMA DE UN PENTÁGONO IRREGULAR, DEL CUAL UNA GRAN PARTE SE EXTIENDE SOBRE LA PORCIÓN OCCIDENTAL DEL ESTADO DE TABASCO Y UNA PARTE PEQUEÑA SOBRE EL SURESTE DEL ESTADO DE VERACRUZ. CUBRE UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE 2300 km^2 . GEOLÓGICAMENTE SE UBICA EN LA PROVINCIA GEOLÓGICA DE LAS CUENCAS TERCIARIAS DEL SURESTE Y FISIAGRÁFICAMENTE SOBRE LA PLANICIE COSTERA DEL GOLFO DE MÉXICO. (FIGURA 1).

B. VIAS DE COMUNICACION.

LAS PRINCIPALES VÍAS DE COMUNICACIÓN SON LA CARRETERA COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA Y EL FERROCARRIL DEL SURESTE.

C. FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA.

EL ÁREA DE ESTUDIO, FISIAGRÁFICAMENTE FORMA PARTE DE LA PROVINCIA DENOMINADA PLANICIE COSTERA DEL GOLFO DE MÉXICO.

LAS PRINCIPALES CORRIENTES FLUVIALES SON LOS RÍOS PEDREGAL, XUCUAPAN, ZANAPA. TAMBIÉN EXISTEN EN EL ÁREA, LAS LAGUNAS DEL CARMEN, MACHONA Y EL ROSARIO, QUE FORMAN PARTE DEL SISTEMA HIDROLÓGICO PERTENECIENTE A LA VERTIENTE DEL GOLFO DE MÉXICO.

D. CLIMA Y VEGETACION.

EL CLIMA ES, A GRANDES RASGOS, SIMILAR AL DE LAS ZONAS TROPICALES: CALUROSO Y LLUVIOSO EN GRAN PARTE DEL AÑO. LAS PRECIPITACIONES MÁS ABUNDANTES OCURREN DURANTE LOS MESES DE SEPTIEMBRE Y OCTUBRE; EN DICIEMBRE, ENERO Y FEBRERO LLUEVE POR PERÍODOS DE CORTA DURACIÓN, CON NORTES DE VARIABLE INTENSIDAD.

EN EL VERANO LAS VARIANTES MÁXIMAS DE TEMPERATURAS REGISTRADAS, SON DEL ORDEN DE 40° C, Y 18° C COMO MÍNIMAS EN EL INVIERNO.

LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL, SEGÚN LAS ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS, ES DE 600 MM DE ALTURA.

LA FLORA ES DE ABUNDANTE VEGETACIÓN HERBÁCEA, ARBUSTOS Y ÁRBOLES DE GRAN PORTE. LA FAUNA DEL GRUPO SILVESTRE CONSISTE DE INSECTOS, AVES, REPTILES, CÉRVIDOS Y PEQUEÑOS MAMÍFEROS DE CARNE COMESTIBLE.

E. METODO DE TRABAJO.

DURANTE LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE PROSPECTO, EL TRABAJO SE DIVIDIÓ EN TRES PARTES: TRABAJO DE CAMPO, DE LABORATORIO Y DE GABINETE.

1. TRABAJO DE CAMPO.

CONSISTIÓ DE LA VISITA A 65 AFLORAMIENTOS LOCALIZADOS EN EL TRAMO COMPRENDIDO DEL KILÓMETRO 17 AL 30 - DE LA CARRETERA COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA (FIGURA 2). EN CADA UNO DE LOS AFLORAMIENTOS SE COLECTARON MUESTRAS Y SE DESCRIBIERON LAS MISMAS.

2. TRABAJO DE LABORATORIO.

ESTE COMPRENDIÓ EL PROCESADO DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS EN LOS LABORATORIOS DE PALEONTOLOGÍA Y PETROGRAFÍA EN LA SUPERINTENDENCIA DE EXPLORACIÓN EN LA ZONA SUR, ASÍ COMO EL ANÁLISIS DE TEXTURA Y EL ESTUDIO PETROGRÁFICO EN SECCIÓN DELGADA, DE CADA UNA DE LAS MUESTRAS, EN LOS LABORATORIOS DE LA SUPERINTENDENCIA DE PALEOSEDIMENTACIÓN.

3. TRABAJO DE GABINETE.

ESTE TRABAJO CONSISTIÓ EN LA ELABORACIÓN DE LOS REGISTROS COMPUESTOS, LOS CUALES SE ELABORARON USANDO LAS CURVAS DE RESISTIVIDAD, POTENCIAL ESPONTÁNEO, -

GAMMA Y NEUTRÓN DE LOS REGISTROS GEOFÍSICOS DE LOS SIGUIENTES POZOS: CISNE 1, ORCA 1, MACHONA 1, MACHONA 2, AVESTRUZ 1, GALÁPAGO 1, CARACOLILLO 1, -- MAGALLANES 801, PELÍCANO 1, BLASILLO 16-D, COCUYO 1, TUCÁN 201, PICO DE ORO 1, CENTRAL 9, ARROYO PRIETO 1, OCUAPAN 201, PASO DE LA MINA 1, ICACO 1, BACAL 201 Y RUEDA 101.

A CADA UNO DE LOS REGISTROS COMPUESTOS SE LE INCORPORÓ LA INFORMACIÓN PALEONTOLÓGICA EXISTENTE, LOS DATOS MECÁNICOS Y LAS PRUEBAS DE FORMACIÓN Y PRODUCCIÓN EFECTUADAS.

POSTERIORMENTE SE REALIZÓ LA CORRELACIÓN ELÉCTRICA ENTRE LOS POZOS ANTES MENCIONADOS, LOGRÁNDOSE DEFINIR 6 MARCAS Y 14 LÍNEAS DE TIEMPO SINCRÓNICAS, -- QUE CORRESPONDEN A NIVELES ESTRATIGRÁFICOS DIFERENTES, POR LO QUE PUEDE DECIRSE QUE, DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOELÉCTRICO, A LAS FORMACIONES FILISOLA Y PARAJE SOLO, SE LES DIVIDIÓ EN 6 Y 7 ZONAS DEFINIDAS EN FORMA VERTICAL (TABLA 1). UNA VEZ ESTABLECIDAS LAS MARCAS Y LAS LÍNEAS GEOELÉCTRICAS, SE PROCEDIÓ A IDENTIFICAR LAS FACIES CARACTERÍSTICAS EXISTENTES EN EL SUBSUELO, A CONSTRUIR 7 SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS, 5 ORIENTADAS CON RUMBOS CASI E-W Y 2 ORIENTADAS N-S (FIGURA 3). POSTERIORMENTE SE ELABORARON MAPAS DE LAS CIMAS DE LAS FORMACIONES -

CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILISOLA Y PARAJE SOLO, ASÍ --
COMO DE LAS ISOCORAS DE ESTAS UNIDADES, LOS MAPAS -
DE FACIES, DE CADA UNA DE LAS ZONAS DEFINIDAS EN --
TODA LA COLUMNA E ISOPERMAS DE LAS 13 ZONAS CORRES-
PONDIENTES A LAS FORMACIONES FILISOLA Y PARAJE SO--
LO. (FIGURAS 4-36).

F. L I M I T A C I O N E S .

1. GEOLOGICAS.

DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTE PROSPECTO, SE PRESEN-
TARON MÚLTIPLES PROBLEMAS DEBIDO A LA ESCASA INFOR-
MACIÓN DISPONIBLE, REGISTROS ELÉCTRICOS CONVENCIONA-
LES, ALGUNOS RADIOACTIVOS, MALA CONSERVACIÓN Y FAL-
TA DE RECUPERACIÓN DE LAS MUESTRAS DE CANAL EN MU--
CHOS POZOS, ASÍ COMO LA DESAPARICIÓN DE LAS MISMAS
POR LA QUEMA DE LA BODEGA DE LA ZONA SUR UBICADA EN
NANCHITAL, VER., LO CUAL SE SUBSANÓ CON LA VISITA A
LOS AFLORAMIENTOS CERCANOS AL ÁREA, YA QUE EN ESTOS
AFLORAMIENTOS SE PUDO OBSERVAR LA LITOLOGÍA, LA GEO-
METRÍA EXTERNA DE LOS CUERPOS, LA TEXTURA DE LOS SE-
DIMENTOS, LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS Y LA FRE---
CUENCIA DE LOS FÓSILES PRESENTES EN LAS UNIDADES OB-
JETO DE ESTE ESTUDIO.

VI G E O G R A F I A .

A. GEOMORFOLOGIA.

EL ÁREA DE ESTUDIO QUEDA INCLUÍDA DENTRO DE LA PROVINCIA FISIAGRÁFICA DENOMINADA PLANICIE COSTERA DEL GOLFO DE MÉXICO, QUE SE CARACTERIZA POR PRESENTAR - LOMERÍOS DE PENDIENTE SUAVE, DE POCA ALTURA, Y PLANICIES DE GRAN EXTENSIÓN EN PARTES PANTANOSAS.

DICHA UNIDAD GEOMÓRFICA ESTÁ LIMITADA AL SUR, POR - LA SIERRA DE CHIAPAS, AL ORIENTE POR LA PENÍNSULA - DE YUCATÁN Y AL OCCIDENTE POR LA REGIÓN VOLCÁNICA - DE LOS TUXTLAS. CORRESPONDE A LA PROVINCIA GEOLÓGI - CA DENOMINADA CUENCAS TERCIARIAS DEL SURESTE QUE SE CARACTERIZA POR ESTAR FORMADA POR ROCAS Y SEDIMENTOS TERRÍGENOS DEL TERCIARIO Y CUATERNARIO, AFECTADOS -- POR UN TECTONISMO PRODUCIDO POR INTRUSIONES SALINAS.

VII GEOLOGIA REGIONAL.

EL ÁREA CENTRAL-ENCRUCIJADA SE CARACTERIZA POR ESTAR FORMADA POR ROCAS Y SEDIMENTOS ARCILLOSOS Y ARENOSOS DEL TERCIARIO Y CUATERNARIO, INTRUSIONADOS POR MASAS SALINAS QUE PROVOCARON LA FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS COMPLEJAS. HACIA LAS ESTRIBACIONES DE LA SIERRA DE CHIAPAS, SE TIENEN AFLORANDO ROCAS DEL CRETÁCICO Y TERCIARIO INFERIOR, FORMANDO ESTRUCTURAS ORIGINADAS POR TECTONISMO.

A. CONTROL CRONOESTRATIGRAFICO.

LOS TRABAJOS PALEONTOLÓGICOS PARA FIJAR LA CIMA DE LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILISOLA Y PARAJE SOLO, SE EFECTUARON EN LOS DEPARTAMENTOS DE GEOLOGÍA DE LOS DISTRITOS DE AGUA DULCE Y EL PLAN, ASÍ COMO EN EL DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGÍA DE COATZACOALCOS, VER.

B. E S T R A T I G R A F I A .

1. MIOCENO SUPERIOR

FORMACION CONCEPCION SUPERIOR.

DEFINICION.- ESTA UNIDAD FUÉ DESCRITA POR J. B. GIBSON (1936) COMO UNA SERIE DE ARCILLAS APIZARRADAS AZULADAS CON ALGUNOS GASTERÓPODOS EN LA BASE,-

CON AFLORAMIENTOS EN LA REGIÓN DE CONCEPCIÓN VER., ASÍ COMO TAMBIÉN EN LA REGIÓN DE JÁLTIPAN Y SAYULA, VER., Y AL SW DE LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS.

LOCALIDAD TIPO.- ESTA FORMACIÓN FUÉ ESTUDIADA POR PRIMERA VEZ EN LA REGIÓN DE CONCEPCIÓN, VER., DE DONDE TOMA SU NOMBRE, SOBRE LA MÁRGEN DERECHA DEL RÍO UZPANAPA, A UNOS 24 KM AL SE DE LA CIUDAD DE MINATITLÁN, VER.

DISTRIBUCION.- AFLORA EN LAS PORCIONES CENTRAL, SE Y W DE LA CUENCA SALINA DEL ISTMO. CASI EN TODA EL ÁREA LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR DESCANSA ENCIMA DE LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN INFERIOR QUE LA INFRAYACE, CON EXCEPCIÓN DE LA PORCIÓN SUROESTE, EN DONDE SE ENCUENTRA AUSENTE EN 7 POZOS, QUE SON LOS SIGUIENTES: IGUAZA 1, POMELA 1, PATASTE 1, FONTANA 1, BACAL 201, RUEDA 101 Y TOLOQUE 1-A (FIGURA 37. LA PRÓXIMA FORMACIÓN SUPRAYACENTE ES LA FORMACIÓN FILISOLA.

ESPESOR Y LITOLOGÍA:- LA LITOLOGÍA PREDOMINANTE DE ESTA UNIDAD EN EL ÁREA ESTUDIADA, ES DE LUTITAS ARENOSAS MASIVAS DE COLOR AZUL GRISÁCEO, CON PLANOS DE ESTRATIFICACIÓN MAL DEFINIDOS Y CON PEQUEÑAS CONCRESIONES E INTERCALACIONES DE ARENISCAS GRIS OSCURO, DE GRANO FINO CEMENTADAS CON CARBONATO DE CALCIO.

LOS MAYORES ESPESORES DE TODA EL ÁREA SE OBSERVAN - EN LA PARTE NORTE DE LA MISMA, DONDE SE LOCALIZAN - LOS POZOS MACHONA 1 (1120 M), GALÁPAGO 1 (1663 M), AVESTRUZ 1 (1048 M) Y MACHONA 2, QUE PENETRÓ UN ESPESOR DE 1690 M.

EDAD.- ESTA UNIDAD ES ASIGNABLE A LA PARTE ALTA -- DEL MIOCENO SUPERIOR, YA QUE LOS FORAMINÍFEROS --- PLANCTÓNICOS QUE AYUDAN A DATAR ESTA UNIDAD, SE PRESENTAN CON MUCHA ABUNDANCIA Y SON LOS SIGUIENTES GÉNEROS, ESPECIES Y SUBESPECIES: GLOBIGERINOIDES --- OBLIQUA BOLLI, SPHAERODINELLOPSIS SEMINULA (SCHWAGER), ORBULINA UNIVERSA (D'ORBIGNY), GLOBIGERINOIDES TRILOBA (REUSS), GLOBOROTALIA MENARDII (D'ORBIGNY), GLOBOQUADRINA ALTISPIRA ALTISPIRA (CUSHMAN Y - JARVIS).

DE LOS 39 POZOS PERFORADOS EN EL ÁREA, 25 ATRAVESARON A ESTA FORMACIÓN, 3 SOLAMENTE LA PENETRARON, EN 7 SE ENCUENTRA AUSENTE Y 4 NO LA PENETRARON (FIGURA 37).

2. PLIOCENO

FORMACION FILISOLA

DEFINICION.- NO SE SABE CON SEGURIDAD QUIEN PROPUSO EL TÉRMINO FORMACIÓN FILISOLA, PERO J. B. GIBSON -- (1936) FUÉ UNO DE LOS PRIMEROS EN PUBLICARLA, AUNQUE CON EL NOMBRE DE "SERIES" Y LA DESCRIBIÓ COMO UNA SERIE COMPUESTA PREDOMINANTEMENTE DE ARENISCAS AMARI--LLAS, PARDAS Y VERDES, SIN FÓSILES, QUE AFLORAN EN LA REGIÓN DE FILISOLA, VER. L. BENAVIDES (1956) HIZO UNA DESCRIPCIÓN MÁS DETALLADAS DE LOS AFLORAMIENTOS OBSERVADOS EN EL ÁREA DE CABRITOS-TECUANAPA (MÁRGENES DEL RÍO UZPANAPA).

LOCALIDAD TIPO.- SU LOCALIDAD TIPO SE ENCUENTRA EN LA REGIÓN DE FILISOLA, VER., SOBRE LAS MÁRGENES DEL RÍO UZPANAPA, APROXIMADAMENTE A 25 KM AL SE DE LA CIUDAD DE MINATITLÁN, VER.

DISTRIBUCION.- SE ENCUENTRA EN LA PORCIÓN CENTRAL Y SUR DE LA CUENCA SALINA DEL ISTMO. LA FORMACIÓN FILISOLA DESCANSA EN FORMA CONCORDANTE DIRECTAMENTE - SOBRE LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR, CON SALVEDAD EN LA PARTE SUROESTE, YA QUE SE ENCUENTRA AUSENTE EN LOS POZOS IGUAZA 1, POMELA 1, PATASTE 1, FONTANA 1, RUEDA 101, TOLOQUE 1A Y ENCRUCIJADA 1, SITUADO AL OESTE (FIGURA 38). LA PRÓXIMA FORMACIÓN SUPRAYACENTE ES LA FORMACIÓN PARAJE SOLO.

ESPESOR Y LITOLOGÍA.- LA LITOLOGÍA DE ESTA UNIDAD RESPONDE A LA SIGUIENTE DESCRIPCIÓN: LA PARTE BASAL ESTÁ FORMADA POR LECHOS LUTÍTICOS COMPACTOS DE COLOR GRIS A CAFÉ Y CAPAS DE ARENISCA POBREMENTE CEMENTADAS. ES COMÚN ENCONTRAR CONCRECIONES LENTICULARES EN LAS CAPAS DE TRANSICIÓN ENTRE ESTA FORMACIÓN Y LA DE CONCEPCIÓN SUPERIOR; LAS LENTES SON CALCÁREAS Y BIEN DESARROLLADAS.

LA PARTE SUPERIOR ESTÁ CONSTITUÍDA POR ARCILLAS ARENOSAS DE COLOR ROJO, QUE INTEMPERIZAN A COLOR ROJIZO; DEBAJO DE ESTOS LECHOS SE OBSERVAN ARENAS CUARCÍFERAS EN MATRIZ ARCILLOSA, DE COLORES AZULGRISÁCEO A CAFÉ, CON CUARZO LECHOSO ABUNDANTE Y FRAGMENTOS DE MOLUSCOS MAL CONSERVADOS. LOS LECHOS FOSILÍFEROS FORMADOS POR ESTOS MOLUSCOS ALTERNAN CON CAPAS DE ARENA DE GRANO MEDIO DE COLOR GRIS A CAFÉ Y NO CONTIENEN MICROFÓSILES. EN ESTA UNIDAD SE ENCUENTRAN EJEMPLARES DE OSTREA Y PECTEN.

LOS ESPEORES DE ESTA UNIDAD SON MUY VARIABLES; EN LOS POZOS CARACOLILLO 1 Y PELÍCANO 2, UBICADOS EN LA PARTE NW DEL ÁREA, SE CORTARON 2812 M Y 3081 M RESPECTIVAMENTE; EN LA PARTE CENTRO, EN LOS POZOS PICO DE ORO 1 Y COCUYO 1 SE ATRAVESARON 2602 M Y -

Y 1763 M, EN TANTO QUE EN EL POZO CHAMIGUA 1 SE PENETRARON 1508 M.

EDAD.- DEBIDO A SUS CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARIAS, ESTA UNIDAD NO CONTIENE FAUNA DETERMINATIVA; POR LO TANTO, BASÁNDOSE EN EL HECHO DE QUE LA FORMACIÓN -- SUBYACENTE (CONCEPCIÓN SUPERIOR) HA SIDO UBICADA -- DENTRO DE LA SERIE DEL MIOCENO SUPERIOR, SE SUPONE QUE ÉSTA PERTENECE AL PLIOCENO.

A ESTA UNIDAD, PARA SU CORRELACIÓN ELÉCTRICA, SE LE DIVIDE EN 6 ZONAS DEFINIDAS EN FORMA VERTICAL Y SON H, I, J, K, L Y M.

DE LOS 39 POZOS PERFORADOS EN EL ÁREA, 27 LA ATRAVESARON, 2 LA PENETRARON, SE ENCONTRÓ AUSENTE EN 7 Y 3 NO LA PENETRARON (FIGURA 38)..

FORMACION PARAJE SOLO.

DEFINICION.- S. W. LESNIAK (1924) PROPUSO EL TÉRMINO FORMACIÓN PARAJE SOLO PARA DESIGNAR CON ÉL A UNA SERIE DE ARENISCAS MASIVAS, ARCILLOSAS Y MIEMBROS - LIGNÍTICOS INTERCALADOS QUE AFLORAN EN LA REGIÓN DE PARAJE SOLO, MUNICIPIO DE MOLOACÁN, VER., DESIGNANDO ESTE LUGAR COMO LOCALIDAD TIPO. EN 1936, J. B. GIBSON LA DESCRIBE EN LA REGIÓN DE JÁLTIPAN Y - -

RODRIGUEZ CLARA, VER., COMO "ARENISCAS GRISES, VERDE-AMARILLENAS Y PARDAS, CON INTERCALACIONES DE -- LIGNITO Y LENTES DE GRAVA, PRESENTANDO FAUNA DEL -- MIOCENO MEDIO COMPUESTA POR MOLUSCOS".

LOCALIDAD TIPO: SE CONSIDERA COMO TAL LA REGIÓN DE PARAJE SOLO, DENTRO DEL MUNICIPIO DE MOLOACÁN, VER.

DISTRIBUCION. SE LOCALIZA EN LA PARTE N DE LA CUENCA SALINA DEL ISTMO. ESTA UNIDAD GENERALMENTE SE ENCUENTRA DESCANSANDO SOBRE LA FORMACIÓN FILISOLA EN LA MAYOR PARTE DEL ÁREA, CON EXCEPCIÓN EN LA PARTE SUROESTE, EN LA QUE DESCANSA EN FORMA DISCORDANTE SOBRE LA SAL (POZOS POMELA 1, PATASTE 1 Y RUEDA 101), Ó SEDIMENTOS DEL OLIGOCENO (POZOS TOLOQUE 1-A, FONTANA 1 E IGUAZA 1), YA QUE EN ESTA PARTE DEL ÁREA LOS SEDIMENTOS MEZOSOICOS Y TERCIARIOS FUERON INTRUCIONADOS POR UN DIAPIRO DE SAL.

ESTA FORMACIÓN SE ENCUENTRA AUSENTE POR EROSIÓN EN LOS POZOS ENCRUCIJADA 1, CHONTALPA 1 Y OCUAPAN NTE. 1, LOCALIZADOS EN LA PARTE NORESTE, FONTANA 1 Y POMELA 1, SITUADOS AL SUROESTE DEL ÁREA, Y SE ENCUENTRA AFLORANDO EN EL ÁREA EN DONDE SE LOCALIZAN LOS POZOS ENCINO 1 Y PELUZAL 1, UBICADOS EN LA PARTE ESTE Y EN EL POZO NAVIDAD 1 SITUADO EN LA PARTE -- SUROESTE (FIGURA 39). ESTA UNIDAD ESTÁ CUBIERTA --

EN FORMA CONCORDANTE POR LA FORMACIÓN AGUEGUEXQUITE Y EN FORMA DISCORDANTE POR LA FORMACIÓN CEDRAL.

ESPEJOR Y LITOLOGIA.- LA PARTE INFERIOR DE ESTA -- UNIDAD LA FORMAN ARENISCAS COMPACTAS DE GRANO GRUESO, DE COLOR GRIS OSCURO, INTERESTRATIFICADAS CON -- ARCILLAS Y ARENISCAS DE GRANO GRUESO Y MATERIAL LIGNÍTICO, SIENDO LOS HORIZONTES LIGNÍTICOS MUY CONS-- TANTES Y LA MICROFAUNA MUY ESCASA.

LA PARTE SUPERIOR DE ESTA UNIDAD ESTÁ FORMADA POR -- ARENISCAS DE GRANO GRUESO A FINO, DE COLOR GRIS Y -- GRIS OSCURO, INTERESTRATIFICADAS CON ARCILLAS DE CO-- LOR GRIS AZULOSO, OBSERVÁNDOSE EN LA PARTE BASAL -- DEL CUERPO SUPERIOR, HORIZONTES DE LIGNITO DE 0.50 M DE ESPESOR, ASÍ COMO RESTOS DE VEGETALES CARBONI-- ZADOS Y HORIZONTES CON BIOCLASTOS DE MOLUSCOS.

LOS ESPESORES DE ESTA FORMACIÓN SON MUY VARIABLES, LOS MÁXIMOS FUERON CORTADOS EN LOS POZOS: PASO DE LA MINA 1 (3048 M), ICACO 1 (3020 M), POMELA 1 -- (2755 M) Y BACAL 201 (2633 M), QUE SE ENCUENTRAN -- LOCALIZADOS EN LA PORCIÓN SUROESTE DEL ÁREA ESTU-- DIADA.

EDAD.- SE CONSIDERA POR POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA -
COMO DEL PLIOCENO.

A ESTA FORMACIÓN, PARA SU CORRELACIÓN ELÉCTRICA, -
SE LE DIVIDIÓ EN 7 ZONAS DEFINIDAS EN FORMA VERTI-
CAL, QUE SON: A, B, C, D, E, F, Y G.

ESTA UNIDAD FUÉ ATRAVESADA POR 31 POZOS, PENETRADA
POR 2 Y EN 6 SE ENCONTRÓ AUSENTE (FIGURA 39).

C. GEOLOGIA HISTORICA.

LA HISTORIA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN SE PUEDE RESUMIR A PARTIR DE LA ERA MESOZOICA, CON LA SEPARACIÓN DE LA PLACA NORTEAMERICANA DEL RESTO DE LA PANGEA, INICIANDO SU DERIVA HACIA EL NW. DICHO ESFUERZO PROVOCÓ ESFUERZOS TENSIONALES QUE DIERON ORIGEN AL ROMPIMIENTO DEL BASAMENTO PALEOZOICO Y, CONSECUENTEMENTE, A FOSAS TECTÓNICAS DONDE SE DEPOSITARON LAS ROCAS CONTINENTALES DEL TRIÁSICO. DURANTE EL JURÁSICO, CON LA INVASIÓN MARINA, ÉSTOS BLOQUES CONSTITUYEN ISLAS, PLATAFORMAS Y CUENCAS, DANDO ORIGEN A EXTENSOS DEPÓSITOS DE SEDIMENTOS DE PLATAFORMA Y SEDIMENTOS ARCILLOSOS DE MAR ABIERTO. EN EL CRETÁCICO EL MAR ATLÁNTICO TRANSGRESIVO CUBRE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, DONDE OCASIONA UN DEPÓSITO EVAPORÍTICO HACIA EL SW; SEDIMENTOS DE PLATAFORMA CUBRIERON GRAN PARTE DEL MACIZO DE CHIAPAS Y HACIA EL NORTE SE DEPOSITARON SEDIMENTOS DE

CUENCA, POSTERIORMENTE, EN EL CRETÁCICO TARDÍO, LAS ÁREAS - UBICADAS AL PONIENTE Y AL SUR DE ESTA REGIÓN DEL PAÍS, COMENZARON A EMERGER OCASIONANDO UNA GRAN REGRESIÓN: ESTE EVENTO TECTÓNICO QUE AFECTÓ LA COLUMNA MESOZOICA, PLEGÁNDOLA Y DISLOCÁNDOLA, PARECE SER CONSECUENCIA DE LA OROGENIA LARAMIDE - QUE, A SU VEZ, ES CONSECUENCIA DEL LEVANTAMIENTO GENERADO -- POR LA ZONA DE SUBDUCCIÓN DEL BORDE DEL OCEANO PACÍFICO.

EN EL TERCIARIO, EL PALEOCENO TRANSGREDIÓ EL CONTINENTE, LO QUE OCASIONÓ EL DEPÓSITO DE SEDIMENTOS DE MAR ABIERTO EN VERACRUZ, TABASCO, AL NORTE DE CHIAPAS Y EN GUATEMALA. MIEN-- TRAS TANTO, EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN SE DEPOSITARON CARBO-- NATOS Y EVAPORITAS. EN EL EOCENO Y OLIGOCENO CONTINUARON -- PREVALECIENDO LOS DEPÓSITOS CALCÁREO-EVAPORÍTICOS EN LA PE-- NÍNSULA, MIENTRAS QUE EN VERACRUZ, TABASCO Y CHIAPAS SE DEPO-- SITARON SEDIMENTOS DE MAR ABIERTO.

EN LAS CUENCAS TERCIARIAS DEL SURESTE, DURANTE EL INICIO DEL MIOCENO TEMPRANO, SE EFECTUÓ EL DEPÓSITO DE POTENTES ESPESORES DE ROCAS ARCILLOSAS Y ARCILLO-ARENOSAS DE AGUAS PROFUN-- DAS CON INTERCALACIONES DE CENIZA VOLCÁNICA, QUE REVELA ETA-- PAS DE INTENSO VULCANISMO. EN LA PARTE TARDÍA DEL MIOCENO - TEMPRANO, SE EMPEZARON A GENERAR SISTEMAS DE DEPÓSITO DE --- TIPO DELTAICO EN UN MAR EMINENTEMENTE REGRESIVO; CONTEMPORÁ-- NEAMENTE SE EMPEZÓ A MANIFESTAR EL EMPUJE SALINO, CONSTITU-- YENDO UN CONTROL EN LA SEDIMENTACIÓN. EN EL MIOCENO MEDIO -

Y TARDÍO, DEBIDO PROBABLEMENTE AL HUNDIMIENTO DEL BASAMENTO O BIEN AL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA SAL, OCURRIÓ LA FORMACIÓN DE UN GRABEN EN LA REGIÓN ORIENTAL DE LA CUENCA, PROPICIANDO EL DESARROLLO VERTICAL EXAGERADO DE LOS DEPÓSITOS DELTAICOS QUE CONTINUARON PREVALECIENDO HASTA EL PLIOCENO. EN EL PLEISTOCENO EL MAR EXPERIMENTÓ LA REGRESIÓN FINAL DEBIDO PRINCIPALMENTE A LAS GLACIACIONES OCURRIDAS EN ESTA -- ÉPOCA.

D. T E C T O N I C A.

PARA EL PERÍODO TRIÁSICO-JURÁSICO BASAL EN LA CUENCA SALINA DEL ISTMO, EL AMBIENTE FUÉ MARINO SOMERO DE CIRCULACIÓN RESTRINGIDA Y EVAPORÍTICA, FORMÁNDOSE GRANDES DEPÓSITOS DE SAL. DESPUÉS DE ÉSTA, EL MAR TRANSGREDIÓ, DEPOSITANDO CARBONATOS DURANTE EL JURÁSICO Y EL CRETÁCICO.

POSTERIORMENTE EL ÁREA ESTUVO SUJETA A PROCESOS DE DEFORMACIÓN, POR LOS EFECTOS OROGÉNICOS LARAMÍDICOS, DANDO COMO -- CONSECUENCIA UN SISTEMA DE FALLAMIENTO Y PLEGAMIENTO QUE -- CONFORMAN A LA SIERRA MADRE DEL SUR, MIENTRAS QUE HACIA LA PORCIÓN NE DE ÉSTA, LA SECUENCIA CARBONATADA SE HUNDIÓ EN -- PLEGUES Y BLOQUES DISCONTINUOS Y FRACTURADOS, PROFUNDIZÁNDOSE HACIA EL ACTUAL GOLFO DE MÉXICO.

DURANTE EL TERCIARIO SE INCREMENTÓ EL VOLUMEN DE TERRÍGENOS

EN LA ETAPA DE EMERSIÓN DE LA ACTUAL SIERRA MADRE DEL SUR, DEPOSITÁNDOSE EN LAS CUENCAS TERCIARIAS FORMADAS DURANTE LA TAFROGENIA CASCADIANA. CONSECUENCIA DE ELLO SON LOS 6 Y 7 KM DE SECUENCIAS DETRÍTICAS, DEPOSITADAS EN CICLOS TRANSGRESIVOS PERO CON FRANCA TENDENCIA REGRESIVA. ÉSTAS FLUCTUACIONES TECTÓNICAS SE REFLEJAN POR LAS FACIES SEDIMENTARIAS QUE TIENDEN A CAMBIAR LATERAL Y VERTICALMENTE, A MEDIDA QUE EL PLANO DE LA FALLA LA CENTRAL IBA ROTANDO HACIA EL NE, OCACIONANDO UN SISTEMA DE BLOQUES DE TIPO ANTITÉTICO, DONDE ALGUNOS DE ELLOS SE ENCUENTRAN BUZANDO HACIA EL SW. EL SISTEMA DE FRACTURAS REGIONALES Y LA CARGA LITOSTÁTICA PROVOCÓ QUE LA SAL DE LOS DEPÓSITOS EVAPORÍTICOS SUBYACENTES ATRAVESARA A LA COLUMNA CALCÁREO-ARCILLOSA DEL MESOZOICO Y A LA TERRÍGENA DEL TERCIARIO.

LA PROVINCIA GEOLÓGICA QUEDA ENMARCADA DENTRO DE UNA FOSA QUE EVOLUCIONÓ SIMULTÁNEAMENTE A LA SEDIMENTACIÓN LIMITADA POR DOS FALLAS MAESTRAS; HACIA EL ORIENTE LA CENTRAL Y AL OCCIDENTE LA DE OGARRIO. LA PRIMERA HA TENIDO DESPLAZAMIENTOS ROTACIONALES HACIA EL NORESTE, PROVOCANDO UN SISTEMA DE BLOQUES ANTITÉTICOS QUE TIENDEN A PROFUNDIZARSE HACIA EL GOLFO DE MÉXICO, EN DONDE LA COBERTURA SEDIMENTARIA TERRÍGENA DEL TERCIARIO AUMENTA CONSIDERABLEMENTE DE ESPESOR.

EL MOVIMIENTO DE LA SAL EN EL SUBSUELO FUÉ UN MECANISMO --

IMPORTANTE EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS SEDIMENTOS Y LO SIGUE SIENDO EN LA CONFORMACIÓN ESTRUCTURAL DEL ÁREA, YA QUE SE ENCUENTRA TANTO EN LAS PARTES ALTAS DE LA REGIÓN, Y TAMBIÉN EN LAS PARTES PROFUNDAS, TAL ES EL CASO DEL CAMPO BACAL, EN EL QUE ESTÁ INYECTADA HACIA ZONAS ESTRATIGRÁFICAMENTE ARRIBA DE LA SECUENCIA MESOZOICA, SITUÁNDOSE EN LA COBERTURA DE TRÍTICA TERCIARIA, FORMANDO DIAPIROS Y CARPETAS DE SAL.

A NIVEL REGIONAL APARENTEMENTE, LOS CAMPOS DESDE BACAL HACIA EL NE, PASANDO POR ICACO, LA CENTRAL, PASO DE LA MINA, ARROYO PRIETO, OCUAPAN, PICO DE ORO, COCUYO, ALEMÁN, ENCRUCIJADA, NARANJEÑO, CARACOLILLO, EL GOLPE Y HASTA TUPILCO, - EL SISTEMA ESTRUCTURAL SE COMPORTA COMO UN CONJUNTO DE BLOQUES ANTITÉTICOS, QUE VIENEN A DESARROLLARSE DEL SW AL NE, - DONDE ESTOS BLOQUES INICIALMENTE SE ROMPEN PARALELAMENTE A LOS SISTEMAS DE LA CENTRAL Y DE OGARRIO, A MEDIDA QUE CONTINÚAN A PROFUNDIDAD, GIRAN EN FORMA ESCALONADA, BASCULÁNDOSE EN CONTRA DE LOS PLANOS DE FALLA. ESTOS BLOQUES SON CADA VEZ MÁS PROFUNDOS Y CON UNA COBERTURA SEDIMENTARIA MAYOR HACIA EL ACTUAL GOLFO DE MÉXICO. LOS MOVIMIENTOS TECTÓNICOS SON CONTROLADORES DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS FACIES ARENOSAS, EN LAS QUE SE ENTRAMPAN LOS HIDROCARBUROS, Y LAS FACIES FINAS QUE SE ENCUENTRAN ESTRATIGRÁFICAMENTE ARRIBA DE LOS HORIZONTES PRODUCTORES, IMPIDEN LA MIGRACIÓN ASCENDENTE DE LOS MISMOS, POR LO QUE LAS MIGRACIONES PUEDEN PROVENIR POSIBLEMENTE DE LA SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA DEL - - -

MESOZOICO, O BIEN DE LA MISMA SECUENCIA TERRÍGENA TERCIARIA,
QUE, AUNADA A LOS MOVIMIENTOS TECTÓNICOS, FACILITAN AL MISMO
TIEMPO, EL DIAPIRISMO SALINO.

VIII AMBIENTES DE DEPOSITO.

UN GRAN PORCENTAJE DE LOS SEDIMENTOS TERRÍGENOS APORTADOS -- PARA EL RELLENO DE LAS CUENCAS TERCIARIAS, CORRESPONDE A LAS SERIES DEL MIOCENO Y PLIOCENO QUE NOS OCUPAN EN ESTE ESTU---DIO. ESTE APORTE TUVO QUE SER A TRAVÉS DE SISTEMAS FLUVIA--LES, QUE AFECTARON A LA REGIÓN EN ESTUDIO, CREANDO AMBIENTES SEMEJANTES A LOS QUE AHORA PREVALECCEN, ES DECIR: FLUVIALES, LACUSTRES, PALUSTRES, DELTAICOS, BARRAS MARINAS Y PLAYAS, -- SIN EMBARGO, CON LAS CONSIDERACIONES ANTERIORES SOBRE LAS LI MITACIONES, EN ESTE TRABAJO SE DEDUCE QUE LAS DESCRIPCIONES LITOLÓGICAS DEL SUBSUELO, EL MUESTREO DEFICIENTE Y LA FALTA DE MUESTRAS DE CANAL, NO FUERON LO SUFICIENTEMENTE BUENOS -- PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS DE CAMBIOS DE FACIES Y DE AMBIEN TES DE DEPÓSITO, POR LO QUE NUESTRA INTERPRETACIÓN LA TENDRE MOS QUE BASAR, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE REGIS TROS GEOFÍSICOS, CON METODOLOGÍA DESARROLLADA POR AUTORES -- COMO SAITA Y VISHER, FISHER Y PIRSON, LOS CUALES ESTIMAN QUE SE PUEDEN USAR LOS REGISTROS GEOFÍSICOS DE POZOS COMO UNA HE RRAMIENTA PARA LOS ESTUDIOS SEDIMENTOLÓGICOS, YA QUE ESTOS - AUTORES CONSIDERAN QUE LOS PARÁMETROS REGISTRADOS ESTÁN ES-- TRECHAMENTE RELACIONADOS CON LA LITOLOGÍA Y LOS AMBIENTES DE DEPÓSITO, DE TAL MANERA QUE, UTILIZANDO LA CURVA DE POTEN-- CIAL ESPONTÁNEO (SP), SE PUEDE IDENTIFICAR CADA AMBIENTE DE- DEPÓSITO EN PARTICULAR, YA QUE ESTOS TIENEN UN PERFIL SEDI-- MENTARIO PROPIO, EL CUAL DA COMO RESULTADO UNA FORMA - - - -

CARACTERÍSTICA DE LA CURVA DE POTENCIAL ESPONTÁNEO COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA 40.

LOS RESULTADOS DE ESTOS ANÁLISIS Y LA VISITA A LOS AFLORAMIENTOS CERCANOS AL ÁREA, MANIFIESTAN LA PRESENCIA EN EL SUBSUELO Y EN LA SUPERFICIE, DE LAS SIGUIENTES FACIES:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| A) CANAL FLUVIAL | B) BORDO DE CANAL |
| C) CANAL DISTRIBUTARIO | D) PLANICIE DELTAICA |
| E) CRESTA DE BARRA | F) PENDIENTE DE BARRA |
| G) LÍMITE DE BARRA | H) FLANCO DE BARRA |
| I) PRODELTA. | |

A) CANAL FLUVIAL:

ESTA FACIES ESTÁ FORMADA POR CANTOS RODADOS, GRAVAS Y ARENAS DE CUARZO DE FORMAS SUBANGULOSAS A SUBARREDONDADAS AGLUTINADOS POR UNA MATRIZ CONSTITUÍDA POR ARENA FINA, LIMO, ARCILLA Y PARTÍCULAS DE MADERA CON UNA CLASIFICACIÓN POBRE A MODERADA.

LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS QUE SE OBSERVAN EN ELLAS SON VARIAS CLASES DE ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, ESTRATIFICACIÓN PARALELA, ESTRATIFICACIÓN LENTICULAR, RIZADURAS Y ES POCO COMÚN VER ESTRUCTURAS DE CORTE Y RELLENO. LA DISTRIBUCIÓN Y LOS ESPESORES DE ESTAS FACIES SON HETEROGÉNEOS. LOS MAYORES ESPESORES DEPOSITADOS SE ENCUENTRAN

EN LOS SIGUIENTES POZOS: (FIGURA 41).

P O Z O	PARAJE SOLO	ESPESOR TOTAL
OCUAPAN-201	720 M	720 M
BLASILLO 16-D	435 M	435 M
MACHONA-2	395 M	395 M
ICACO-1	320 M	320 M
PICO DE ORO-1	265 M	265 M
RUEDA-101	250 M	250 M
BACAL-201	238 M	238 M
PELÍCANO-1	180 M	180 M

ESTA FACIES NO ES PRODUCTORA EN NINGÚN POZO DEL ÁREA, - SIN EMBARGO, LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS CUALITATIVOS EFECTUADOS POR EL ING. MARIO CADENA V. A LOS POZOS PICO DE ORO-1 Y PELÍCANO-1, MANIFIESTAN QUE EXISTEN POSIBILIDADES DE QUE ESTA FACIES PUEDA ALMACENAR HIDROCARBUROS.

B) BORDOS DE CANAL:

ESTA FACIES ESTÁ FORMADA POR SEDIMENTOS ARENOSOS Y LIMOSOS CON LAMINACIONES LOCALES DE RESTOS DE PLANTAS Y ARCILLAS.

EN ESTA FACIES ES COMÚN ENCONTRAR LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS: HORADACIONES, LAMINACIONES, NÓDULOS CALCÁREOS Y FERRUGINOSOS, AUNQUE COMUNMENTE ÉSTAS SON - DESTRUÍDAS POR LAS RAÍCES.

C) CANAL DISTRIBUTARIO:

ESTA FACIES CONSTA PRINCIPALMENTE DE ARENAS DE GRANO --- GRUESO, MEDIO Y FINO, FORMADA BÁSICAMENTE POR MINERALES DE CUARZO DE FORMAS SUBARREDONDADOS A SUBANGULOSOS CON - ABUNDANTES GRUMOS DE HEMATITA, ENCONTRÁNDOSE TODOS ESTOS COMPONENTES CONTENIDOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA DE SERICITA Y CLORITA.

LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS QUE DISTINGUEN A ESTA FA-- CIES SON: ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, RIZADURAS, CORTE Y - RELLENO, ESTANDO TAMBIÉN PRESENTES SUPERFICIES DE ERO--- SIÓN.

ESTA FACIES SE INTERDIGITA EN FORMA TRANSICIONAL CON LAS FACIES DESCRITAS ANTERIORMENTE, ASÍ COMO CON LAS FACIES CRESTA DE BARRA Y PENDIENTE DE BARRA.

LA DISTRIBUCIÓN Y LOS ESPESORES DE ESTA FACIES SON HETE- ROGÉNEOS, LOS MAYORES ESPESORES DEPOSITADOS SE ENCUEN--- TRAN EN LOS SIGUIENTES POZOS: (FIGURA 42).

P O Z O	P. SOLO	FILISOLA	C.SUP	TOTAL
BLASILLO-16-D	55	305	135	575
CARACOLILLO-1		580		580
GALÁPAGO-1	486	95	45	626
TUCÁN-201	420	255		675
PELÍCANO-1	235	290	190	715
CENTRAL-9	52	607	70	723
COCUYO-1	265	495		760
ORCA-1	535	230		765
PICO DE ORO-1	267	1160	25	1435

ESTOS POZOS SE ENCUENTRAN UBICADOS EN LA MITAD NORTE DEL ÁREA. ESTA FACIES ES PRODUCTORA EN LOS SIGUIENTES POZOS: BACAL-2, (3385-3410) (FIGURA 43), BACAL-85-D (3340-3425) - (FIGURA 44), BACAL-1 (3395-3405) (FIGURA 45). TODOS ESTOS INTERVALOS CORRESPONDEN A LA FORMACIÓN FILISOLA. EL INTERVALO PRODUCTOR EN EL POZO BACAL-1, TIENE UNA POROSIDAD DE 24 % Y SATURACIÓN DE AGUA DE 23 %. LA PRODUCCIÓN INICIAL DE ACEITE FUÉ DE 105 m³/D, (FIGURA 45). EL POZO BACAL 5-D (3400-3425) (FIGURA 46), ES PRODUCTOR EN LA FORMACIÓN PARAJE SOLO, TIENE UNA POROSIDAD DE 18 %, UNA SATURACIÓN DE AGUA DE 36 %. LA PRODUCCIÓN INICIAL FUÉ DE 260 m³/D. OTROS POZOS PRODUCTORES EN ESTA FACIES, SE OBSERVAN EN EL CAMPO OGARRIO. COMO EJEMPLO SE MUESTRA EL REGISTRO DEL POZO OGARRIO-704 (FIGURA 47), PERO DEBIDO

A QUE EL INTERVALO PRODUCTOR CORRESPONDE A LA FORMACIÓN ENCANTO, EN ESTE INFORME SÓLO SE HACE REFERENCIA A ESTO.

D) PLANICIE DELTAICA:

ESTA FACIES LA CONSTITUYEN LUTITAS Y LIMOLITAS DE COLOR NEGRO CON ALTO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA, MATERIA LEÑOSA, CAPAS DE LIGNITO, CONCRECIONES DE LIMOLITA, ASÍ COMO PIRITA, DISEMINADOS EN TODA EL ÁREA. SE OBSERVÓ EN UN AFLORAMIENTO, GRAN CONTENIDO DE LEÑOS QUE LE DAN A LA ROCA UN ASPECTO NODULAR.

EN ESTA FACIES ES COMÚN ENCONTRAR LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS: ESTRATIFICACIÓN LAMINAR, BIOPERTURBACIÓN Y GRIETAS DE DESECACIÓN. ÉSTA FACIES NO SE PUDO IDENTIFICAR EN EL SUBSUELO.

E) CRESTA DE BARRA:

ESTA FACIES ESTÁ FORMADA POR ARENAS DE GRANO GRUESO, MEDIO Y FINO Y CONSTITUIDAS POR MINERALES DE CUARZO DE FORMA SUBANGULOSAS Y SUBARREDONDADAS, TAMBIÉN SE ENCUENTRAN ALGUNOS FRAGMENTOS DE MICAS, TODO ESTO CONTENIDO EN UNA MATRIZ ARCILLOSA HEMATIZADA.

LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS QUE SE OBSERVAN EN ELLA, SON: ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, RIZADURAS DE OSCILACIÓN Y RIZADURAS DE CORRIENTES. ÉSTA FACIES SE --

SE INTERDIGITA CON LAS FACIES DE PENDIENTE DE BARRA Y CANALES DISTRIBUTARIOS, POR LO CUAL SU DISTRIBUCIÓN Y ESPESOR SON HETEROGÉNEOS; LAS MAYORES COLUMNAS DEPOSITADAS SE ENCUENTRAN EN LOS SIGUIENTES POZOS: (FIGURA 48).

P O Z O	P. SOLO	FILISOLA	C. SUP.	TOTAL
GALÁPAGO-1	355	619	90	1064
MACHONA-2	415	335	400	1150
AVESTRUZ-1	339	630	295	1264
MACHONA-1	95	712	565	1372
COCUYO-1	250	895	330	1475
PELÍCANO-1		1720		1720

ESTOS POZOS SE ENCUENTRAN UBICADOS EN LA MITAD NORTE DEL ÁREA EN ESTUDIO. ESTA FACIES ES PRODUCTORA EN EL POZO - GOLPE 83, QUE SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN EL CAMPO EL GOLPE Y ESTÁ FUERA DEL ÁREA APROXIMADAMENTE A 15 KM AL NOR-ESTE DEL POZO CARACOLILLO 1. EL POZO GOLPE 83 ES PRODUCTOR DE ACEITE Y GAS EN EL INTERVALO (2122-2130) (FIG.49).

F) PENDIENTE DE BARRA:

ESTA FACIES ESTÁ COMPUESTA POR ARENAS DE GRANO FINO A MUY FINO, LIMOLITAS CONSTITUÍDAS BÁSICAMENTE POR MINERALES - DE CUARZO DE FORMAS SUBANGULOSAS A SUBARREDONDADAS; TAMBIEN SE ENCUENTRAN BIOCLASTOS, FORAMINÍFEROS PLANCTÓNICOS

Y BENTONÍTICOS, ALGUNOS GRANOS DE HEMATITA Y MATERIA ORGÁNICA.

LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS COMUNES EN ELLA SON: ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, CORTE Y RELLENO, SUPERFICIES DE EROSIÓN, RIZADURA Y ABUNDANTE BIOPERTURBACIÓN.

LOS SEDIMENTOS QUE COMPRENDEN ESTA FACIES SE ENCUENTRAN PROFUSAMENTE DISTRUIDOS EN TODA EL ÁREA Y SE INTERDIGITAN CON LOS SEDIMENTOS DE LAS FACIES CANALES DISTRIBUTARIOS, CRESTA DE BARRA, Y LIMITE DE BARRA; COMO SE PUEDE OBSERVAR EN TODAS LAS SECCIONES ESTRATIGRÁFICAS, LOS MAYORES ESPESORES DEPOSITADOS DE ELLAS, SE PERFORARON EN LOS SIGUIENTES POZOS: (FIGURA 50).

POZO	P. SOLO	FILISOLA	C.SUP.	TOTAL
PASO DE LA MINA-1	2855	165		3020
OCUAPAN-201	520	130	82	732
ARROYO PRIETO-1	1349			1349
GALÁPAGO-1	384			384
PELÍCANO-1		1380	200	1580
CARACOLILLO-1		1544	379	1923

ESTOS POZOS SE ENCUENTRAN SITUADOS EN LA PARTE OESTE DEL-ÁREA ESTUDIADA. ESTA FACIES ES PRODUCTORA DE ACEITE Y --

GAS EN EL INTERVALO 3572-3591 DE LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR DEL POZO ARROYO PRIETO No. 3, SIENDO LA PRODUCCIÓN INICIAL DE ACEITE DE 55 M³/D Y DE 4280 M³/D, DE GAS CON UNA RELACIÓN GAS/ACEITE DE 78 M³/M³ (FIGURA 51).

G) LIMITE DE BARRA:

ESTA FACIES ESTÁ FORMADA POR LIMOLITAS Y LUTITAS LAMINADAS, FORMADAS POR SERICITA, CLORITA Y LIMO, FORMADA TAMBIÉN POR FRAGMENTOS DE CUARZO SUBANGULOSOS A SUBARREDONDADOS Y BIOCLASTOS.

LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS OBSERVADAS -- SON: ESTRATIFICACIÓN CRUZADA, RIZADURAS Y BIOPERTURBACIÓN.

LAS ROCAS QUE INTEGRAN ESTA FACIES SE INTERDIGITAN CON LAS QUE INTEGRAN LAS FACIES PENDIENTES DE BARRA Y PRO---DELTA.

LOS MAYORES ESPESORES DE LOS SEDIMENTOS QUE COMPONEN ESTAS FACIES Y PERTENECIENTES A LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR, SE DEPOSITARON EN EL NORTE DEL ÁREA ESTUDIADA Y CORRESPONDE A LOS POZOS GALÁPAGO 1, AVESTRUZ 1 Y ORCA 1, EN TANTO QUE LOS MAYORES ESPESORES DE ESTA FACIES, Y PERTENECIENTES A LA FORMACIÓN PARAJE SOLO, SE DEPOSITARON -

EN LA PORCIÓN SUROESTE DEL ÁREA EN LOS POZOS ICACO 1, BACAL 201 Y RUEDA 101, COMO PUEDE OBSERVARSE (FIGURA 52).

P O Z O S	P. SOLO	FILISOLA	C.SUP.	TOTAL
ICACO 1	1355			1355
BACAL 201	776			776
RUEDA 101	670			670
GALÁPAGO 1			512	512
AVESTRUZ 1			346	346

H) FLANCO DE BARRA:

ESTA FACIES NO FUÉ IDENTIFICADA NI EN SUPERFICIE NI EN -- SUBSUELO; SIN EMBARGO, EL POZO POMELA RESULTÓ PRODUCTOR - EN ESTA FACIES EN SEDIMENTOS CORRESPONDIENTES A LA FORMA- CIÓN PARAJE SOLO, EN LOS INTERVALOS SIGUIENTES: (1756- - 1759), (1765-1767), (1776-1778) Y (1828-1831). (FIGURA 53).

I) PRODELTA:

ESTA FACIES ESTÁ CONSTITUIDA POR ARENAS DE GRANO MUY FINO CEMENTADAS CON CARBONATO DE CALCIO, LIMOLITAS Y LUTITAS - FORMADAS POR GRANOS DE CUARZO SUBANGULOSOS Y SUBARREDONDA DOS, ASÍ COMO SERICITA Y CLORITA, OBSERVÁNDOSE GRUMOS DE HEMATITA, PEQUEÑOS FRAGMENTOS DE MADERA Y BIOCLASTOS.

LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS CORRESPONDIENTES A ESTA ---

FACIES SON: LAMINACIÓN PARALELA, LENTICULAR Y BIOPERTURBACIÓN.

LOS SEDIMENTOS DE ESTA FACIES CORRESPONDEN EN FORMA PREDOMINANTE A LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR Y SE INTERDIGITAN CON LAS FACIES PENDIENTE DE BARRA Y LÍMITE DE BARRA.

TODO LO ANTERIOR PUEDE SINTETIZARSE DICHIENDO QUE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS A 20 DE LOS 39 POZOS EXPLORATORIOS, PERFORADOS EN EL ÁREA, REVELAN QUE 16 DE ELLOS, CORTARON 9877 M DE SEDIMENTOS DE LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR, CORRESPONDIENDO 3476 M A FACIES DE PENDIENTE DE BARRA, 2076 M A CRESTA DE BARRA, 2029 M A PRODELTA, 1245 M A LÍMITE DE BARRA Y 606 M A CANAL DISTRIBUTARIO. 17 POZOS CORTARON 17,213 M DE LA FORMACIÓN FILISOLA, PERTENECIENDO 6369 M A FACIES DE CRESTA DE BARRA, 6035 M A PENDIENTE DE BARRA, 4790 A CANAL DISTRIBUTARIO Y 60 M A PRODELTA, Y 20 POZOS ATRAVESARON 24401 M DE SEDIMENTOS DE LA FORMACIÓN PARAJE SOLO, CORRESPONDIENDO 9370 M A FACIES DE PENDIENTE DE BARRA, 5391 M A LÍMITE DE BARRA, 2130 A CANAL FLUVIAL Y 35 A PRODELTA. (FIGURAS 54, 55 Y 56).

IX ANALISIS Y APLICACION DEL MARCO SEDIMENTARIO.

EN LA FIGURA 57 SE MUESTRA UN MODELO ESTABLECIDO POR J. P. - SHANNON JR. Y A. R. DAHL; ES PROBABLE QUE LAS FACIES DESCRITAS CON ANTERIORIDAD EN ESTE TRABAJO, SE HAYAN DEPOSITADO EN UN MARCO SEDIMENTARIO SEMEJANTE.

DEL ANÁLISIS DE ESTE MODELO, SE DEDUCE QUE LOS CAMBIOS LATERALES Y VERTICALES DE LAS DIFERENTES FACIES SE DEBEN A LA VARIACIÓN, TANTO EN ESPACIO COMO EN TIEMPO, DE LA ACCIÓN DE -- LOS SISTEMAS FLUVIALES, DELTAICOS Y MARINOS, ASÍ COMO LA SUBSIDENCIA PROVOCADA POR MOVIMIENTO CONTINUO DE LAS FALLAS OGA RRIO Y LA CENTRAL. LA ACCIÓN COMBINADA DE LOS PROCESOS SEDI MENTARIOS Y TECTÓNICOS, DIÓ ORIGEN A SECUENCIAS REPETITIVAS, TANTO PROGRADACIONALES, COMO RETROGRADACIONALES, DURANTE EL MIOCENO Y EL PLIOCENO, COMO PUEDE OBSERVARSE EN LAS FIGURAS 58, 59 Y 60.

A) ASPECTOS ESTRUCTURALES.

LOS AFLORAMIENTOS ESTUDIADOS FUERA DEL ÁREA MUESTRAN --- EFECTOS DE TECTONISMO DE CARÁCTER MUY LOCAL, CONSISTIENDO EN SU MAYORÍA, DE FALLAS NORMALES CON DESPLAZAMIENTOS QUE VARÍAN DE 3 A 10 M Y CUYOS RUMBOS SON ESTE-OESTE, -- CON CAÍDA AL SUR Y NORTE-SUR CON CAÍDA AL ESTE. EN EL - SUBSUELO FUERON IDENTIFICADAS POR EL DEPARTAMENTO DE ---

INTERPRETACIÓN GEOFÍSICA, MÚLTIPLES ESTRUCTURAS ANGOSTAS Y ELONGADAS FORMADAS POR BLOQUES CON CIERRE CONTRA FALLA QUE AFECTAN A LOS SEDIMENTOS TERCIARIOS Y QUE SE ENCUENTRAN CON UNA ALINEACIÓN REGIONAL NE-SW. TAMBIÉN DE CARÁCTER REGIONAL SE IDENTIFICARON LAS FALLAS OGARRIO Y LA CENTRAL, LAS CUALES ORIGINARON LA DEPRESIÓN DONDE SE DEPOSITARON LOS SEDIMENTOS TERCIARIOS; AMBAS FALLAS REVELAN EFECTOS PARECIDOS, POR LO QUE SE SUPONE TIENEN GÉNESIS SIMILARES, QUE EN ESTE CASO SE CONSIDERA, FUERON ESFUERZOS ORIGINADOS POR LA ACTIVIDAD DE LA SAL.

AL FINAL DE ESTE TRABAJO SE ANEXA LA LÍNEA 6-120 LA CUAL, TIENE UNA DIRECCIÓN SW-NE Y UNA LONGITUD APROXIMADA DE 18 KM. EN ELLA SE ENCUENTRAN LOS POZOS PELÍCANO-1 Y AVESTRUZ-1, TAMBIÉN SE OBSERVAN HORIZONTES QUE TIENEN UN BUZAMIENTO HACIA EL NE CON UN ECHADO APROXIMADO DE 10° .

LA EXPLICACIÓN, SOBRE LAS ANOMALÍAS EXISTENTES EN ESTA SECCIÓN POR LA SUPERINTENDENCIA DE INTERPRETACIÓN GEOFÍSICA, ES QUE, ÉSTAS CORRESPONDAN A DESPLAZAMIENTOS O FALLAS, SIN EMBARGO, EXISTE LA POSIBILIDAD DE QUE DICHAS ANOMALÍAS CORRESPONDAN A CAMBIOS DE FACIES.

X CONSIDERACIONES ECONOMICAS

EL ÁREA ESTUDIADA SE ENCUENTRA CUBRIENDO LAS ÁREAS OCUAPAN Y LA CENTRAL, CONSIDERADAS PRODUCTORAS DE HIDROCARBUROS, LAS CUALES OCUPAN EL SEGUNDO Y TERCER LUGAR DENTRO DE LA CLASIFICACIÓN ESTABLECIDA EN LA ZONA SUR. (FIGURA 61).

EL ÁREA OCUAPAN RESULTÓ PRODUCTORA DE ACEITE EN ROCAS MESOZOICAS CON LA PERFORACIÓN DEL POZO TECOMINOACÁN No. 101-A. ESTE POZO FUÉ PERFORADO EN BASE A LOS RESULTADOS DE LAS EXPLORACIONES ANTERIORES EFECTUADAS Y TRATANDO DE ENCONTRAR ESTRUCTURAS PRODUCTORAS HACIA EL NOROESTE DE LOS CAMPOS COPANÓ, GIRALDAS Y PAREDÓN, QUE SE ENCUENTRAN SITUADOS EN EL ÁREA ORIENTAL COLINDANTE AL ÁREA ESTUDIADA. ACTUALMENTE, EN EL ÁREA OCUAPAN SE OBTIENE PRODUCCIÓN EN ROCAS CARBONATADAS DEL JURÁSICO SUPERIOR.

EL ÁREA LA CENTRAL FUÉ DESCUBIERTA COMO PRODUCTORA DE HIDROCARBUROS DEBIDO A LOS TRABAJOS SISMOLÓGICOS REALIZADOS EN EL PERÍODO 1942-1964. COMO RESULTADO DE ESTOS TRABAJOS QUEDÓ PATENTE LA EXISTENCIA DE VARIAS ESTRUCTURAS, DE LAS CUALES, LA DENOMINADA LA CENTRAL FUÉ PERFORADA RESULTANDO PRODUCTORA DE GAS EN SEDIMENTOS DE LA FORMACIÓN PARAJE SOLO.

EN LA EXPLORACIÓN Y ESTUDIO DEL ÁREA CENTRAL-ENCRUCIJADA, SE HAN APLICADO TODAS LAS DISCIPLINAS GEOFÍSICAS DE - - - -

OPERACIÓN E INTERPRETACIÓN, ASÍ COMO ESTUDIOS GEOLÓGICOS DE SUBSUELO, PARA PODER DEFINIR EL POTENCIAL PETROLERO ACTUAL. ESTE TRABAJO, DE CARACTERÍSTICAS REGIONALES, ES UNA CONTRIBUCIÓN PARA ELLO.

POR LO QUE RESPECTA A GEOFÍSICA, TODA EL ÁREA HA SIDO CUBIERTA POR LOS MÉTODOS DE GRAVIMETRÍA Y SISMOLOGÍA DE REFLEXIÓN, POR MEDIO DE LOS CUALES SE UBICARON 35 TRAMPAS DE CARÁCTER ESTRUCTURAL, FORMADAS EN SEDIMENTOS TERCIARIOS QUE TIENEN UN ALINEAMIENTO APROXIMADAMENTE NE-SW (FIGURA 52). HASTA EL AÑO DE 1984, SE HAN PERFORADO 39 POZOS EXPLORATORIOS Y 183 POZOS DE DESARROLLO, ESTUDIADOS POR EL MÉTODO DE GEOLOGÍA DE SUBSUELO, HABIENDO RESULTADO UN TOTAL DE 104 PRODUCTORES COSTEABLES, DOS PRODUCTORES INCOSTEABLES, 69 IMPRODUCTIVOS Y 8 TAPONADOS. EXISTEN EN LA ACTUALIDAD 222 POZOS PERFORADOS; DE ÉSTOS, 43 FUERON PRODUCTORES DE HIDROCARBUROS EN LAS FORMACIONES FILISOLA Y PARAJE SOLO, QUE SON LOS SEDIMENTOS QUE NOS COMPETEN EN ESTE ESTUDIO; Y LOS PRODUCTORES RESTANTES, PRODUCEN EN ROCAS CORRESPONDIENTES A LAS FORMACIONES ENCANTO Y CONCEPCIÓN INFERIOR, (VER TABLA No. II).

LA GRAVEDAD EN GRADOS API DEL ACEITE QUE SE PRODUCE EN EL ÁREA, ES DE 28.57 PARA EL CAMPO SANTA ANA, QUE ES PRODUCTOR EN LA FORMACIÓN ENCANTO Y QUE SE ENCUENTRA UBICADO AL NORTE DEL ÁREA. DE 34.58 EN EL CAMPO BACAL, EN EL CUAL SU PRODUCCIÓN ES EN SEDIMENTOS DE LAS FORMACIONES FILISOLA Y PARAJE

SOLO Y SE ENCUENTRA UBICADO AL SUROESTE DEL ÁREA, EN TANTO - QUE LOS CAMPOS BLASILLO Y MAGALLANES, PRODUCTORES EN LA FORMACIÓN ENCANTO, SUS VALORES SON DE 32.08 Y 31.14, RESPECTIVAMENTE, ENCONTRÁNDOSE LOCALIZADOS ESTOS CAMPOS AL OESTE DEL - ÁREA. EL CAMPO CARACOLILLO QUE SE ENCUENTRA SITUADO AL ESTE DEL ÁREA ESTUDIADA, PRODUCE ACEITE CON UNA GRAVEDAD DE 32.48 EN SEDIMENTOS DE LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR Y FILISOLA. (VER TABLA No. III).

A) ROCAS GENERADORAS.

CON RELACIÓN A LAS ROCAS QUE GENERARON ESTOS HIDROCARBUROS, EL ING. CIRO SÁNCHEZ FRANCISCO, EN UN INFORME ELABORADO EN 1982 Y GIRADO A LA SUPERINTENDENCIA DE EXPLORACIÓN EN LA ZONA SUR, EXPONE QUE LOS ESTUDIOS GEOQUÍMICOS EFECTUADOS EN LOS PROSPECTOS ACAYUCAN-MINATITLÁN-MAL PASO-CERRO PELÓN, SIMOJOVEL Y SALTO DE AGUA, ENCAUZADOS A CONOCER LA GENERACIÓN DE HIDROCARBUROS EN SEDIMENTOS TERCARIOS, COMPRENDIDOS DEL PALEOCENO AL MIOCENO, DENOTAN QUE LA MATERIA ORGÁNICA CONTENIDA EN ESTAS ROCAS ES POBRE, DE TIPO HERBÁCEO Y QUE TIENEN UN GRADO DE MADUREZ TERMAL QUE VARÍA DE INMADURA A MADURA, PERO QUE NO SON GENERADORAS DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS, CON EXCEPCIÓN DE UNA MUESTRA COLECTADA CERCA DE ACHOTAL EN LA QUE SE OBSERVÓ CONTENIDO ORGÁNICO REGULAR Y MADUREZ TERMAL ADECUADA.

EN TANTO QUE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EFECTUADOS - POR EL INSTITUTO FRANCÉS DEL PETRÓLEO EN 1978 A 208 MUESTRAS DE ROCAS PROVENIENTES DE LOS POZOS TRES PUEBLOS 1A, SITIO GRANDE 1A, SITIO GRANDE No. S2, SITIO GRANDE No.92 Y CUNDUACÁN No. 69, CORRESPONDIENTES A LA ZONA SURESTE, DEMUESTRAN QUE LAS ROCAS GENERADORAS DE ESTOS HIDROCARBUROS SON DEL JURÁSICO SUPERIOR TITHONIANO Y POSIBLEMENTE CRETÁCICO INFERIOR, YA QUE SEGÚN LOS ANALISTAS, ÉSTOS -- SON LOS ÚNICOS SEDIMENTOS QUE REÚNEN LAS CONDICIONES GEOQUÍMICAS ADECUADAS PARA GENERAR HIDROCARBUROS LÍQUIDOS.

POR LO EXPUESTO EN PÁRRAFOS ANTERIORES, SE PUEDE CONSIDERAR QUE, LA MIGRACIÓN PROVIENE DE ROCAS MESOZOICAS Y QUE EN LOS SEDIMENTOS TERCIARIOS SÓLO HAN ACTUADO COMO RECEPTORES.

B) ROCAS ACUMULADORAS.

EN FORMA GENERALIZADA SE PUEDE ESTIMAR QUE, LOS SEDIMENTOS QUE PERTENECEN A LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILISOLA Y PARAJE SOLO, REÚNEN LAS CARACTERÍSTICAS DE -- SER ACUMULADORES, DEJANDO CONSIGNADO QUE EL TOTAL DE METROS CONCERNIENTES A LAS FACIES IDENTIFICADAS Y CORRESPONDIENTES A ESTAS FORMACIONES, ES EL SIGUIENTE: PENDIENTE DE BARRA, 18,881 m; CRESTA DE BARRA, 10,883 m; -- CANAL DISTRIBUTARIO, 10,282 m; LÍMITE DE BARRA, 6,636 m; --

CANAL FLUVIAL, 2,130 M Y PRODELTA 2,124 M. POR LO TANTO, PUEDE DECIRSE QUE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE HIDROCARBUROS EN EL ÁREA ESTUDIADA, ESTÁ ASOCIADA CON SEDIMENTOS - DELTAICOS Y FLUVIALES, SIENDO LAS FACIES QUE OFRECEN MEJORES POSIBILIDADES DE ALMACENARLO, LAS SIGUIENTES: CANAL DISTRIBUTARIO, CRESTA DE BARRA, PENDIENTE DE BARRA Y FLANCO DE BARRA. ESTAS FACIES SON LAS PRODUCTORAS EN -- LOS CAMPOS BACAL, ARROYO PRIETO, CHAMIGUA, LA CENTRAL, - LAGUNA NUEVA, PATASTE, POMELA, OGARRIO Y MAGALLANES.

SIN EMBARGO, EN LA MAYORÍA DE ESTOS CAMPOS LA PRODUCCIÓN OCURRE COMO UNA CONSECUENCIA DE QUE LAS FACIES SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A CONDICIONES ESTRUCTURALES CREADAS POR - EL EMPUJE DE LA SAL.

C) T R A M P A S .

SE PUEDE CONSIDERAR QUE LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS - EN ESTA ÁREA, SE ENCUENTRA EN TRAMPAS ESTRUCTURALES Y EN TRAMPAS ASOCIADAS A CAMBIOS DE FACIES, O BIEN, LA COMBINACIÓN DE AMBAS, AUNQUE EN MUCHOS CASOS LAS TRAMPAS ES-- TRUCTURALES NO NECESARIAMENTE COINCIDEN CON LAS TRAMPAS ORIGINADAS POR CAMBIOS DE FACIES, POR LO QUE ES NECESA-- RIO TOMAR ESTO EN CONSIDERACIÓN CUANDO SE ELABORE UN ES-- TUDIO TENDENTE A DEFINIRLAS POR LOS MÉTODOS DE SISMOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA.

XI EVALUACION DE LA INFORMACION.

EL ANÁLISIS DE TODOS LOS DATOS EXPUESTOS ANTERIORMENTE, INDICAN QUE EN EL ÁREA CENTRAL-ENCRUCIJADA EXISTEN DOS PORCIONES CON DIFERENTES CANTIDADES DE INFORMACIÓN EXPLORATORIA (FIGURA 63).

LA PORCIÓN I UBICADA EN LA PARTE NORTE, CUBRE UNA SUPERFICIE DE 1347 KM², EN ELLA SE HAN PERFORADO 30 POZOS, 18 EXPLORATORIOS Y 12 DE DESARROLLO, POR LO QUE TIENE UNA DENSIDAD DE -- PERFORACIÓN DE UN POZO POR CADA 45 KM².

EN ESTA PORCIÓN SE HAN DEFINIDO 15 TRAMPAS DE CARÁCTER ES--- TRUCTURAL, DE LAS CUALES SÓLO LA NOMINADA PELUZAL RESULTÓ -- PRODUCTORA DE GAS, EN EL INTERVALO 1069-1071, CORRESPONDIENTE A LA FORMACIÓN PARAJE SOLO; SIN EMBARGO, ES NECESARIO HACER MENCIÓN QUE EN LAS PARTES NORTE, ESTE, SURESTE Y OESTE DE LA ZONA I, EXISTEN LOS CAMPOS SANTA ANA, SANTUARIO, TECOMINOACÁN Y MAGALLANES, QUE SON PRODUCTORES DE ACEITE EN SEDI--- MENTOS DE LA FORMACIÓN ENCANTO.

SE PUEDE CONSIDERAR QUE LAS ROCAS DEPOSITADAS EN LA ZONA I, -- REÚNEN MUY BUENAS CONDICIONES DE ACUMULAR HIDROCARBUROS EN -- LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILISOLA Y PARAJE SOLO, YA QUE LAS FACIES PREDOMINANTES SON, CANAL DISTRIBUTARIO, -- CRESTA DE BARRA Y PENDIENTE DE BARRA, QUE TIENEN LA POROSIDAD

Y PERMEABILIDAD ADECUADAS, Y QUE LAS PROPIEDADES PETROFÍSICAS DE ESTAS FACIES, LAS HACEN RECEPTORAS EN LOS CAMPOS ALEDAÑOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE.

ES PROBABLE QUE EN ESTA PORCIÓN, LAS TRAMPAS FORMADAS EN SEDIMENTOS DE LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILISOLA Y PARAJE SOLO, NO SEAN PRODUCTORAS A PESAR DE REUNIR LAS CONDICIONES ADECUADAS PARA ALMACENARLOS, DEBIDO A QUE, COMO DIJIMOS ANTERIORMENTE, EL ACEITE ES GENERADO EN ROCAS MESOZOICAS Y PARA ALCANZAR LAS TRAMPAS FORMADAS EN SEDIMENTOS DE LAS FORMACIONES CONCEPCIÓN SUPERIOR, FILISOLA Y PARAJE SOLO, TENÍA QUE HABER EMIGRADO A TRAVÉS DE UN GRAN PAQUETE DE SEDIMENTOS TERCARIOS, POR LO QUE SE CONSIDERA QUE EN SEDIMENTOS MÁS ANTIGUOS EXISTEN TRAMPAS PRODUCTORAS.

LA PORCIÓN II ESTÁ SITUADA EN LA PARTE SUR, CUBRE UNA SUPERFICIE DE 953 KM², EN ELLA SE HAN PERFORADO 176 POZOS, 21 EXPLORATORIOS Y 155 DE DESARROLLO, POR LO QUE TIENE UNA DENSIDAD DE UN POZO POR CADA 5.4 KM². EN ESTA PORCIÓN SE HAN DEFINIDO 20 TRAMPAS DE CARÁCTER ESTRUCTURAL DE LAS CUALES 6 RESULTARON PRODUCTORAS DE ACEITE Y GAS, SIENDO LAS SIGUIENTES: LA LAGUNA NUEVA, LA CENTRAL, POMELA Y PATASTÉ, QUE PRODUCEN EN SEDIMENTOS DE LA FORMACIÓN PARAJE SOLO; BACAL QUE PRODUCE EN SEDIMENTOS DE LAS FORMACIONES PARAJE SOLO Y FILISOLA Y ARROYO PRIETO QUE PRODUCE EN LAS FORMACIONES PARAJE SOLO Y ENCANTO.

LOS SEDIMENTOS DEPOSITADOS EN LA PORCIÓN II, CORRESPONDEN A - LAS FACIES PENDIENTE DE BARRA, CANAL DISTRIBUTARIO Y CANAL -- FLUVIAL, LOS CUALES REÚNEN BUENAS CONDICIONES COMO ROCAS RE-- CEPTORAS.

ESTA PORCIÓN ES LA MÁS EVALUADA Y LA DE MAYOR INTERÉS ECONÓMI CO, YA QUE LAS TRAMPAS PRODUCTORAS DEBEN SU ACUMULACIÓN DE HI- DROCARBUROS A QUE EL TRAYECTO QUE TUVO QUE RECORRER EL ACEITE AL MIGRAR DESDE LAS ROCAS GENERADORAS DEL MESOZOICO A LAS ACU MULADORAS DEL Terciario, FUÉ CORTO.

XII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

LA CONTRIBUCIÓN MÁS TRASCENDENTE QUE APORTÓ AL DESARROLLO DE ESTE ESTUDIO GEOLÓGICO, NO SÓLO FUERON LOS RESULTADOS ALCANZADOS, SINO LAS CONCLUSIONES FINALES QUE DE ESTE ESTUDIO REGIONAL SE ADQUIRIERON, A PESAR DE LAS LIMITACIONES DE CARÁCTER GEOLÓGICO Y TÉCNICO QUE SE TUVIERON DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO, SIENDO ÉSTAS LAS SIGUIENTES:

1. DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTE PROSPECTO, SE PRESENTARON MÚLTIPLES PROBLEMAS DEBIDO A LA MALA CONSERVACIÓN Y FALTA DE RECUPERACIÓN DE LAS MUESTRAS DE CANAL EN MUCHOS POZOS, ASÍ COMO LA DESAPARICIÓN DE LAS MISMAS POR LA QUEMA DE LA BODEGA DE LA ZONA SUR, UBICADA EN NANCHITAL, VER., POR LO CUAL ESTE TRABAJO SE ELABORÓ ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE CON LA AYUDA DE LOS REGISTROS ELÉCTRICOS (S.P. INDUCCIÓN Y ALGUNOS RADIOACTIVOS).
2. DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOELÉCTRICO, SE DIVIDIÓ A LAS FORMACIONES FILISOLA Y PARAJE SOLO, EN TRECE ZONAS BIEN DEFINIDAS VERTICALMENTE, LAS CUALES CORRESPONDEN A NIVELES ESTRATIGRÁFICOS DIFERENTES, CORRESPONDIENDO A LA FORMACIÓN FILISOLA, LAS ZONAS NOMINADAS CON LAS SIGLAS H, I, J, K, L Y M; Y A LAS ZONAS DE LA FORMACIÓN PARAJE SOLO, LAS SIGLAS A, B, C, D, E, F, Y G.

3. LOS MAYORES ESPESORES DE LA FORMACIÓN CONCEPCIÓN SUPERIOR SE UBICAN EN LA PARTE NORTE DEL ÁREA, TENIENDO UN ADELGAZAMIENTO ACENTUADO EN LA PARTE SUR. LOS MAYORES ESPESORES DE LA FORMACIÓN FILISOLA SE LOCALIZAN SEGÚN LA LÍNEA QUE UNE A LOS POZOS CARACOLILLO No. 1 Y CHAMIGUA No. 1, Y SE ADELGAZA HACIA LA PARTE SUROESTE LLEGÁNDOSE A ENCONTRAR EN ESTA PARTE AUSENTE, CON RELACIÓN A LA FORMACIÓN PARAJE SOLO, LOS MAYORES ESPESORES DE ESTA UNIDAD SE LOCALIZAN EN LA PARTE SUR DEL ÁREA Y LOS MENORES EN LA PARTE NORTE.
4. LA INTERPRETACIÓN PALEOSSEDIMENTARIA SE HIZO A PARTIR DE DATOS APORTADOS POR AFLORAMIENTOS CERCANOS AL ÁREA Y EL ANÁLISIS DE REGISTROS GEOFÍSICOS CON METODOLOGÍA DESARROLLADA POR SAITTA Y VISHER, FISHER Y PIRSON, ETC.

LOS RESULTADOS DE ESTOS ANÁLISIS PONEN DE MANIFIESTO QUE EN EL SUBSUELO EXISTEN LAS SIGUIENTES FACIES: A) FLUVIAL, B) BORDOS DE CANAL, C) CANAL DISTRIBUTARIO, D) PLANICIE DELTAICA, E) CRESTA DE BARRA, F) PENDIENTE DE BARRA, G) LÍMITE DE BARRA, H) FLANCO DE BARRA, E I) PRODELTA.

5. EL TIEMPO PARA EFECTUAR LOS ESTUDIOS ESTRATIGRÁFICOS DE LOS AFLORAMIENTOS FUÉ MUY CORTO, POR LO QUE NO SE INTENTÓ CORRELACIONAR LAS ROCAS AFLORANTES, SINO QUE SOLAMENTE SE UTILIZÓ ESTE ESTUDIO COMO UNA AYUDA PARA PODER INFERIR LAS CARACTERÍSTICAS PETROLÓGICAS DE LAS ROCAS SUBYACENTES EN

EL ÁREA CENTRAL-ENCUCIJADA.

6. LOS AFLORAMIENTOS MUESTRAN EFECTOS DE TECTONISMO DE CARÁCTER LOCAL, CONSISTIENDO EN SU MAYORÍA DE FALLAS NORMALES CON DESPLAZAMIENTOS QUE VARÍAN DE 3 A 10 M, Y CUYOS RUMBOS SON ESTE-OESTE, CON CAÍDA AL SUR Y NORTE SUR CON CAÍDA AL ESTE. EN EL SUBSUELO SE IDENTIFICARON LAS FALLAS OGARRIO Y LA CENTRAL, LAS CUALES ORIGINARON LA DEPRESIÓN DONDE SE DEPOSITARON LOS SEDIMENTOS ESTUDIADOS.
7. LOS CAMBIOS LATERALES Y VERTICALES DE LAS DIFERENTES FACIES, SE DEBEN A LA VARIACIÓN EN ESPACIO Y EN TIEMPO, DE LA ACCIÓN DE SISTEMAS FLUVIALES, DELTAICOS Y MARINOS, LOS CUALES FUERON PROVOCADOS POR MOVIMIENTOS CONTINUOS DE LAS FALLAS OGARRIO Y LA CENTRAL, LAS CUALES PROBABLEMENTE FUERON GENERADAS POR EL MOVIMIENTO DE LA SAL.
8. LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE HIDROCARBUROS EN EL ÁREA CENTRAL-ENCUCIJADA, ESTÁ ASOCIADO A SEDIMENTOS DELTAICOS Y FLUVIALES, SIENDO LAS FACIES QUE OFRECEN LAS MEJORES CONDICIONES PARA ACUMULARLOS, LAS SIGUIENTES: CANAL FLUVIAL, CANAL DISTRIBUTARIO, CRESTA DE BARRA, PENDIENTE DE BARRA Y FLANCO DE BARRA.
9. LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS SE ENCUENTRA EN TRAMPAS -

ESTRUCTURALES Y TRAMPAS ASOCIADAS A CAMBIOS DE FACIES O BIEN A LA COMBINACIÓN DE AMBAS, ES NECESARIO TOMAR ESTO - EN CONSIDERACIÓN CUANDO SE ELABORE UN ESTUDIO TENDENTE A DEFINIRLAS POR LOS MÉTODOS SISMOLÓGICOS.

10. LA SECUENCIA TERCIARIA ES BASTANTE GRUESA Y CONTIENE --- ABUNDANTES CAPAS FORMADAS POR SEDIMENTOS ARCILLOSOS QUE ESTÁN CAPACITADOS A ACTUAR COMO SELLO, RAZÓN POR LA CUAL SE CONSIDERA DIFÍCIL EL ACCESO DE LOS HIDROCARBUROS A ESTOS SEDIMENTOS EN LA PORCIÓN NORTE DEL ÁREA, EN TANTO -- QUE EN LA PORCIÓN SUR ESTA SECUENCIA SE ADELGAZA, POR LO QUE LOS HIDROCARBUROS PUDIERON MIGRAR Y SER ATRAPADOS.
11. EL ÁREA SE SUBDIVIDIÓ EN DOS PORCIONES: I Y II, DE LAS - CUALES LA PORCIÓN II ES LA MÁS EVALUADA, LA DE MAYOR PRODUCCIÓN E INTERÉS ECONÓMICO, YA QUE LOS SEDIMENTOS TER-- CIARIOS DEPOSITADOS EN ELLA SE ENCUENTRAN MÁS CERCA DE - LOS SEDIMENTOS MESOZOICOS, QUE SON LOS GENERADORES DE HIDROCARBUROS.
12. SE RECOMIENDA EFECTUAR ESTUDIOS MÁS A DETALLE EN LA PORCIÓN NORTE DEL ÁREA, SELECCIONAR LUGARES Y PROPONER NUEVOS POZOS A MAYOR PROFUNDIDAD, CON EL FIN DE CORROBORAR SI SE ENCUENTRAN LAS CONDICIONES ADECUADAS PARA PODER - ALMACENAR HIDROCARBUROS, YA QUE EN ESTE TRABAJO SE IN-- FIERE QUE PODRÍAN EXISTIR.

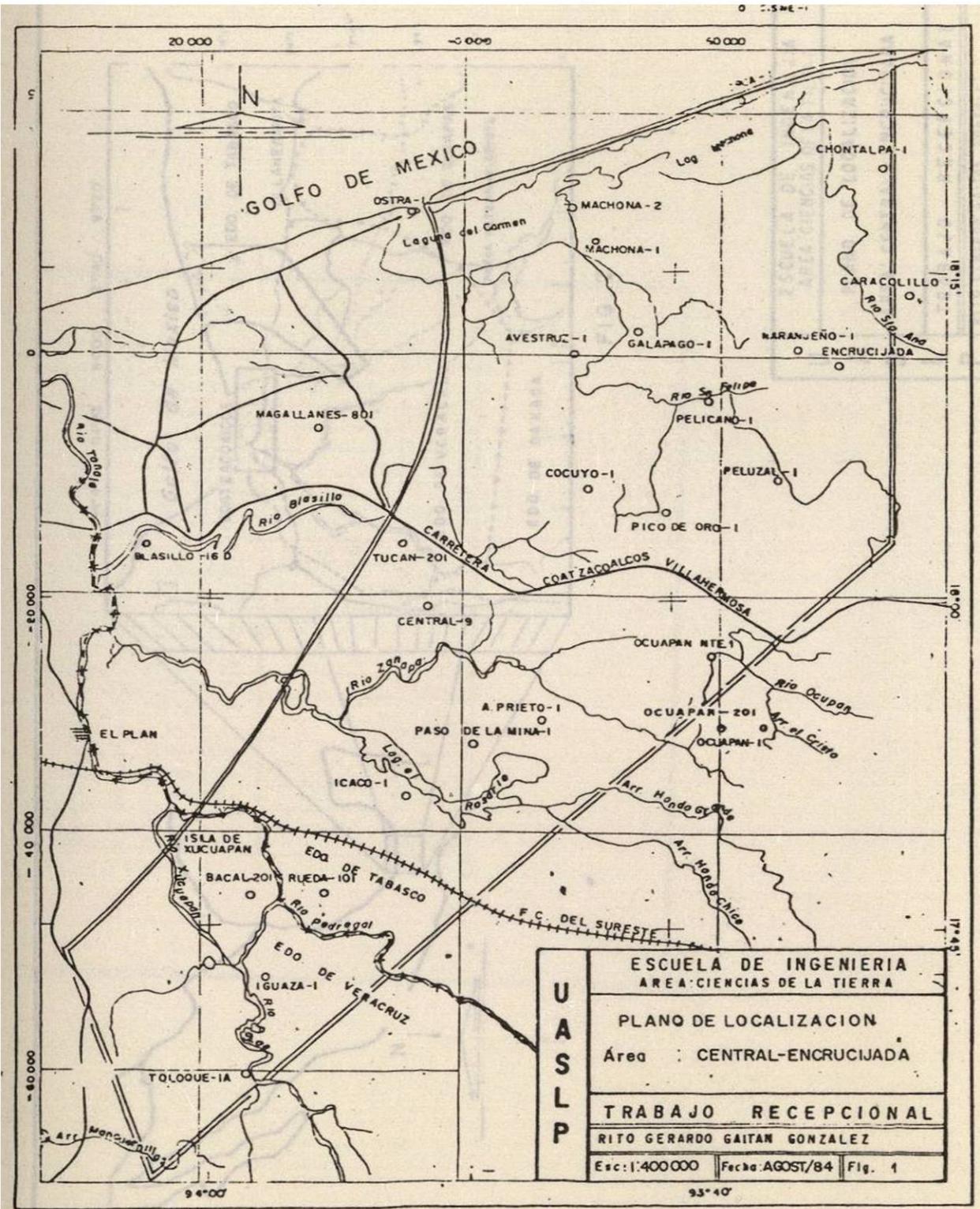
13. ES NECESARIO CONSIDERAR COMO PUNTO FUNDAMENTAL, QUE PARA REALIZAR CUALQUIER ESTUDIO DE PALEOSEDIMENTOLOGIA, SE REQUIEREN TÉCNICOS CON BASTANTE EXPERIENCIA, TANTO DE GEOLOGÍA DE SUPERFICIE COMO DE SUBSUELO.
14. SE RECOMIENDA EFECTUAR LA EVALUACIÓN DE 13 ÁREAS LOCALIZADAS AL OESTE DEL ÁREA ESTUDIADA. ESTAS ÁREAS TENDRÁN FORMA CUADRANGULAR Y CUBRIRÁN SUPERFICIES DE 400 KM²; EL TRABAJO PROPUESTO PARA CADA UNA DE ESTAS ÁREAS DEBE SER DETALLADO Y RESTRINGIDO EXCLUSIVAMENTE A LOS HORIZONTES PRODUCTORES EN SEDIMENTOS TERCIARIOS; SIN EMBARGO, SE SUGIERE QUE LA PROGRAMACIÓN DE LOS PROSPECTOS INHERENTES A ESTAS ÁREAS, SE EFECTÚE TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LA CAPACIDAD DEL PERSONAL QUE REALIZARÁ EL ESTUDIO, ASÍ COMO LA EXISTENCIA DE MAYOR ACOPIO DE DATOS, INDIRECTOS Y DIRECTOS.
15. ES NECESARIO QUE EN LAS DIVERSAS ETAPAS DE REALIZACIÓN DE LOS PROSPECTOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE, INTERVENGAN ESPECIALISTAS DE GEOFÍSICA E INGENIERÍA DE YACIMIENTOS, YA QUE LOS OBJETIVOS DE ESTOS PROSPECTOS DEBERÁN TENDER A EVALUAR ÁREAS POR MEDIO DE SISMOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA, Y AL MISMO TIEMPO, AYUDAR A RESOLVER PROBLEMAS DE RECUPERACIÓN SECUNDARIA.

16. ES INELUDIBLE LA ELABORACIÓN DE UN TRABAJO ESTRATIGRÁFICO (LITOESTRATIGRÁFICO, BIOESTRATIGRÁFICO Y CRONOESTRATIGRÁFICO), ASÍ COMO DE LAS CARACTERÍSTICAS PETROFÍSICAS - DE LOS SEDIMENTOS TERCIARIOS EN SUS LOCALIDADES TIPO Y - EN EL SUBSUELO, POR LO QUE SE CONSIDERA NECESARIO EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE GEOLOGÍA DE SUPERFICIE - EN LOCALIDADES TIPO ASÍ COMO LA COLECCIÓN ADECUADA DE -- MUESTRAS DE CANAL Y NÚCLEOS EN LOS INTERVALOS DE INTERÉS ECONÓMICO DE POZOS ESTRATÉGICAMENTE LOCALIZADOS EN LAS - ÁREAS POR EVALUAR. TODO ESTO CON LA TENDENCIA A COMPA-- RAR LAS CARACTERÍSTICAS PETROLÓGICAS, PETROFÍSICAS Y ES- TRATIGRÁFICAS DE LAS ROCAS AFLORANTES Y LAS DE SUBSUELO, PARA PODER SABER LOS PROCESOS QUE PUDIERON ALTERARLAS. - LA ELABORACIÓN DE AMBOS TRABAJOS DEBE SER COORDINADA POR PERSONAL DE LA SUPERINTENDENCIA DE PALEOSEDIMENTOLOGÍA Y GEOLOGÍA REGIONAL.

B I B L I O G R A F I A

- ACUÑA GUILLÉN M. 1982 ESTUDIO BIOESTRATIGRÁFICO DE -
POZOS EN SEDIMENTOS TERRÍGENOS
DEL MIOCENO-PLIOCENO PROSPECTO
BACAL. INFORME TÉCNICO DEL --
PROYECTO C-1113 DEL I.M.P.
- ESTAVILLO G. C. F., 1983 EVOLUCIÓN TECTÓNICA-SEDIMENTA-
RIA Y PRESENCIA DE HIDROCARBU-
ROS EN LA CUENCA SALINA DEL --
ISTMO, CAMPO BACAL, SE DE MÉXI
CO. PROYECTO C-1127 SUBDIREC-
CIÓN DE EXPLORACIÓN, I. M. P.
- GONZÁLEZ PECH G Y 1969 INTERPRETACIÓN ESTRUCTURAL DEL
GONZÁLEZ HERNÁNDEZ J. AREA ENCRUCIJADA-CHONTALPA, --
TAB. PROBLEMAS DE EXPLORACIÓN
EN LA ZONA SUR, SEMINARIO SO--
BRE EXPLORACIÓN PETROLERA. ME-
SA REDONDA No. 5. I. M. P.
- MALDONADO CHÁVEZ R. 1981 PROSPECTO BACAL-ARROYO PRIETO.
INFORME SISMOLÓGICO No. 530, -
SUPTCIA. GRAL. DE EXPLORACIÓN,
PEMEX, Z. S.
- MALDONADO CHÁVEZ R. 1980 PROSPECTO BACAL, INFORME SISMO
SÁNCHEZ O. B., Y LÓGICO No. 502, SUPTCIA. DE EX
VARGAS REYNA A. PLORACIÓN, PEMEX, Z. S.
- PÉREZ MATUS J. D. 1974 ESTUDIO DE LOS MEDIOS AMBIENTES
DE UNA ARENA DEL CAMPO MAGALLA-
NES, ZONA SUR, REV. ING. PETRO-
LERA, VOL.

- PÉREZ MATUS J. D. Y BARBOSA HERNÁNDEZ R. 1975 SISTEMAS DE BARRAS DE BARRERA - EN EL ÁREA TUPILCO, DISTRITO DE COMALCALCO, TAB., REV. ING. PETROLERA, VOL.
- PÉREZ MATUS J. D. 1977 AMBIENTE DE DEPOSITACIÓN DE CLÁSICOS Y SU APLICACIÓN EN EL DESARROLLO DE LOS CAMPOS PETROLEROS. REVISTA I. M. P.
- PÉREZ MATUS J. D. 1978 PROBABLE SISTEMA CAÑÓN SUBMARINO EN LA SUBPROVINCIA DE AGUA - DULCE, VER., REV. ING. PETROLERA, VOL.
- SÁNCHEZ FRANCISCO C. 1982 BREVES COMENTARIOS DE LOS ESTUDIOS GEOQUÍMICOS DE ROCA AFLO--RANTE Y MUESTRAS DE POZOS (TAI--TOC). PEMEX. (INÉDITO)
- SHANNON J. P. Y 1971 DELTAIC STRATIGRAPHIC TRAPS IN WEST TUSCOLA FIELD, TAYLOR --- COUNTY, TEXAS. AM. ASSN. PE--TROLEUM GEOL. BULL V. 38 No. 8 P. 1194-1205.
- VARGAS R. A. 1978 ESTUDIO GEOLÓGICO ECONÓMICO DEL CAMPO BACAL, EL PLAN, VER., Z. S. XVI CONGRESO DE LA A.I.P.M.
- AUTORES VARIOS INFORMES GEOLÓGICOS Y GEOFÍSI--COS SUPTCIA. DE EXPLORACIÓN --- PEMEX, Z. S.



U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	
	PLANO DE LOCALIZACION	
	Área : CENTRAL-ENCRUCIJADA	
	TRABAJO RECEPTIONAL	
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ	
Esc: 1:400 000	Fecha: AGOST/84	Fig. 1

94°00'

93°40'

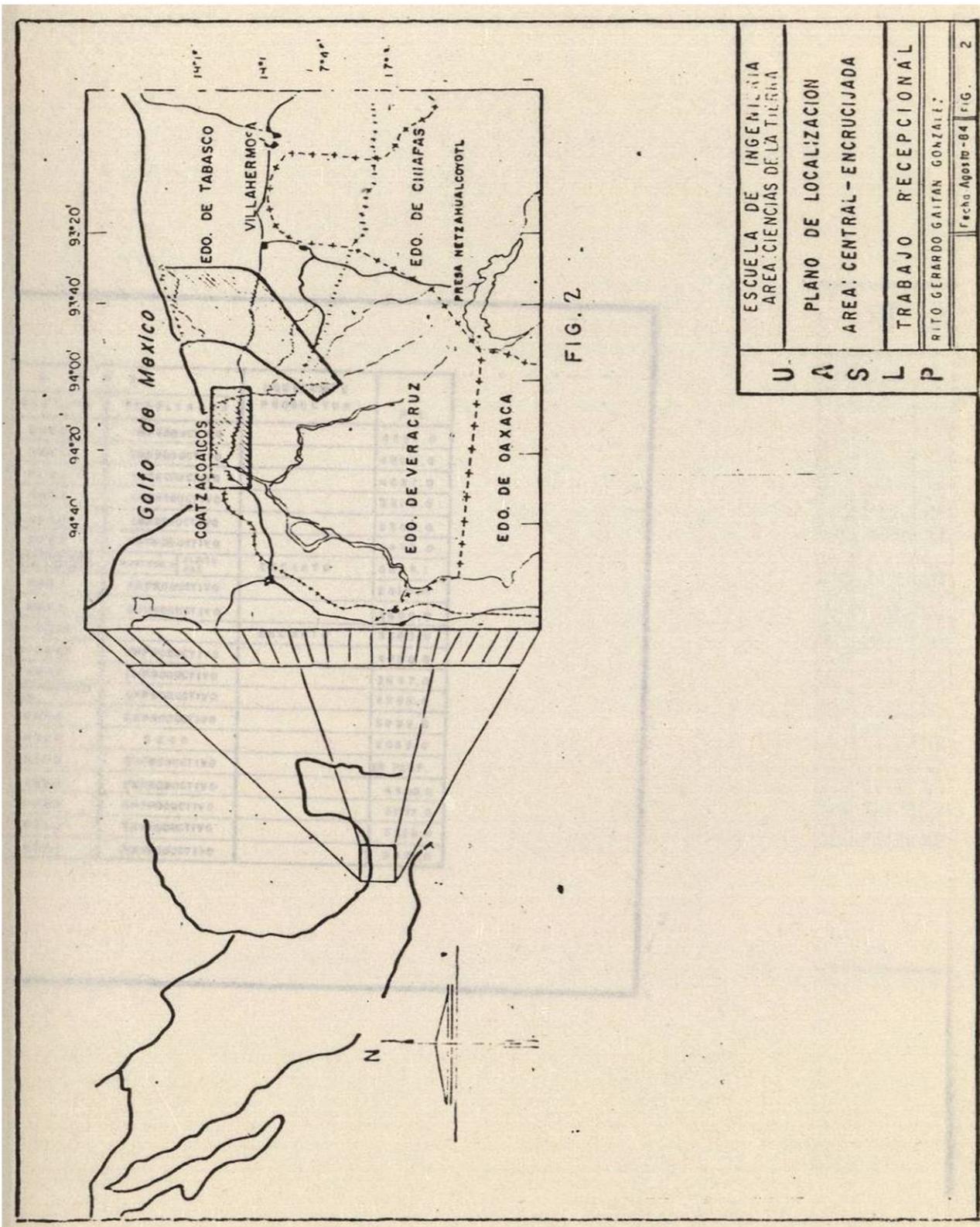
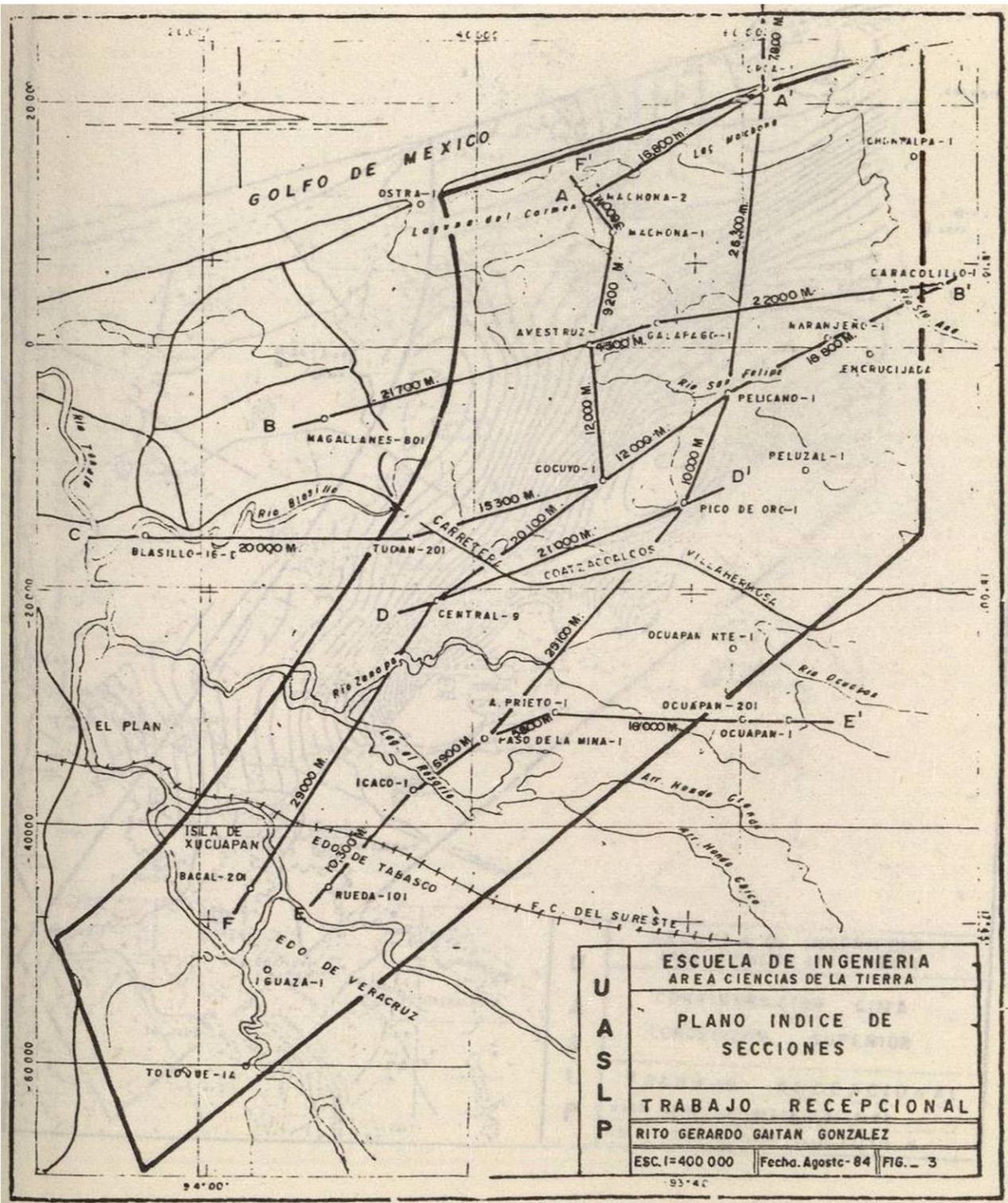


FIG. 2

U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA
	PLANO DE LOCALIZACION AREA: CENTRAL - ENCRUCIJADA
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
Fecha Agosto-84 FIG. 2	

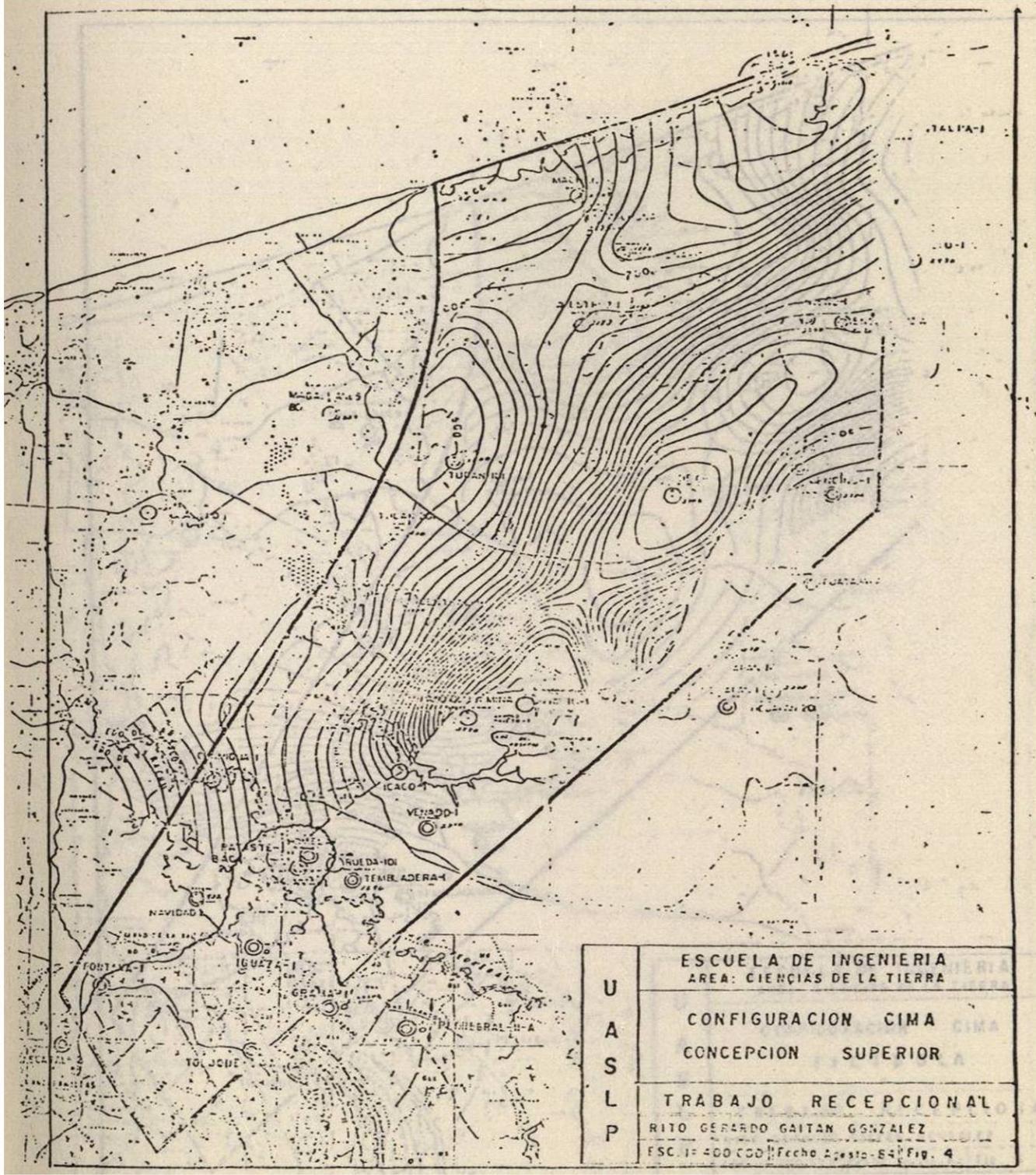
T A B L A - I

Nº.	POZOS	COORDENAS		ELEVACION TERRENO	ELEVACION M.R.	CEDRAL	PARAJE SOLO							ESPESOR PARAJE SOLO	FILISOLA						ESPESOR FILISOLA	CONCEPCION SUPERIOR	ESPESOR CONCEPCION SUPERIOR	CONCEPCION INTERIOR	P R U E B A S			HORIZONTE PRODUCTOR	P. T.	
		X	Y				A	B	C	D	E	F	G		H	I	J	K	L	M					FORMACION	PRODUCCION	RESULTADOS			
1	CISNE-1	61769.42	28962.67	-2.8	10.20		0	1095	1122	1271	1375	1538	1603	565	1660	1773	1864	2031	2052	2161	560	2220	420	2640	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		4881.0	
2	ORCA-1	62352.84	21575.43	-2.75	10.89	AFLORA	0	309	398	491	630	730	857	558	867	951	1054	1156	1173	1302	547	1414	410	1824	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		4500.0	
3	MACHONA-2	47838.59	11588.81	-1.24	11.01	AFLORA	399	804	936	1041	1203	1301	1446	1075	1474	1687	1848	2000	2028	2117	933	2407	1690	AUSENTE	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		4097.0	
4	MACHONA-1	48498.32	9982.75	2.82	7.59	AFLORA	772	820	925	1035	1167	1368	1440	770	1542	1661	1807	1942	1967	2081	645	2175	1220	3407	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3510.0	
5	AVESTRUZ-1	48480.68	1047.23	2.17	7.92	AFLORA	596	843	915	1024	1157	1396	1447	896	1492	1597	1756	1904	1928	2033	697	2189	1048	3237	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3500.0	
6	GALAPAGO-1	65561.80	3363.01	2.08	8.85	AFLORA	407	733	839	906	1104	1342	1496	1124	1531	1646	1766	1922	1940	2050	617	2148	1863	3811	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		4475.0	
7	CARACOLILLO-1	79359.57	5409.24	4.74	9.73	AFLORA									158	858	1980	2501	2541	2834	2812	2970	380	3350	NO HUBO	(3432-3838)(3916-3826) (3207-3218)(3196-3201)	PRODUCTOR FACETE CAS	ENCANTO	3865.1	
8	MAGALLANES-801	29678.36	-6624.30	1.78	5.92	AFLORA	630	897	1052	1204	1269	1583	1648	1258	1888	1904	1936	2087	2106	2197	441	2329	65	2394	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		2818.0	
9	PELICANO-1	58329.32	-3053.37	3.66	8.42		0	0	0	103	272	399	451	415	520	1507	2313	2839	2859	2953	2595	3115	480	AUSENTE	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3600.0	
10	BLASILLO-16-D	16147.68	-15120.67	2.04	9.40		0	0	158	269	366	503	601	478	636	733	843	931	947	1055	492	1128	140	1268	NO HUBO	3011-3046		ENCANTO	3300.0	
11	COCUYO-1	49845.73	-10846.96	3.40	11.21		0	221	320	440	580	791	851	661	882	1632	2014	2514	2546	2636	1802	2684	913	3597	NO HUBO	3981-3982	IMPRODUCTIVO		4800.0	
12	TUCAN-201	34869.38	-16316.26	3.99	10.21	AFLORA	225	253	357	449	574	727	844	674	899	983	1134	1268	1294	1395	631	1530	135	1665	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3687.0	
13	PICO DE ORO-1	55809.20	-13130.99	6.02	13.83	AFLORA	47	311	376	488	620	823	909	957	1004	1759	2735	3406	3441	3575	2702	3706	460	AUSENTE	NO HUBO	(3945-3950)(4108-4170) (4105-4131)	IMPRODUCTIVO		4263.0	
14	CENTRAL-9	35788.70	-21870.21	3.35	9.74	AFLORA	303	330	428	516	629	738	838	544	847	1193	1482	1738	1759	1851	1053	1900	960	2460	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3893.0	
15	ARROYO PRIETO-1	44810.00	-30720.50	3.18	6.52	AFLORA	559	581	732	1191	1990	N.P.	N.P.	1431	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	NO HUBO	NO HUBO	SECO		2039.0
16	OCUPAN-201	63500.00	-30994.10	16.94	25.46		0	1162	1300	1439	1648	1861	2071	958	2120	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	135	2255	85	2340	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		EN PERF.	
17	PASO DE LA MINA-1	40664.08	-32019.78	16.61	20.69	AFLORA	240	531	654	1176	2085	2975	3593	3465	AUSENTE	AUSENTE	3705	3782	3802	AUSENTE	285	3990	180	4170	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		4300.0	
18	ICACO-1	35733.78	-36737.49	5.29	9.88		0	459	606	714	1337	2182	3208	2833	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	0	N.P.	0	N.P.	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3292.0	
19	BACAL-201	28950.42	-41650.38	3.58	12.71	AFLORA	308	560	715	924	1720	2699	3108	2860	3168	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	70	AUSENTE	0	AUSENTE	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3318.0	
20	RUEDA-101	31049.68	-44557.96	31.53	36.33	AFLORA	252	546	662	756	1279	1927	2337	2277	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	0	AUSENTE	0	2529	NO HUBO	NO HUBO	IMPRODUCTIVO		3572.0	

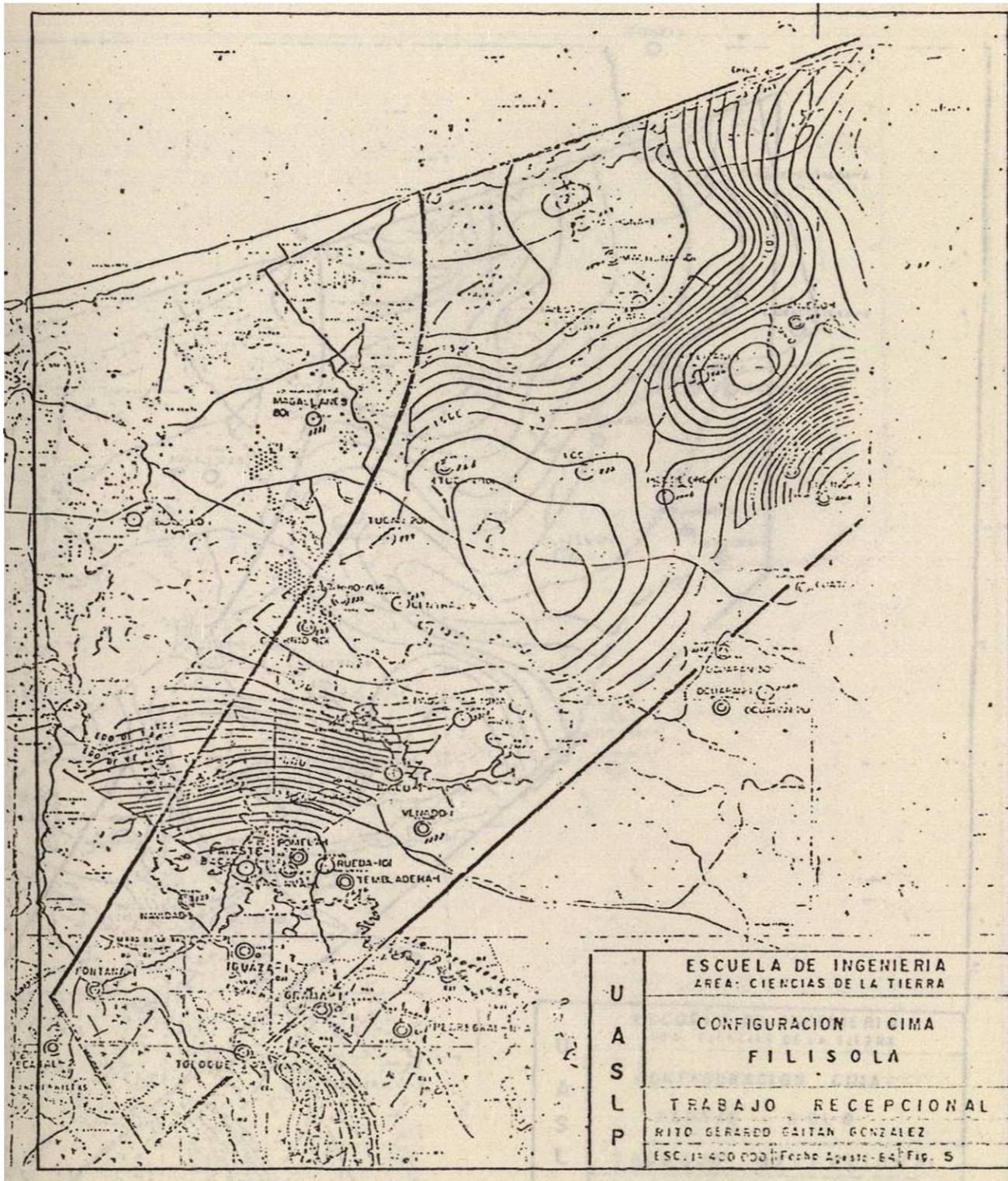


U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	
	PLANO INDICE DE SECCIONES	
	TRABAJO RECEPCIONAL	
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ	
	ESC. 1=400 000	Fecha. Agosto-84

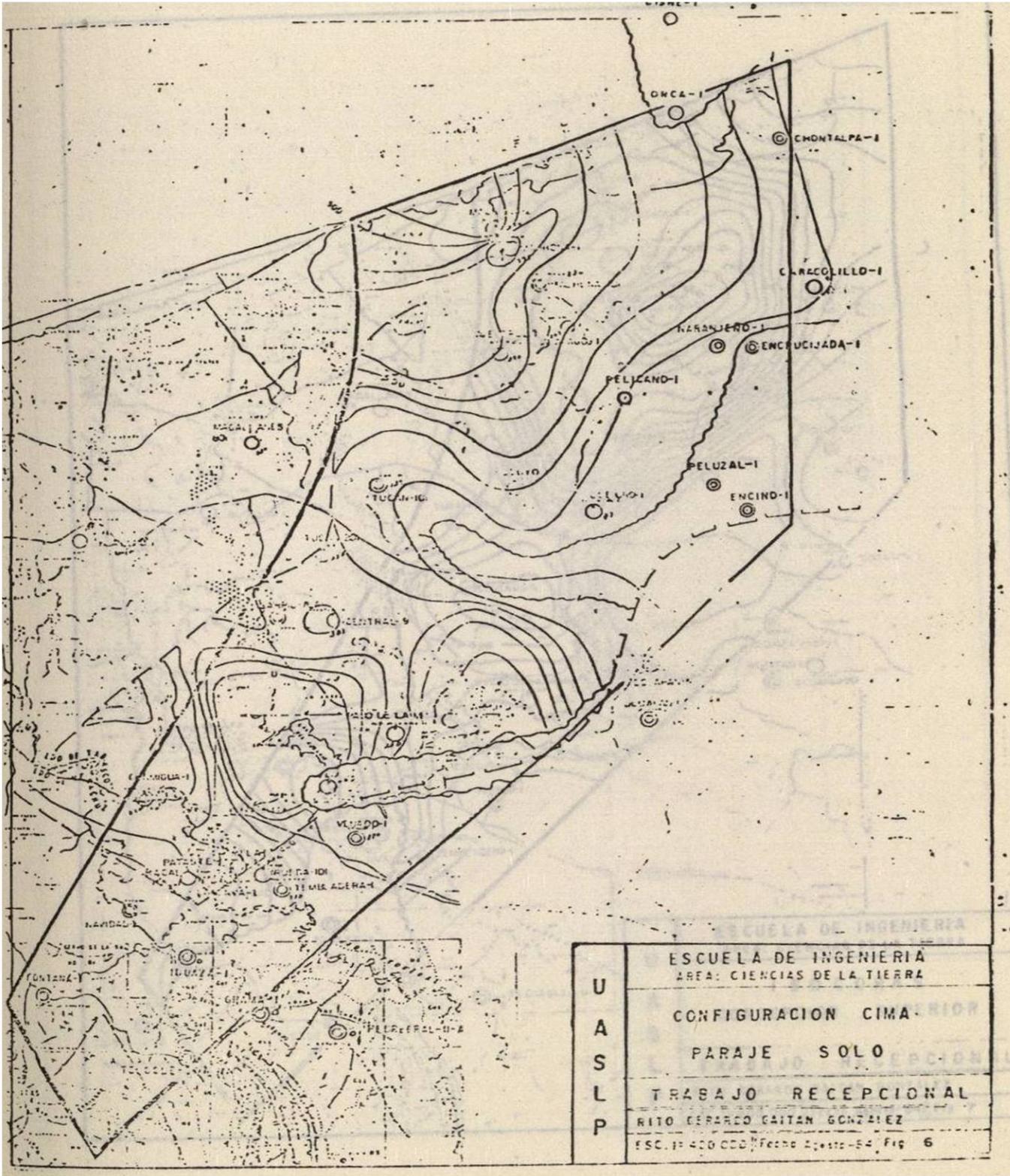
FIG. 3



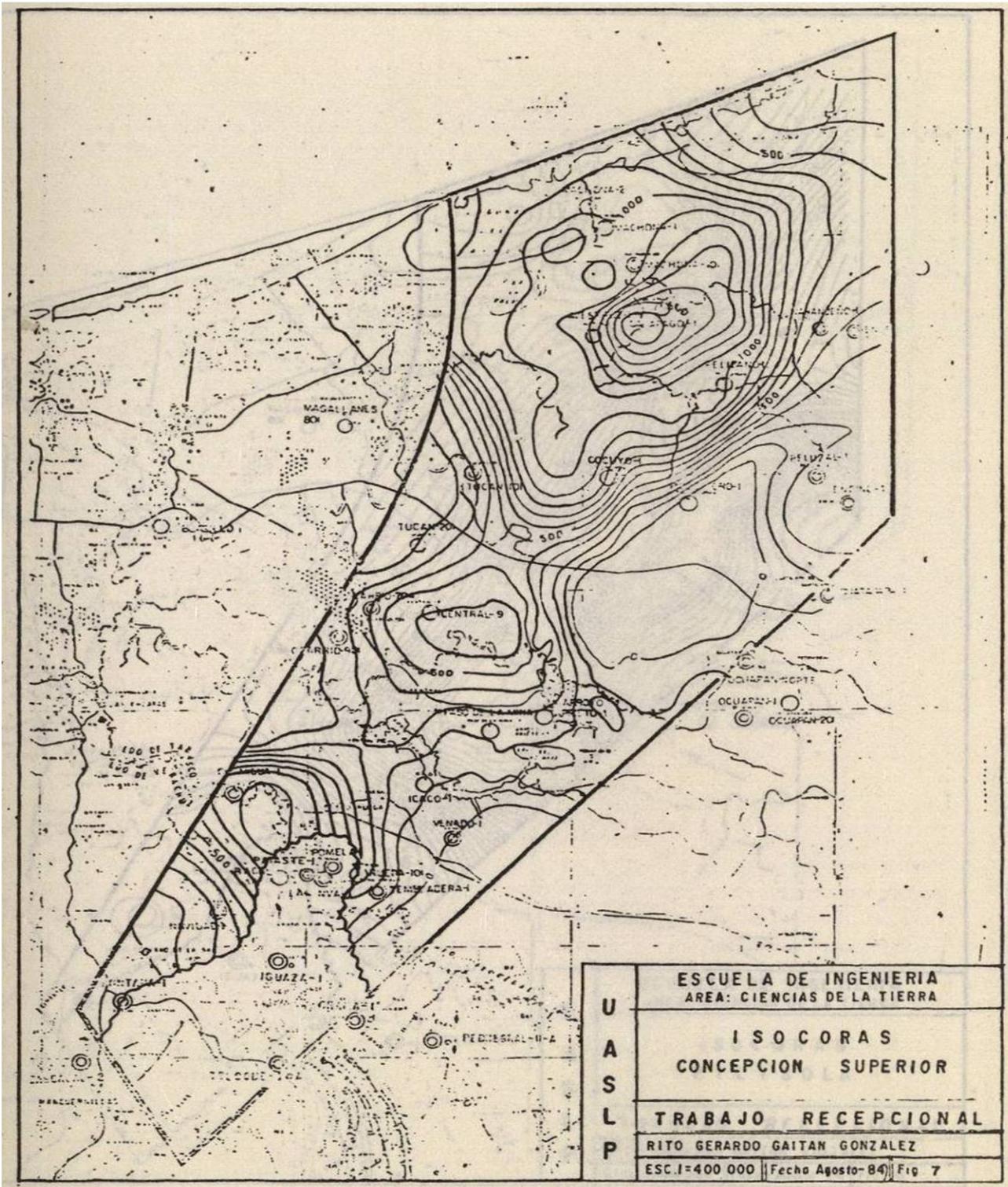
U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	CONFIGURACION CIMA CONCEPCION SUPERIOR
	TRABAJO RECEPCIONAL RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	FSC. 1: 400 CGD. Fecha Agosto-84 Fig. 4



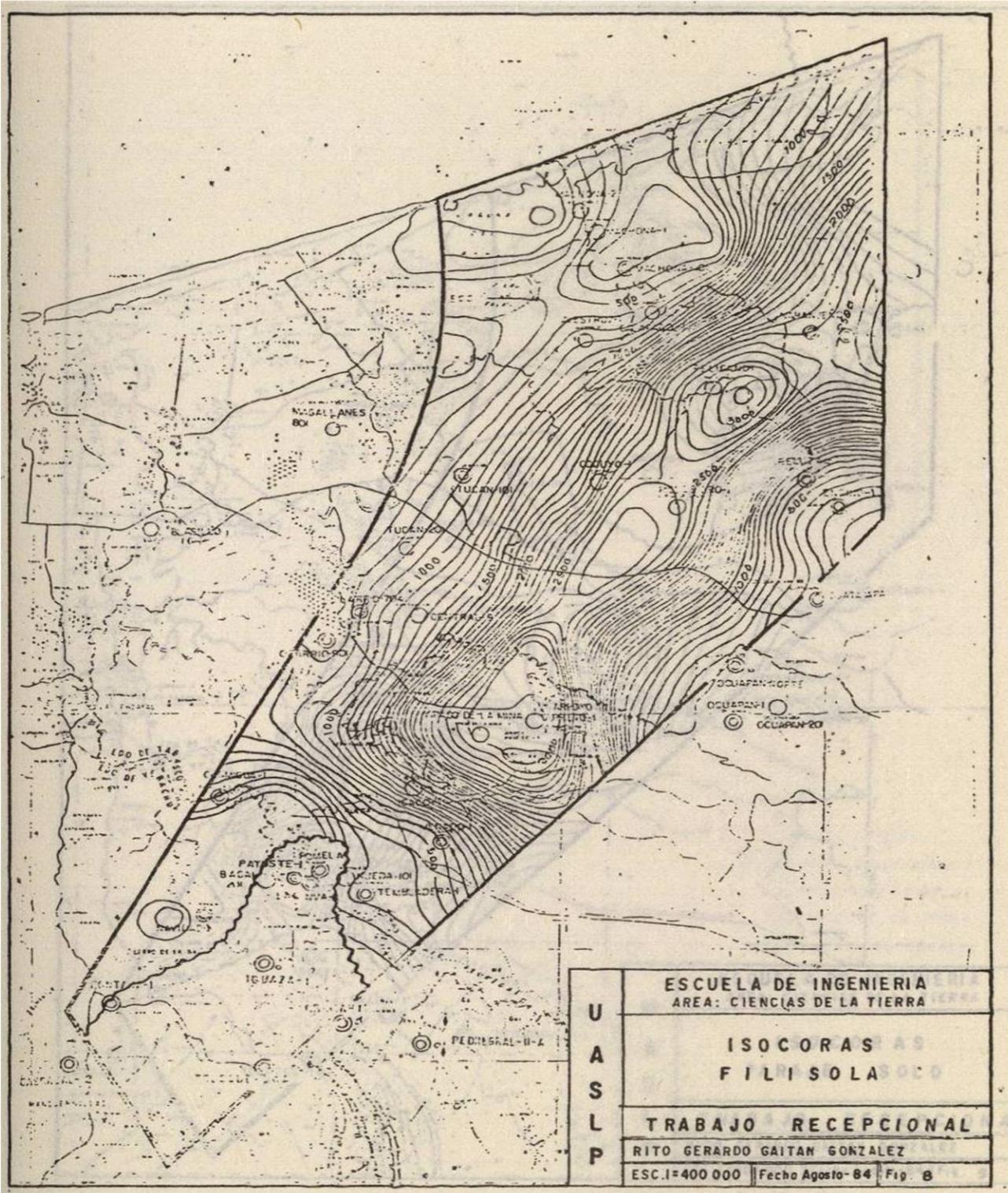
U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	CONFIGURACION CIMA FILISOLA
	TRABAJO RECEPTIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1: 400 000 Fecha Agosto - 64 Fig. 5

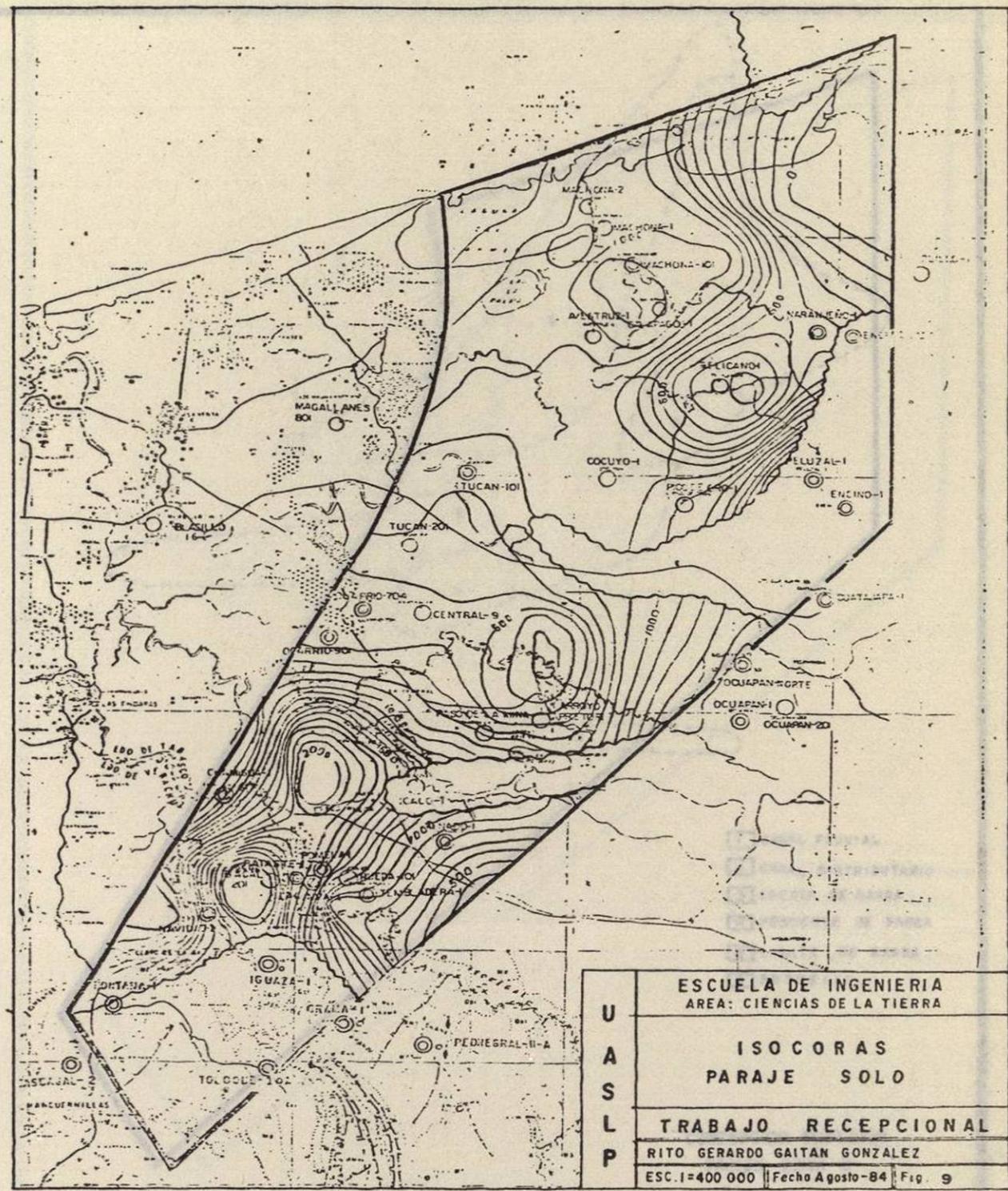


U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA
	AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	CONFIGURACION CIMA-RIO
	PARAJE SOLO
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO EDUARDO CAITAN GONZALEZ
	ESC. 10-400 000, Fecha Agosto-54, Fig. 6

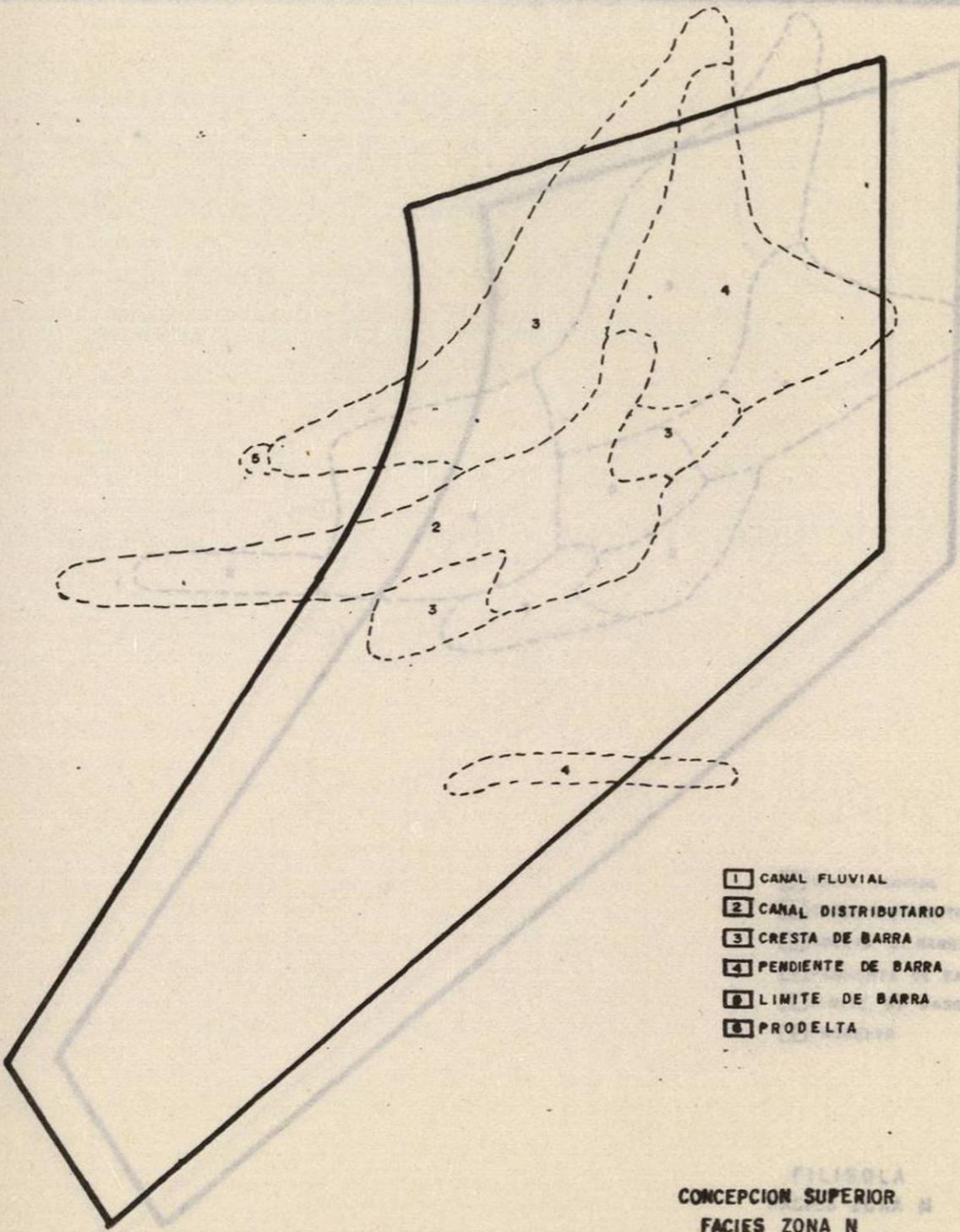


U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	I S O C O R A S CONCEPCION SUPERIOR
	TRABAJO RECCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1:400 000 Fecha Agosto-84 Fig 7



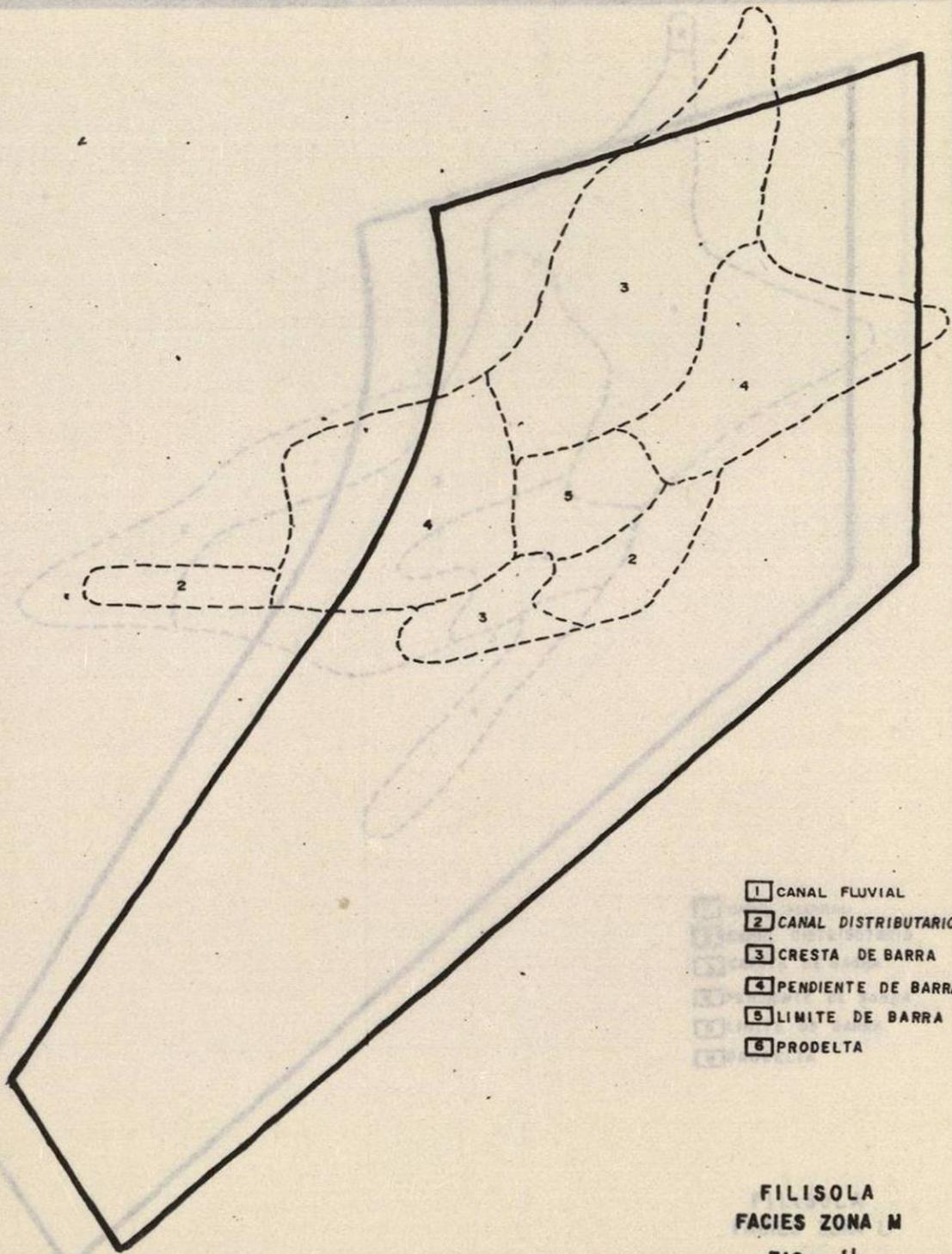


U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOCORAS PARAJE SOLO
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1=400 000 Fecha Agosto-84 Fig. 9



- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

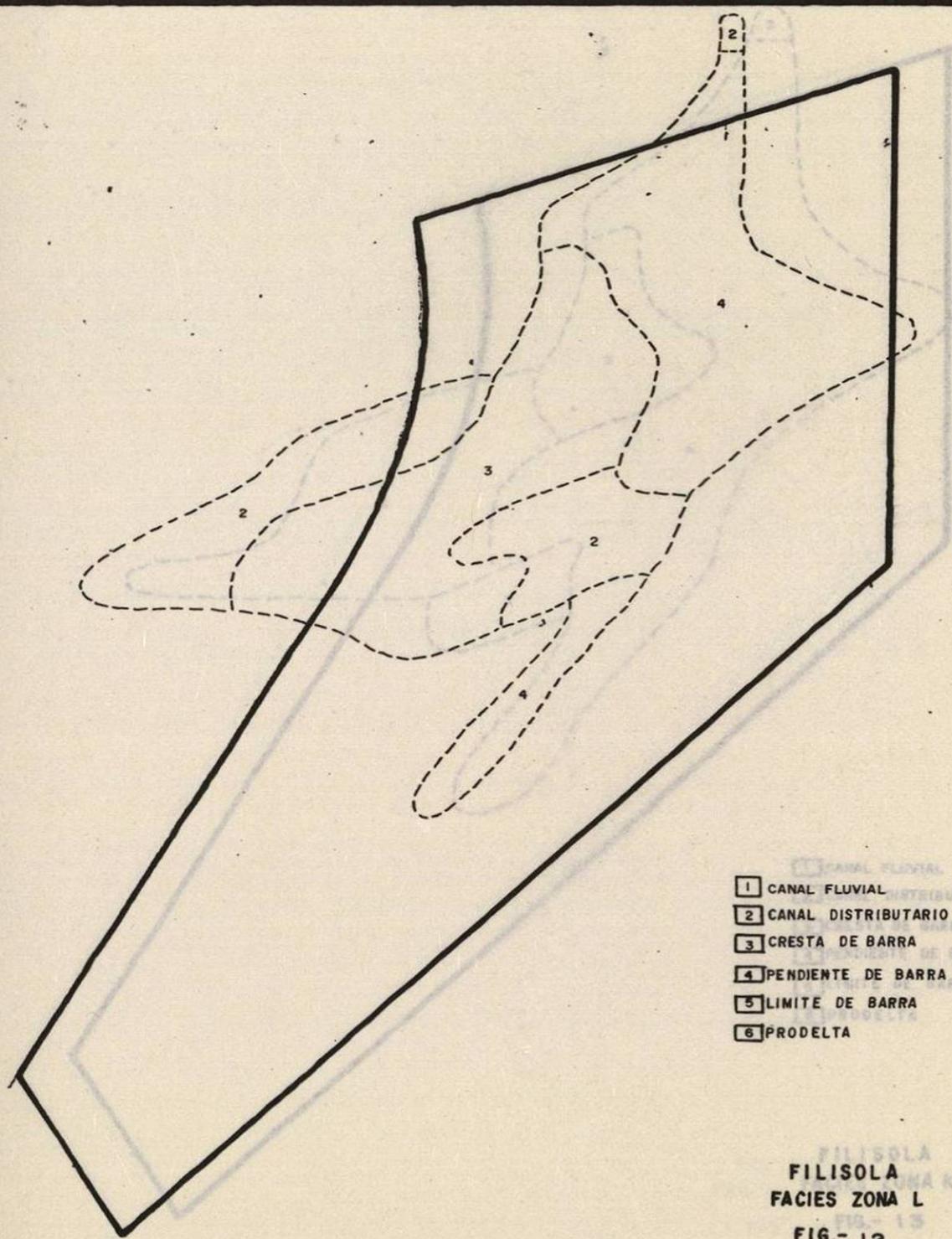
CONCEPCION SUPERIOR
 FACIES ZONA N
 FIG. 10



- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

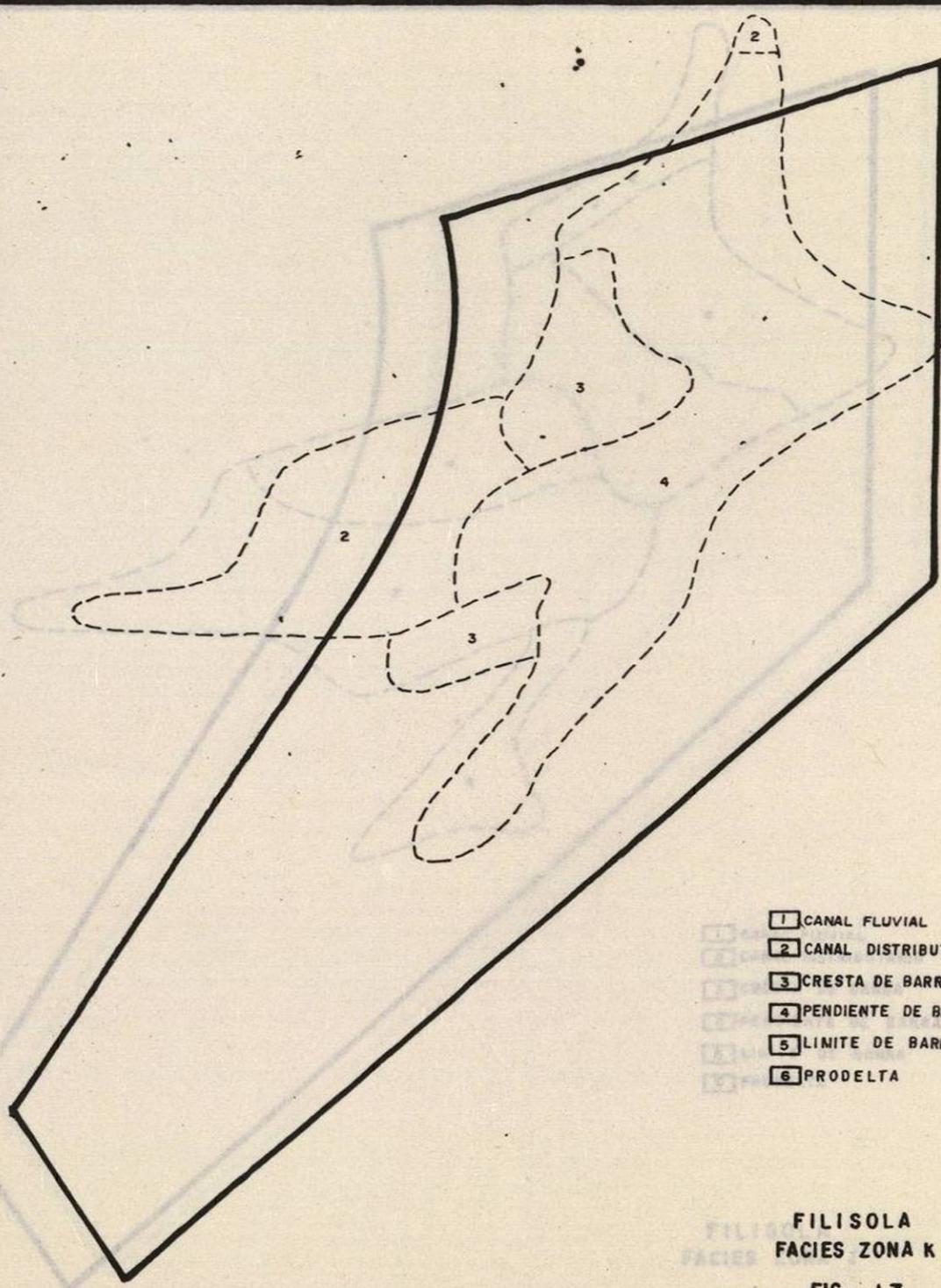
FILISOLA
FACIES ZONA M

FIG.- 11



- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

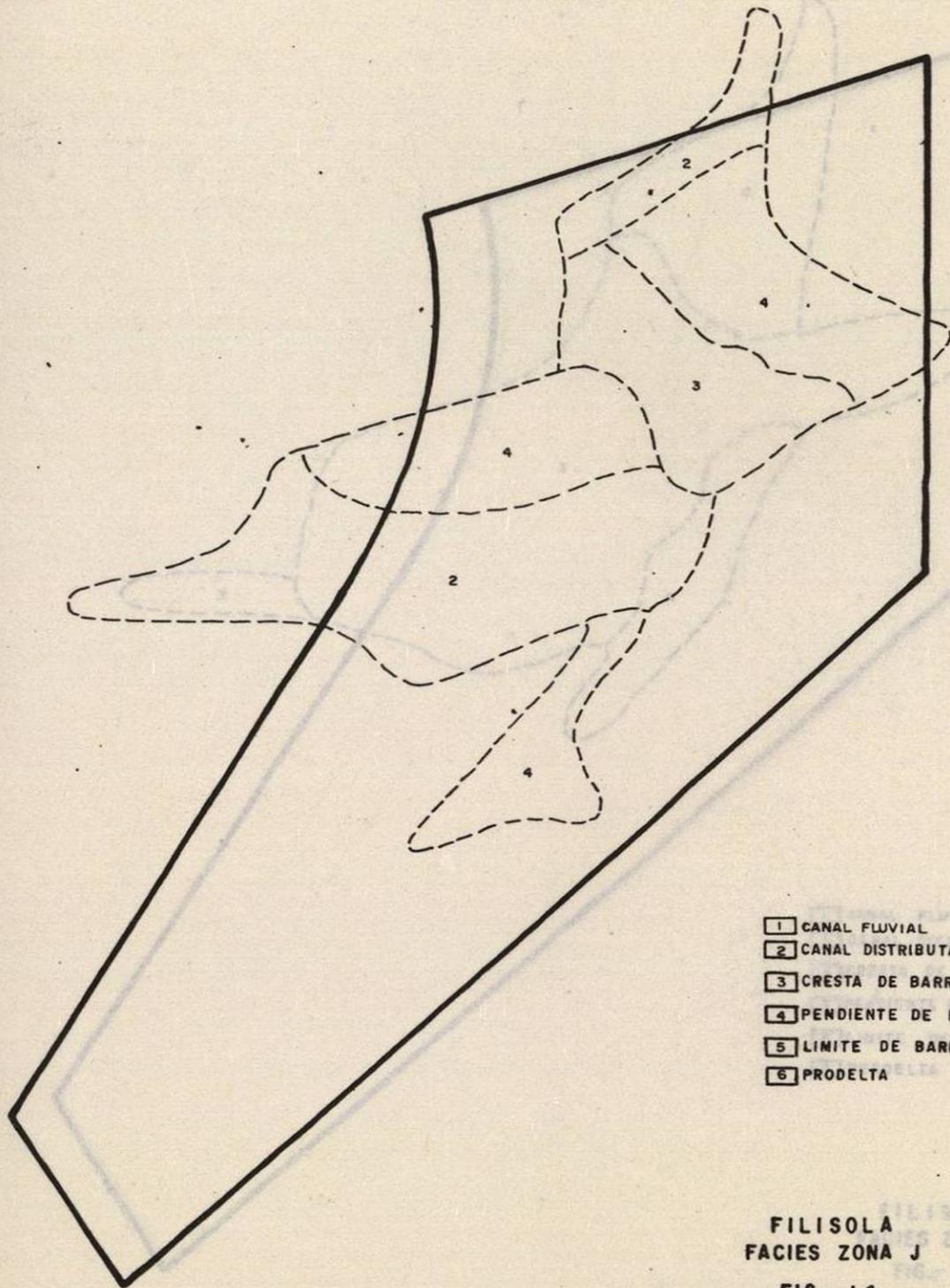
FILISOLA
 FACIES ZONA L
 FIG.- 12



- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

FILISOLA
FACIES FACIES ZONA K

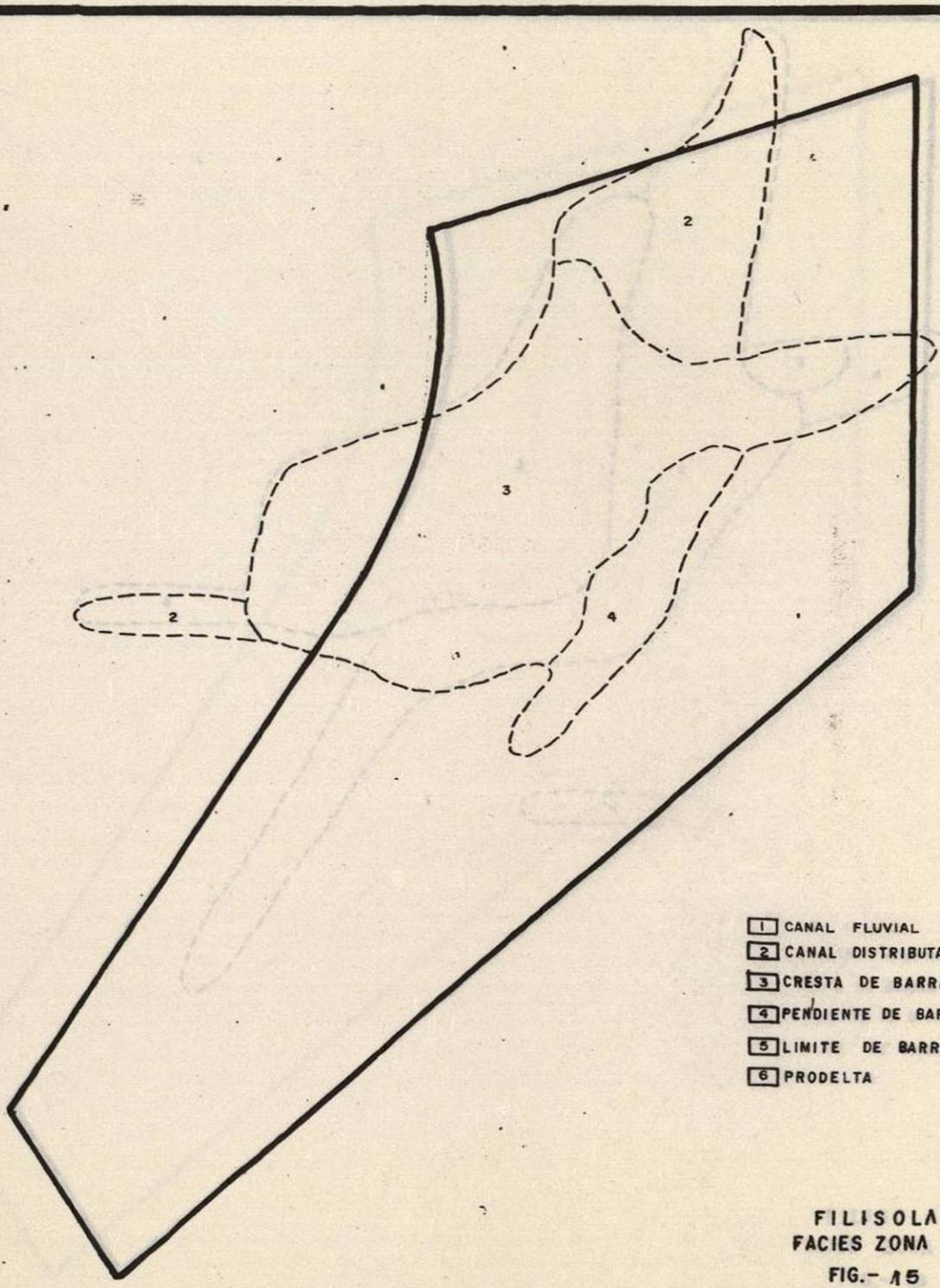
FIG.- 13



- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

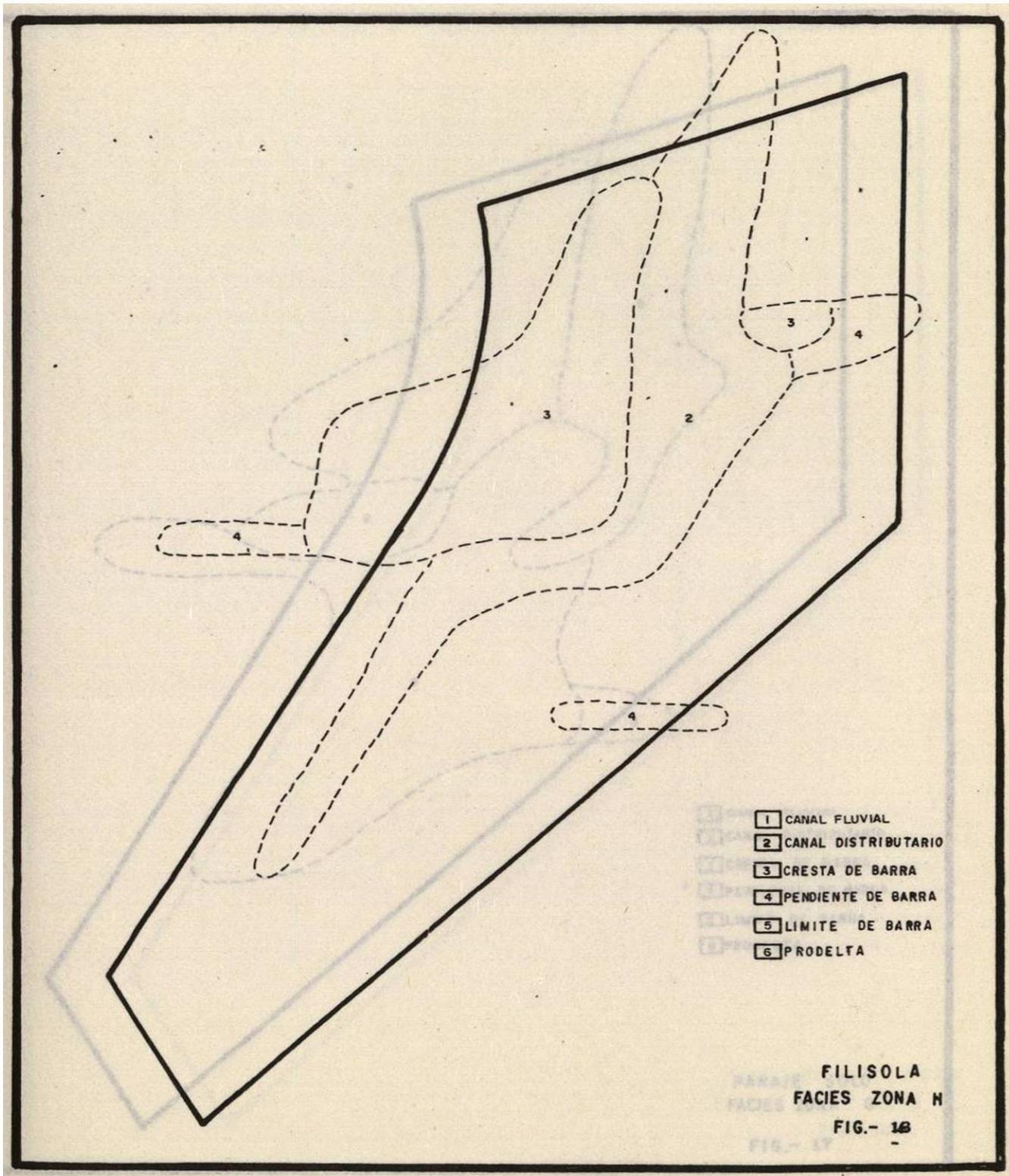
FILISOLA
FACIES ZONA J

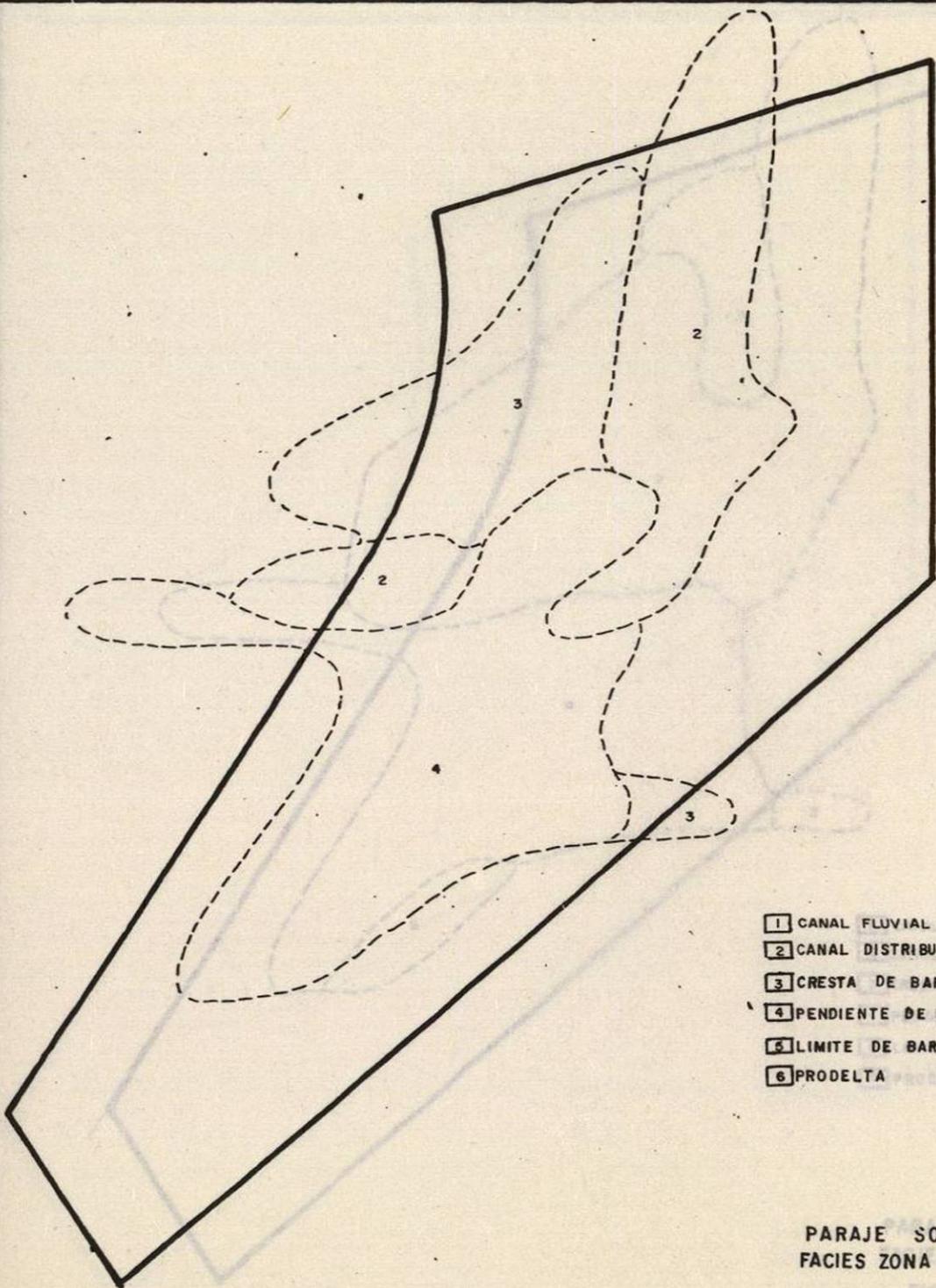
FIG.- 14



- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

FILISOLA
FACIES ZONA I
FIG.- 15

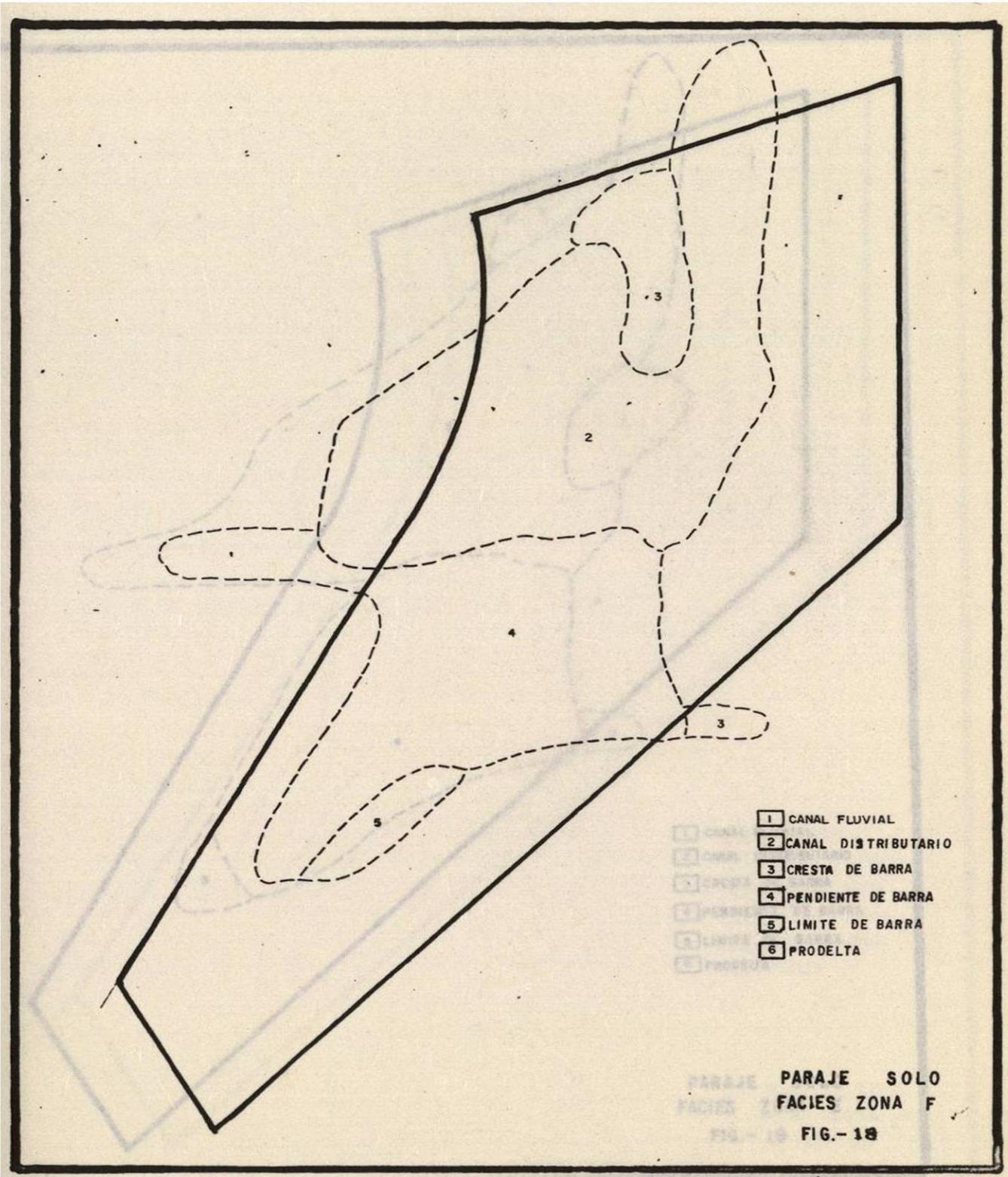




- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

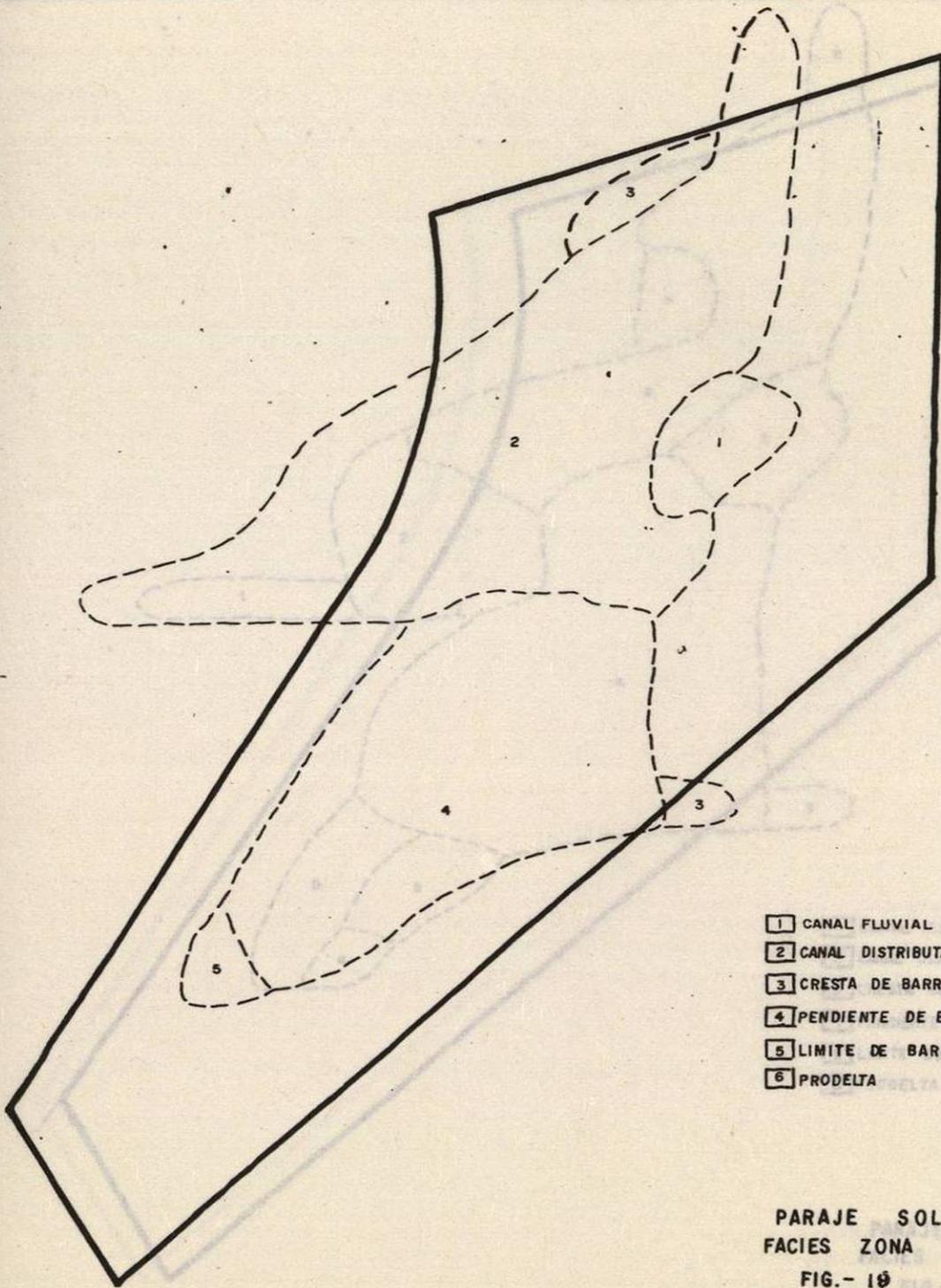
PARAJE SOLO
 FACIES ZONA G

FIG.- 17



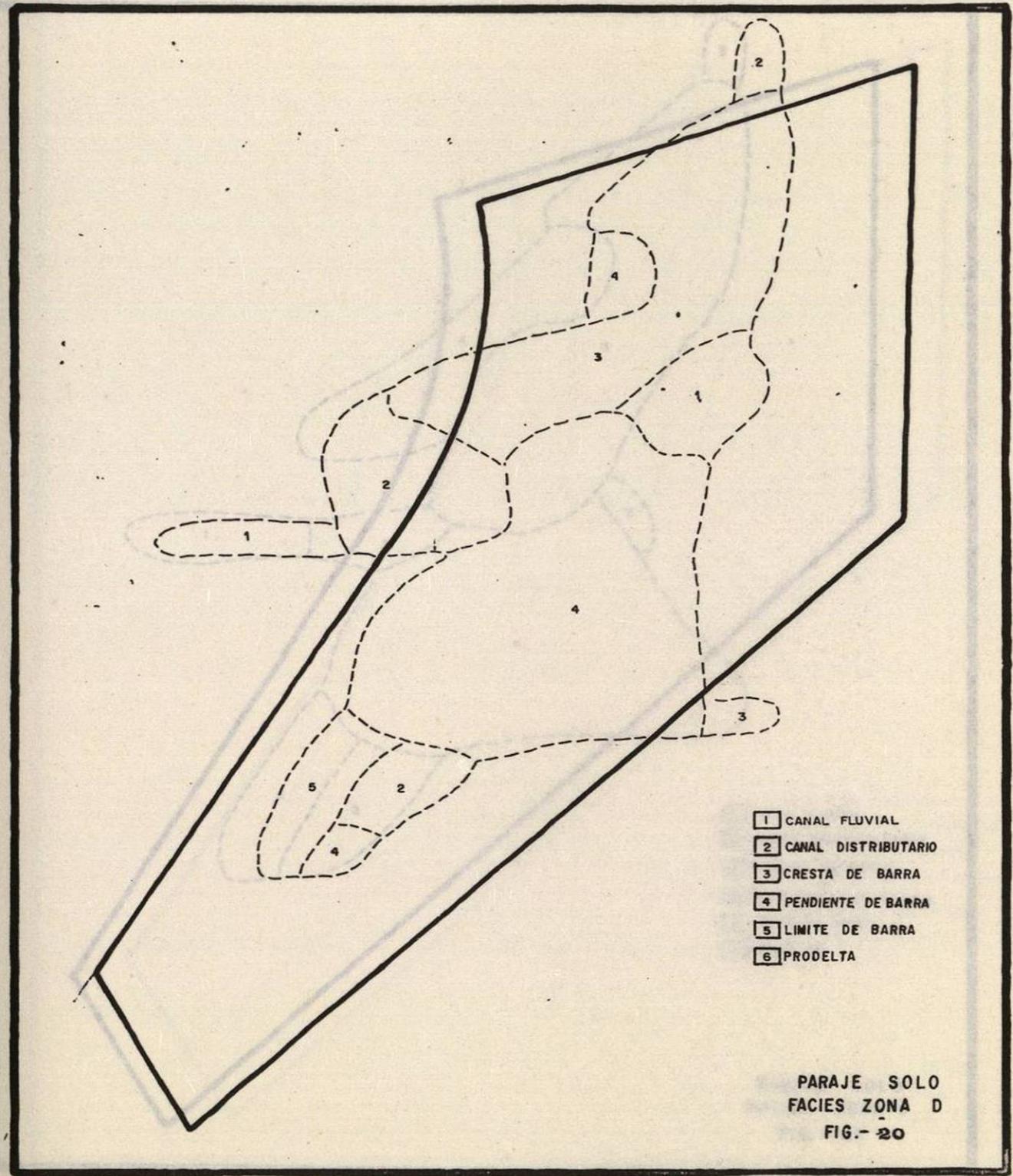
- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PARAJE SOLO
 FACIES ZONA F
 FIG.- 18



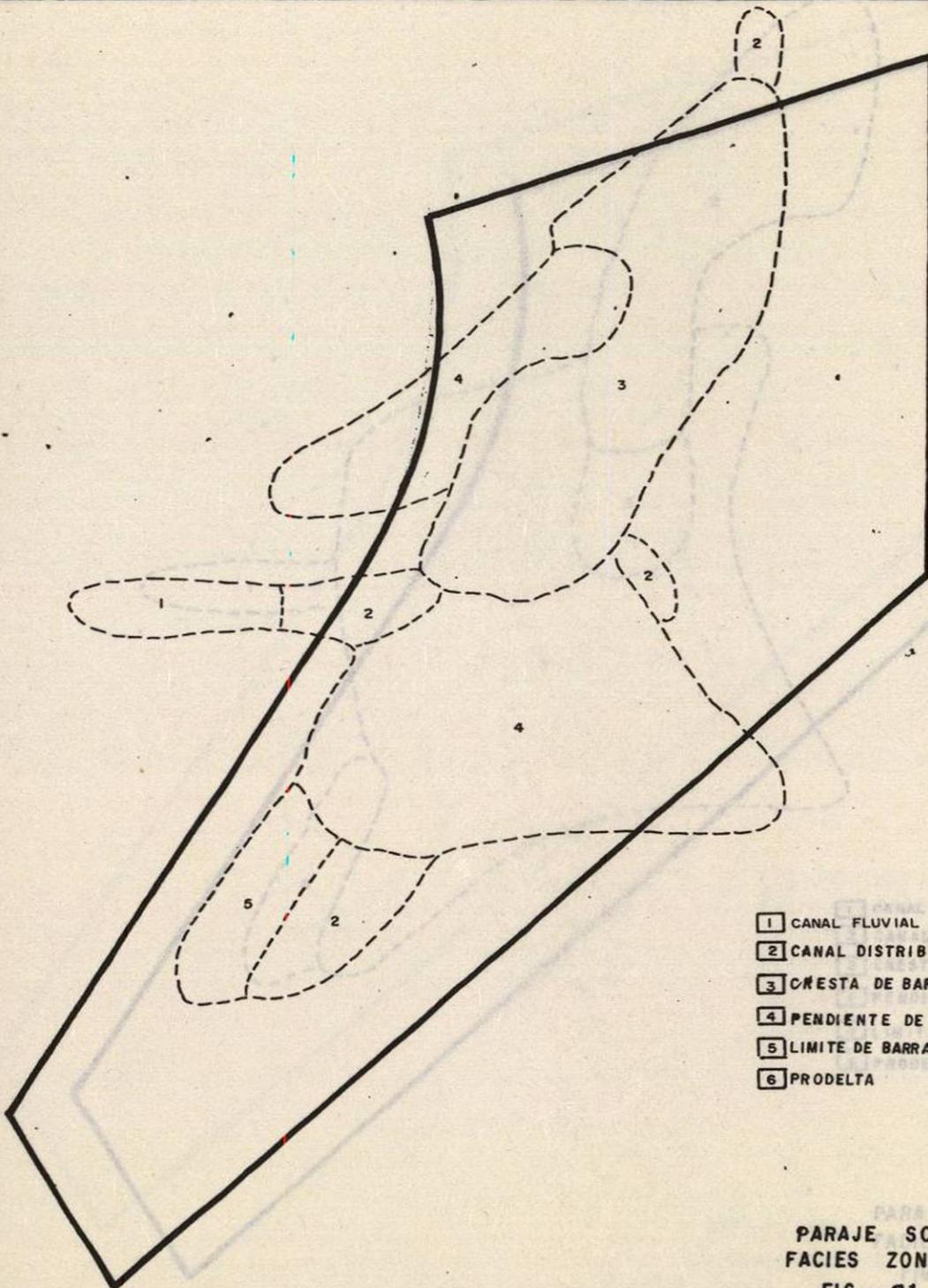
- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PARAJE SOLO
 FACIES ZONA E
 FIG.- 19



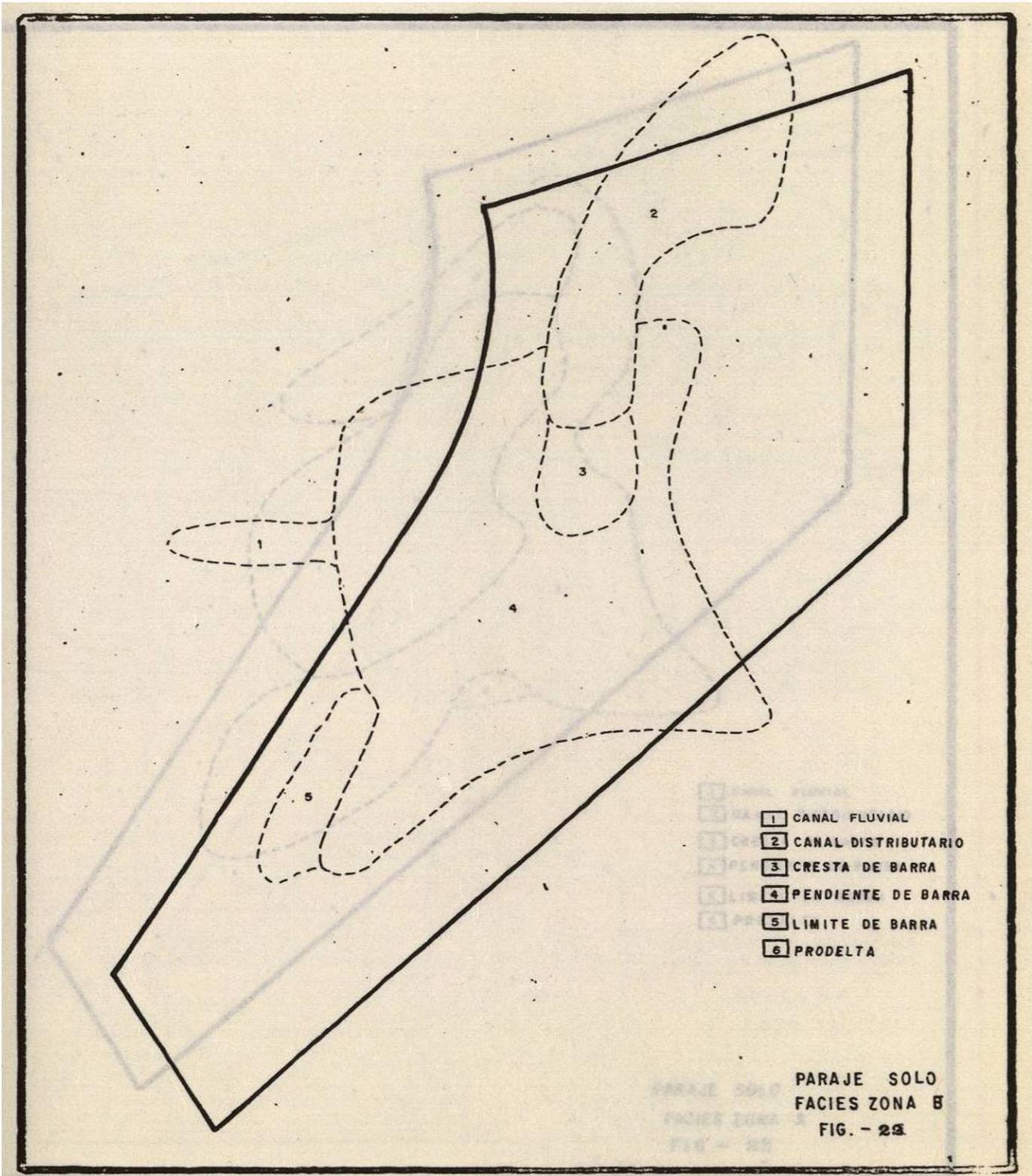
- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PARAJE SOLO
 FACIES ZONA D
 FIG.- 20



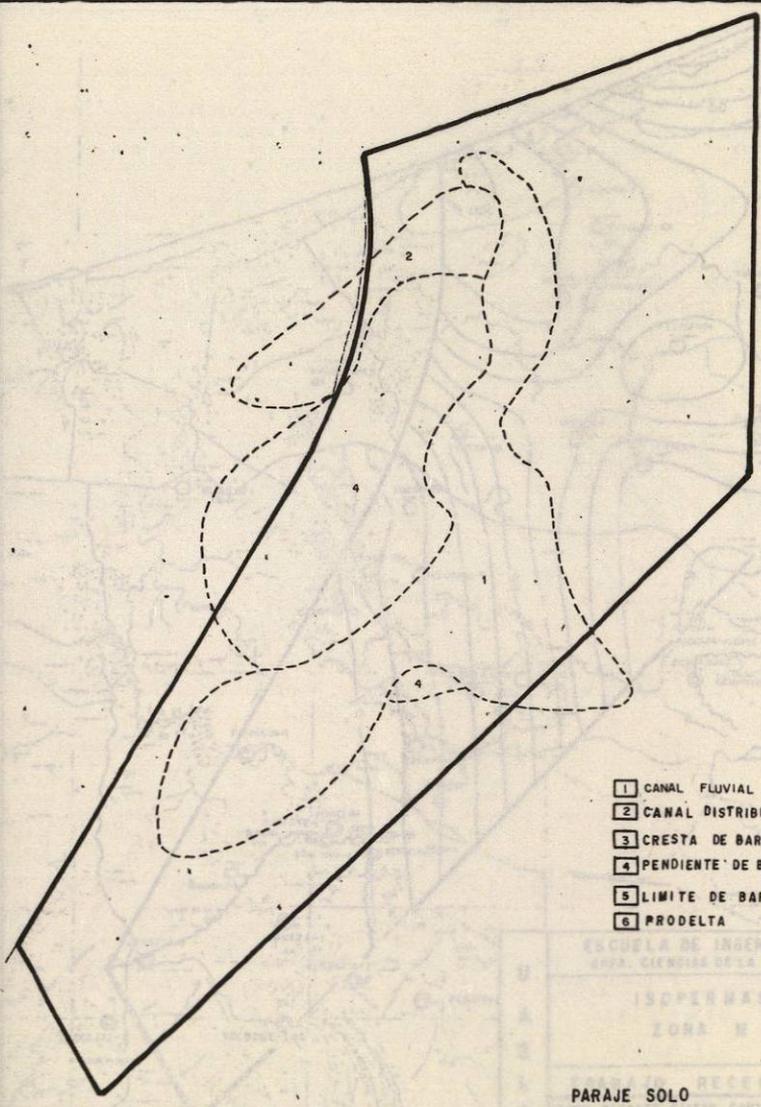
- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRISTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PARAJE SOLO
 FACIES ZONA C
 FIG. - 21



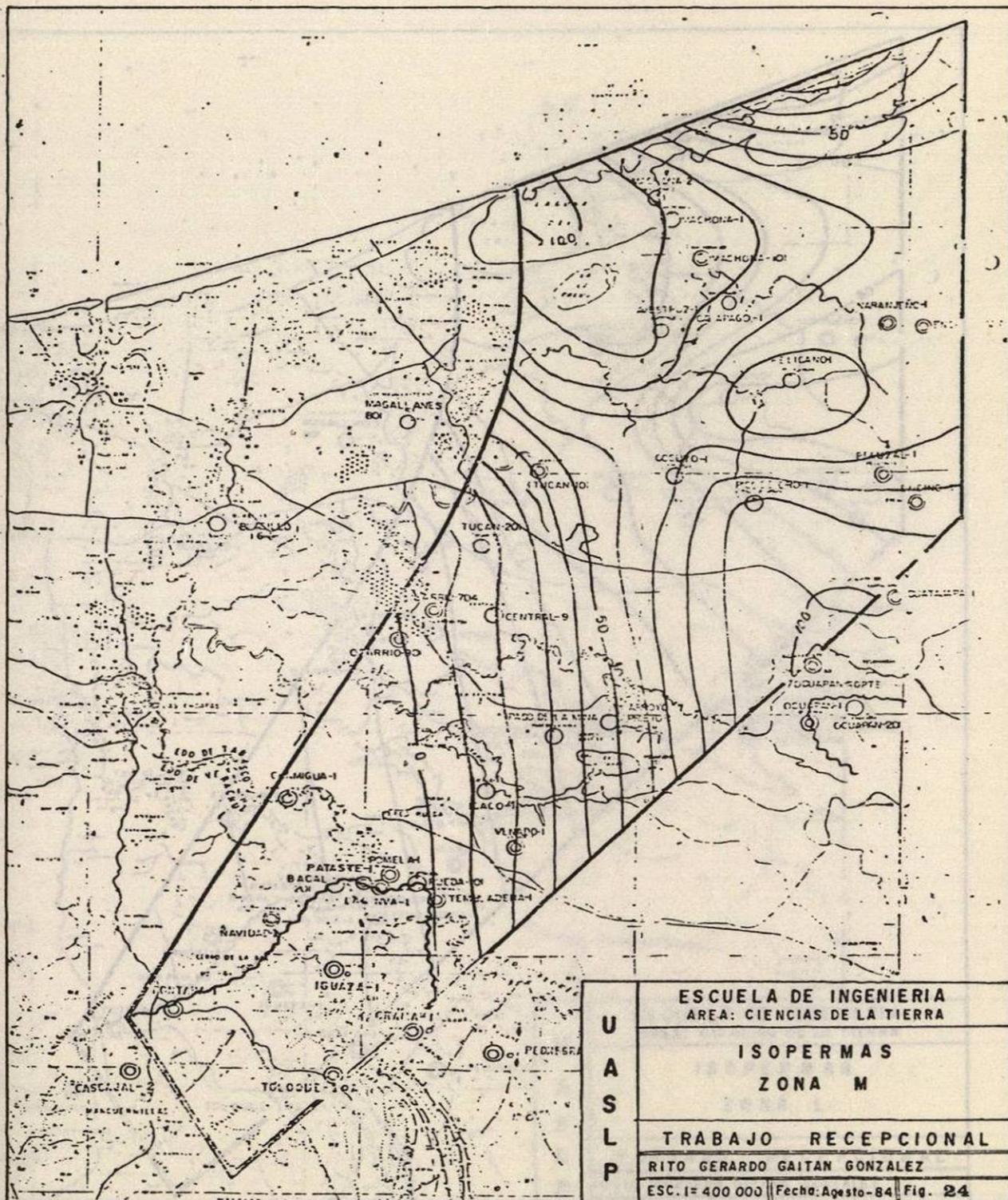
- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PARAJE SOLO
 FACIES ZONA B
 FIG. - 25

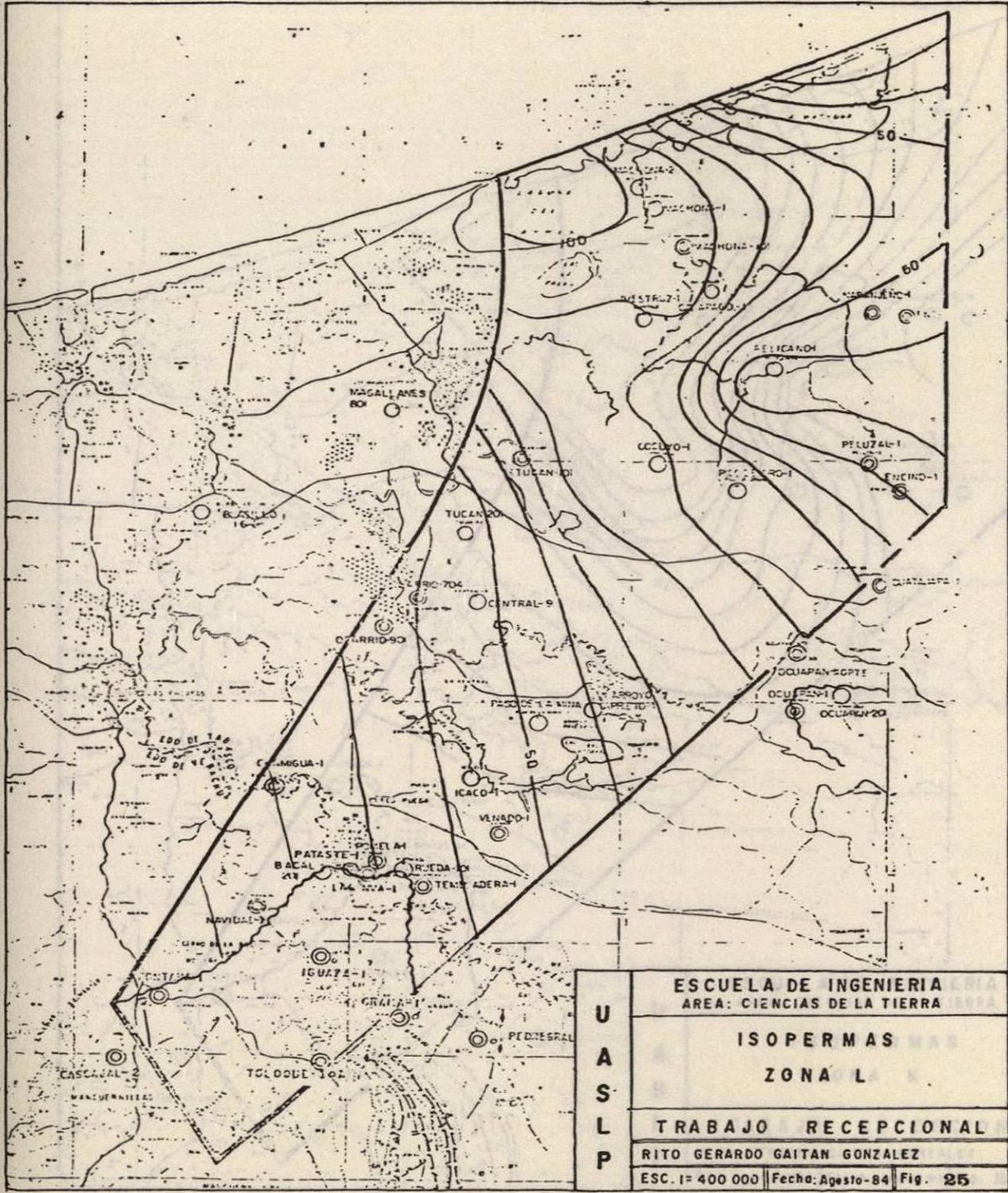


- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

ESCUELA DE INGENIERIA
 AREA CIENCIAS DE LA TIERRA
 ISOPERMAS
 ZONA N
 RECEPCION
 PARAJE SOLO
 FACIES ZONA A
 FIG.- 23



U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS ZONA M
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1= 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 24



ESCUELA DE INGENIERIA
AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA

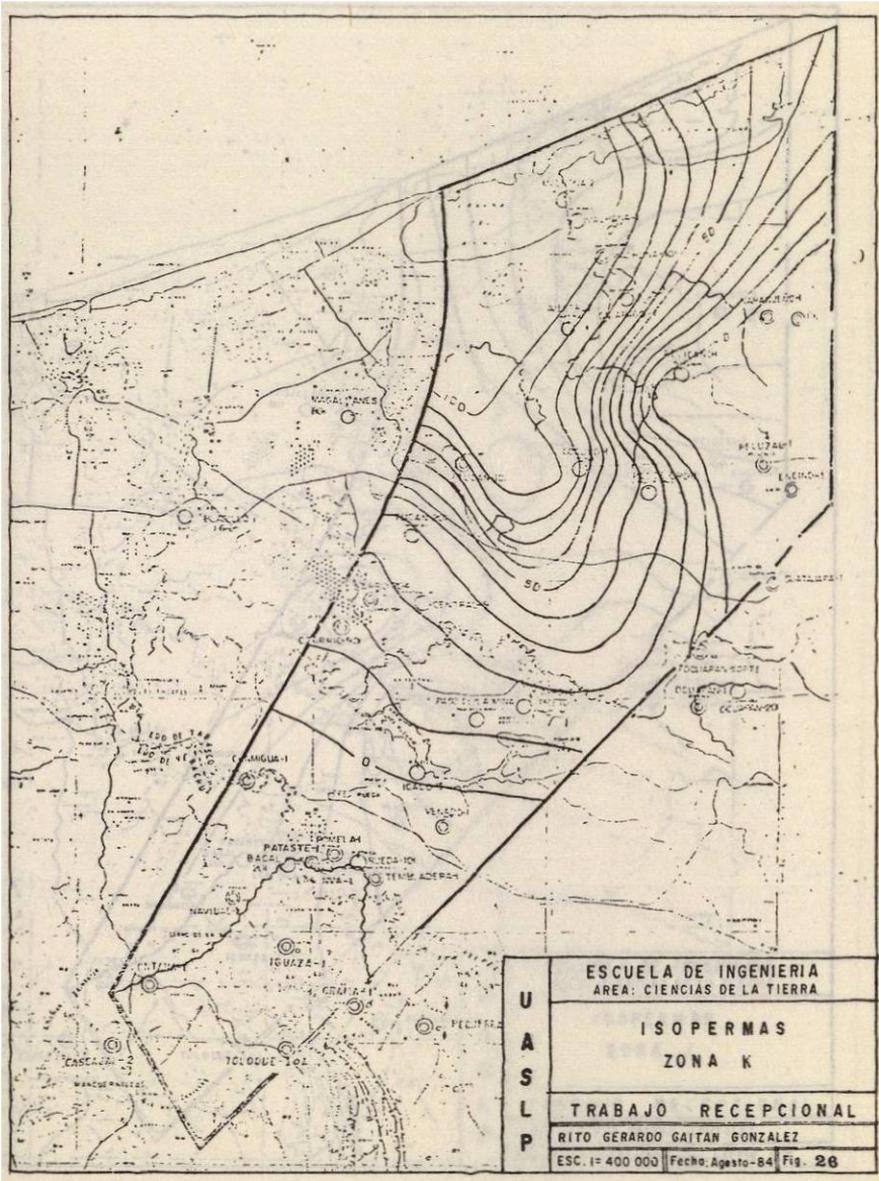
ISOPERMAS
ZONA L

TRABAJO RECEPCIONAL

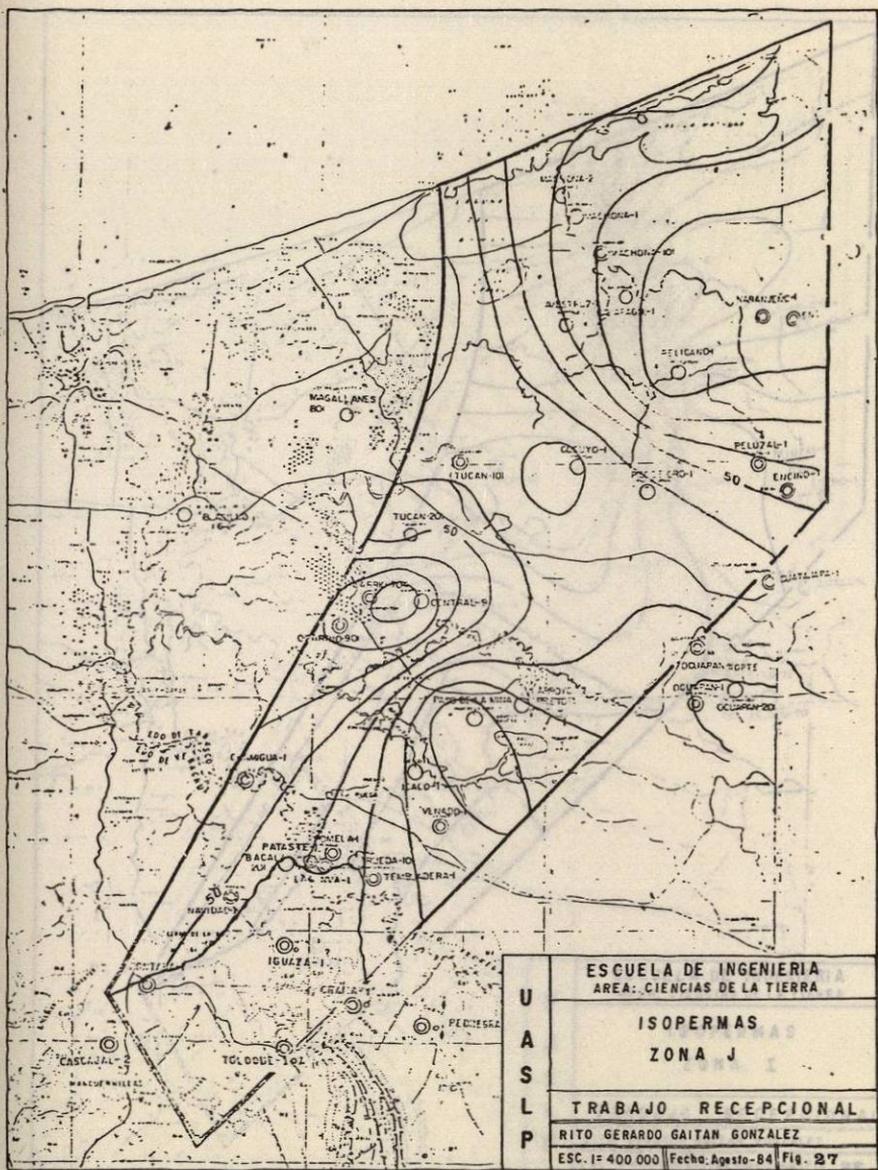
RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ

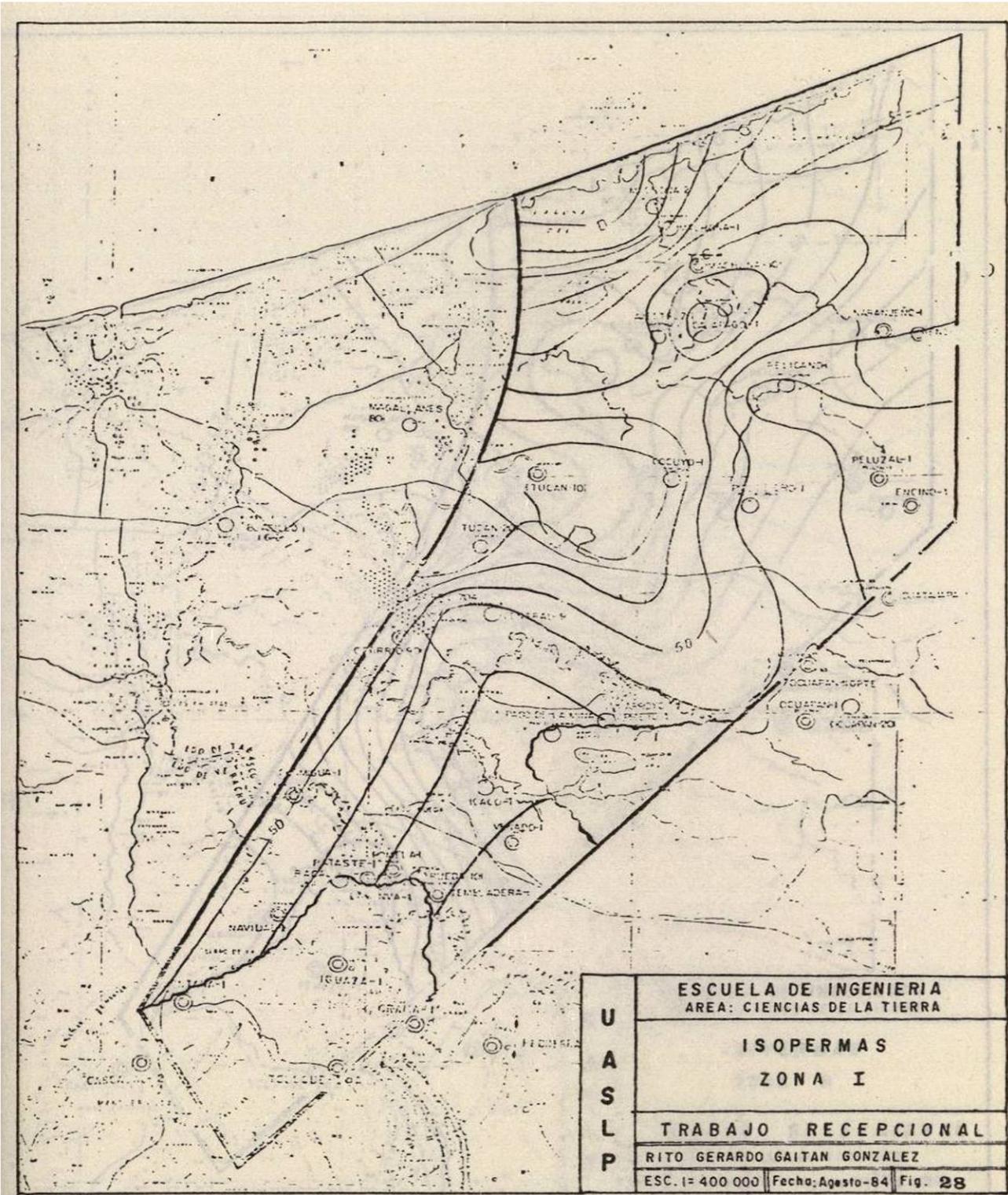
ESC. 1: 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 25

U
A
S
L
P

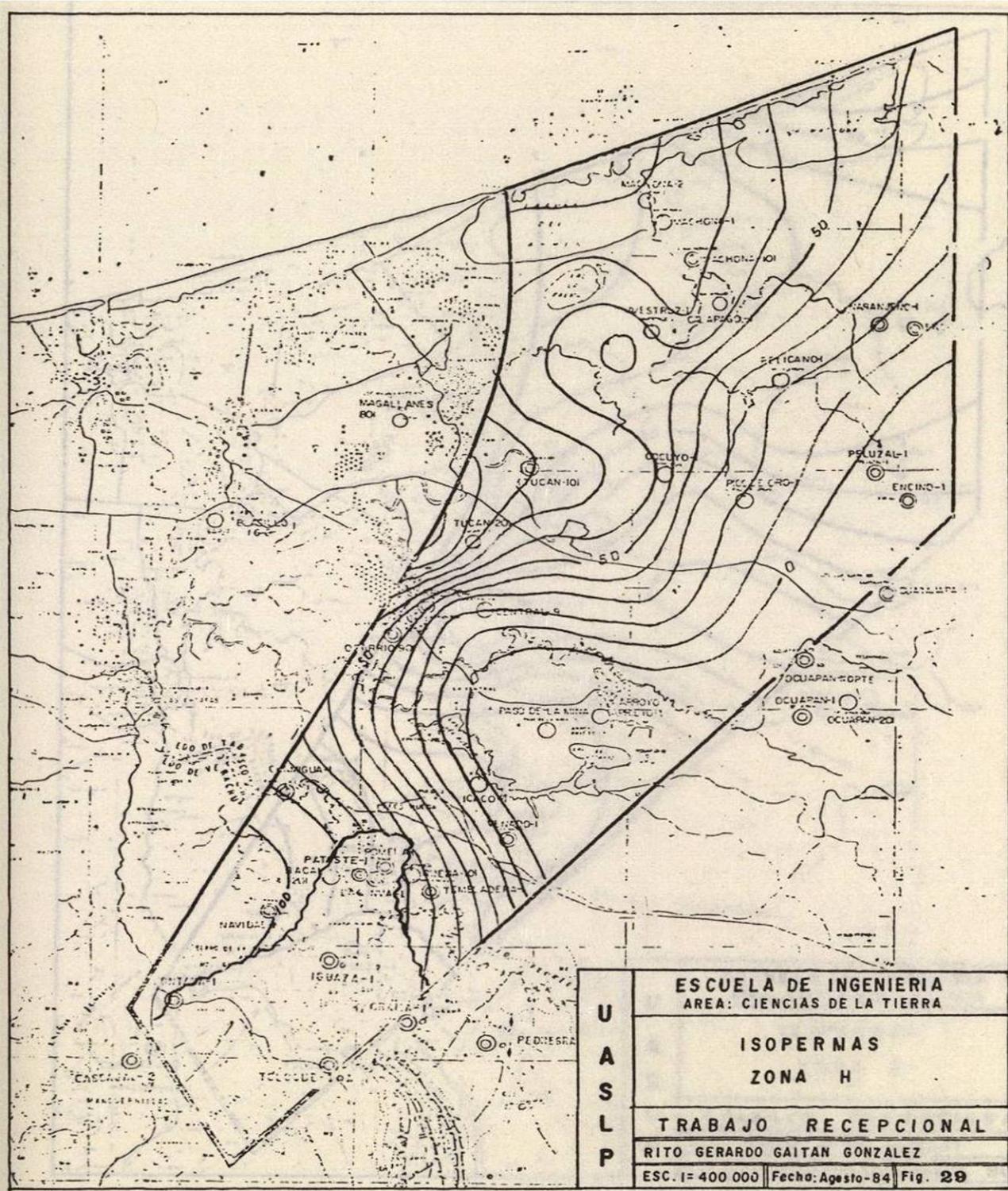


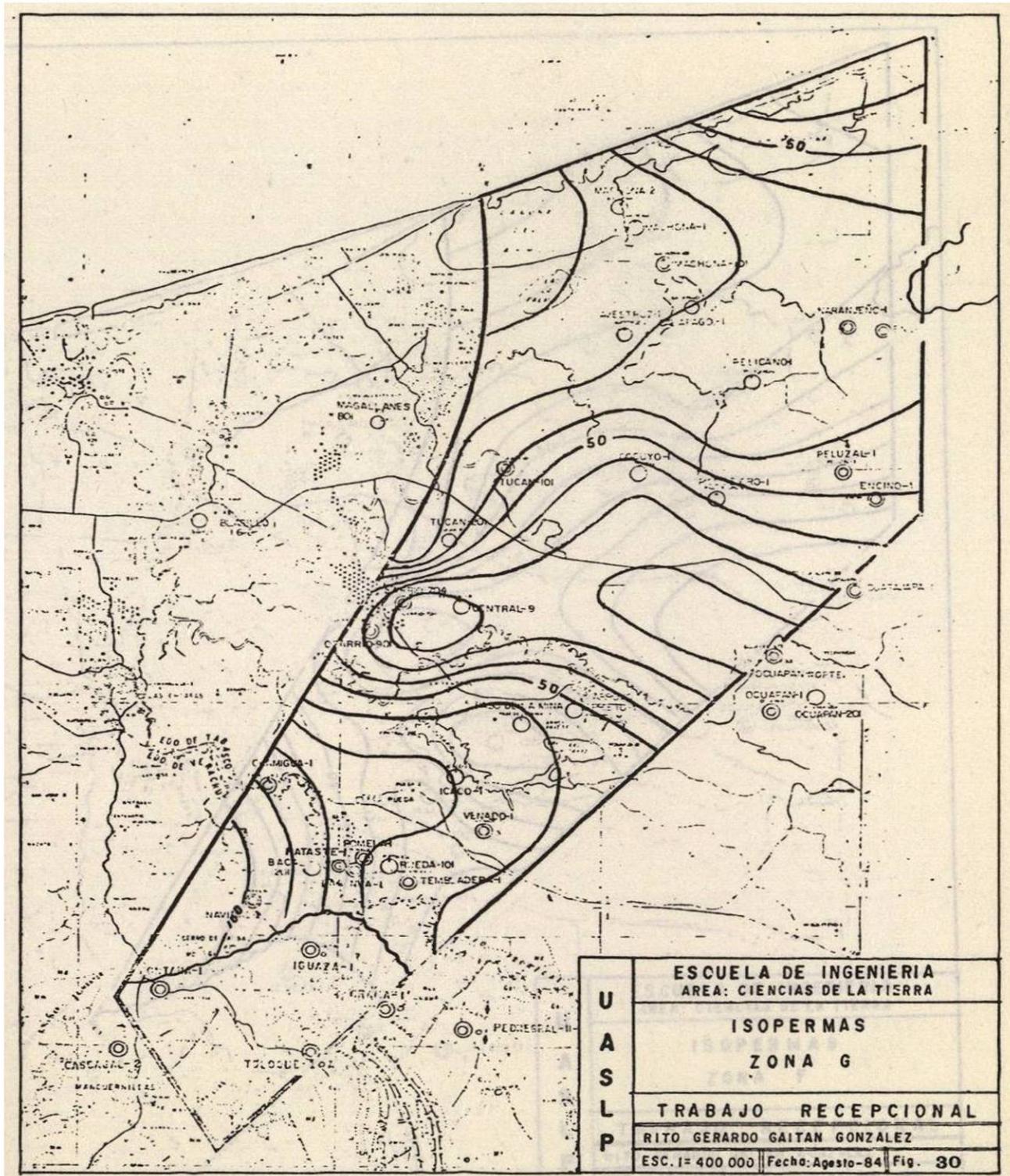
U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS ZONA K
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1: 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 26



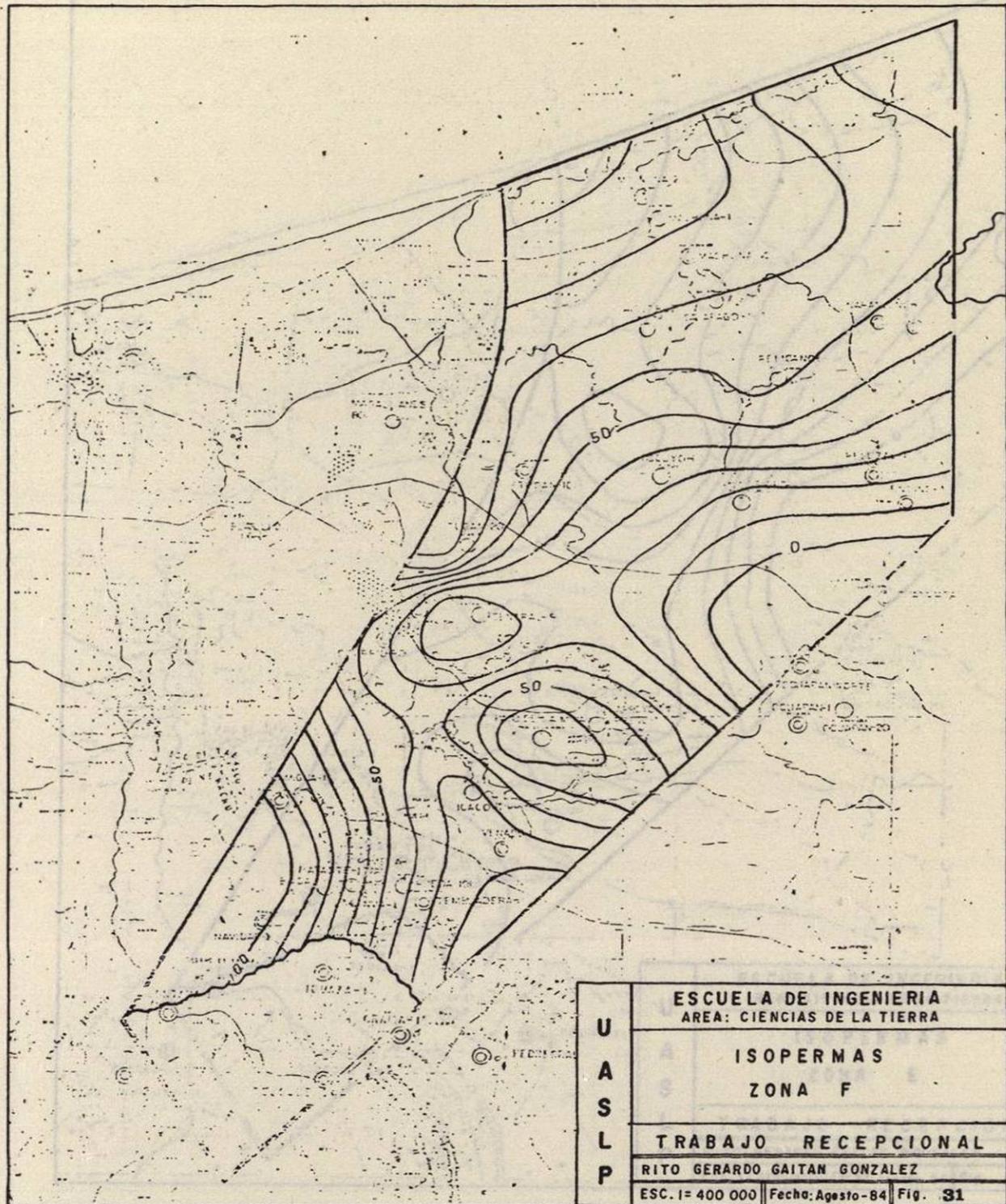


U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS ZONA I
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1: 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 28

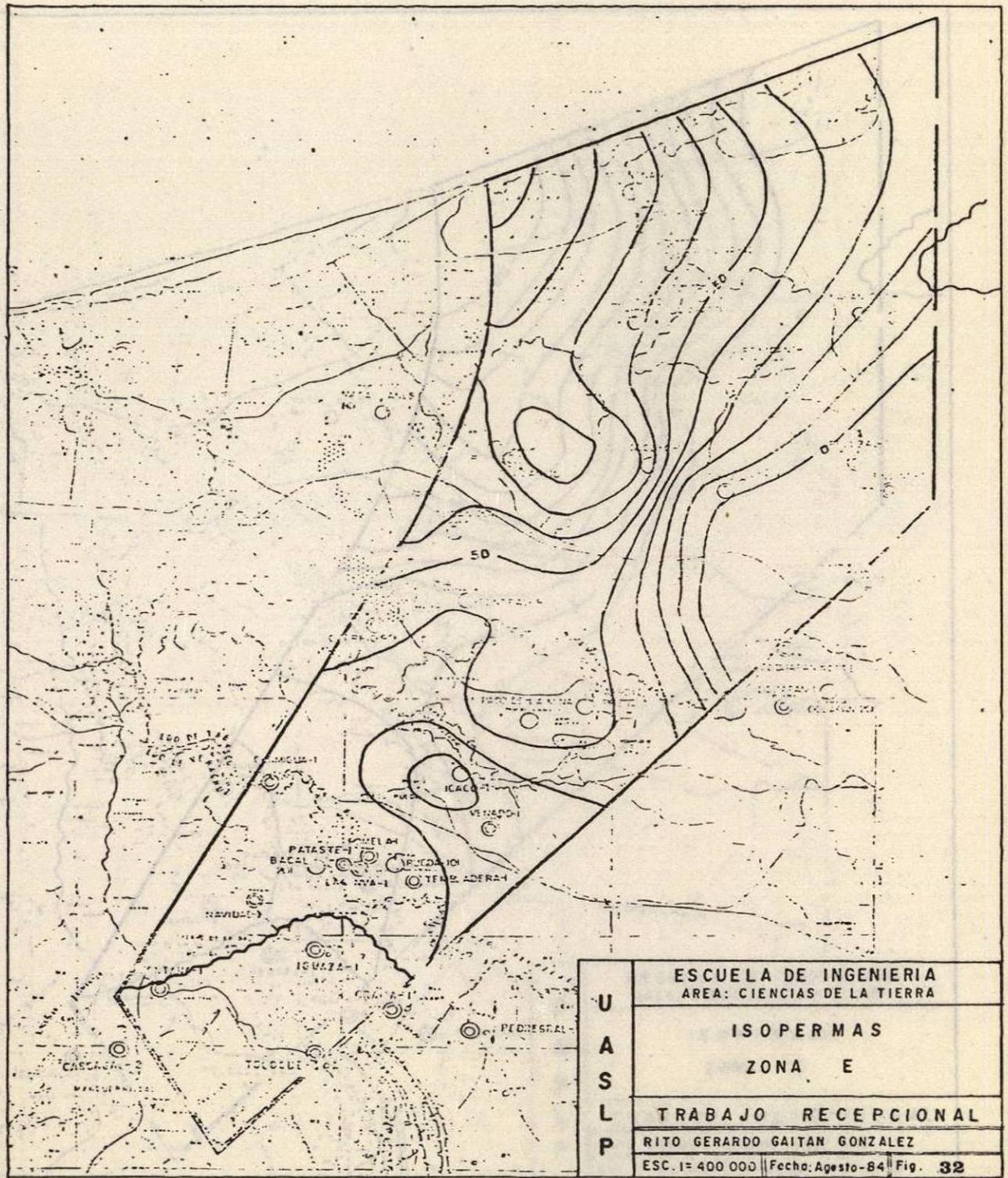




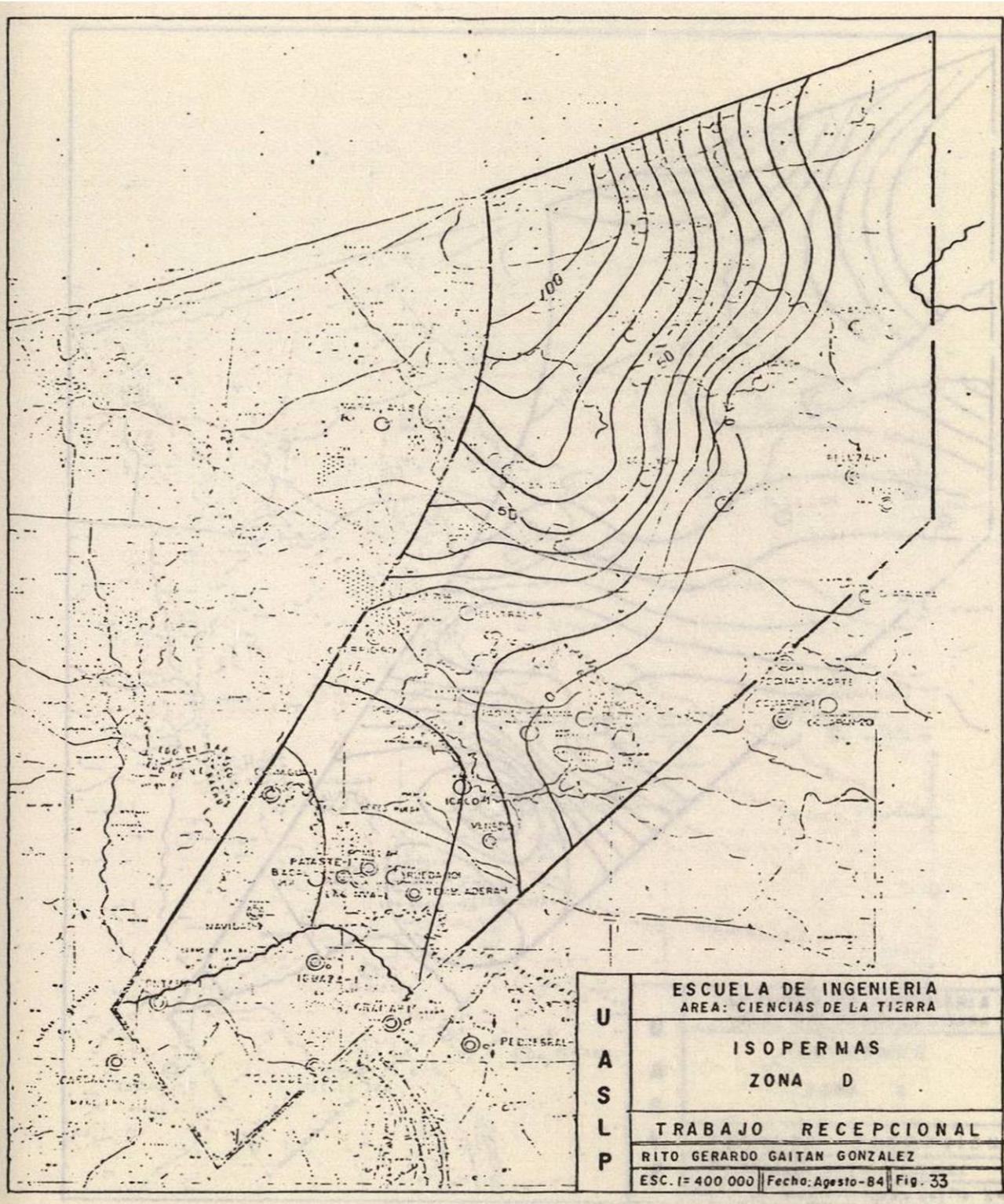
U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS
	ZONA G
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1: 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 30



U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS ZONA F
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1= 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 31

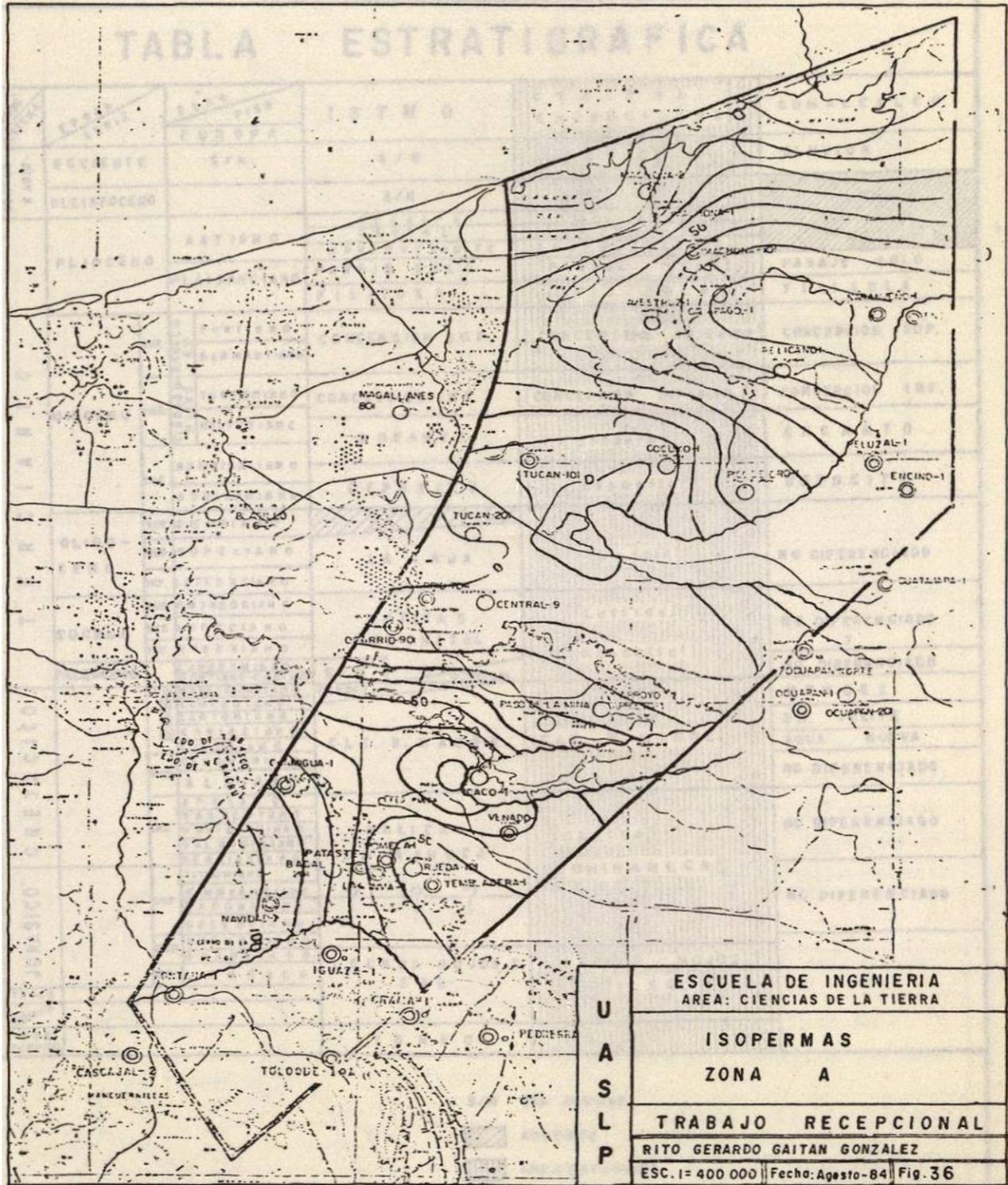


U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS
	ZONA E
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
ESC. 1: 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 32	



U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS ZONA D
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1= 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 33

TABLA ESTRATIGRAFICA



U A S L P	ESCUOLA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	ISOPERMAS ZONA A
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1: 400 000 Fecha: Agosto-84 Fig. 36

TABLA ESTRATIGRAFICA

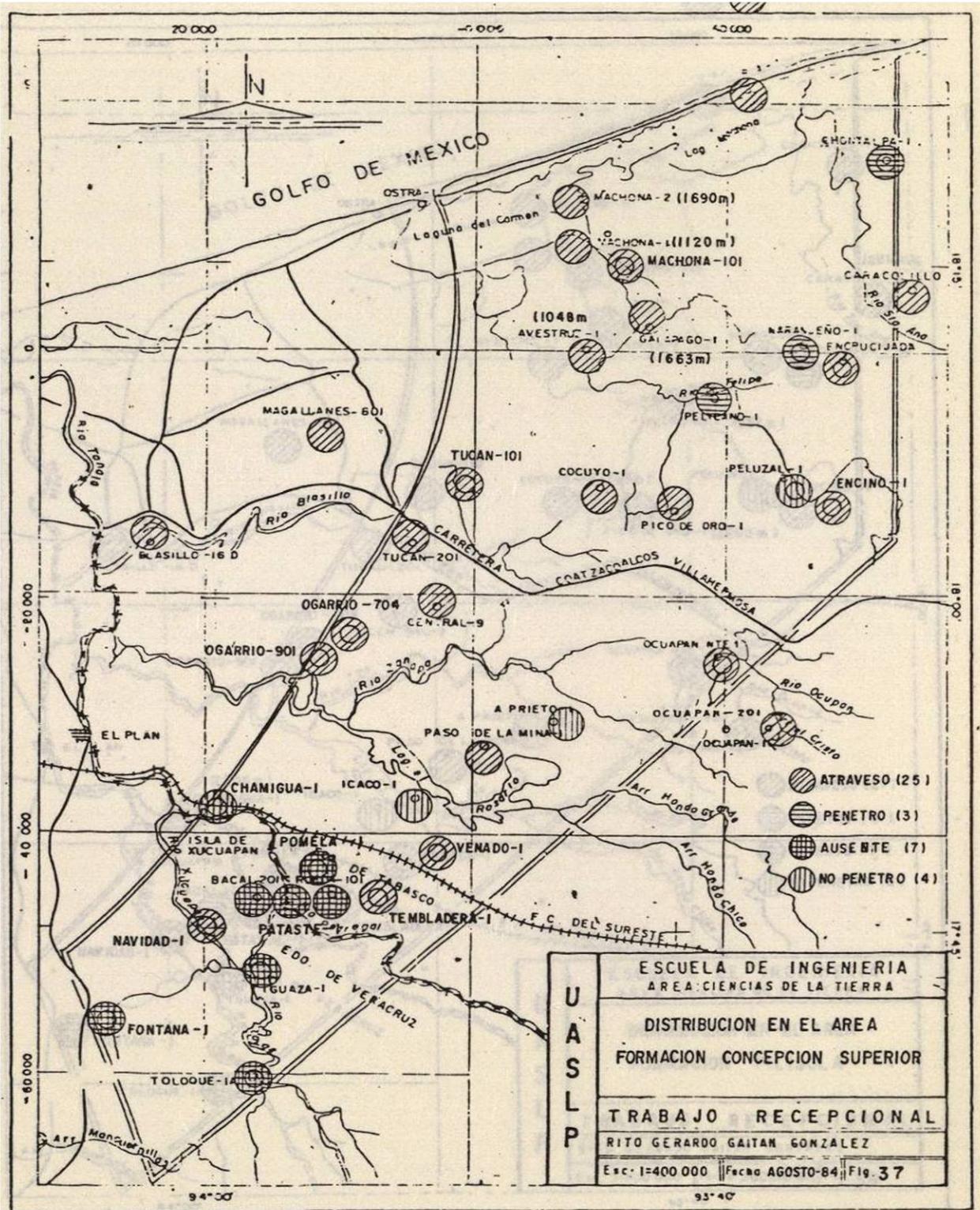
ERA ERATENA	PERIODO SISTEMA	EPOCA SERIE	EDAD		I S T M O	C E N T R A L E N C R U C I J A D A	C O M A L C A L C O	
			PISO	EUROPA				
C E N O Z O I C O	CUATER- NARIO	RECIENTE	S/N		S/N	S/N	ALUVION	
		PLEISTOCENO			S/N	S/N		
	PLIOCENO	ASTIANO	ACALAPA		ACALAPA	ACALAPA		
			CEDRAL		AGUEQUEXQUITE	AGUEQUEXQUITE		
		PLAISANCIANO	PARAJE SOLO		PARAJE SOLO	PARAJE SOLO	PARAJE SOLO	
			FILISOLA		FILISOLA	FILISOLA	FILISOLA	
	MIOCENO	SUP.	PONTIANO	CONCEPCION SUP.		CONCEPCION SUPERIOR	CONCEPCION SUP.	
			SARMANTIANO					
		MED.	TORTORIANO	CONCEPCION INF.		CONCEPCION INFERIOR	CONCEPCION INF.	
			HELVIETIANO	ENCANTO		Encanto	ENCANTO	
		INF.	BURDIGALIANO	DEPOSITO		Deposito	DEPOSITO	
			AQUITANIANO					
	OLIGO- CENO	SUP.	CHATIANO					
		MED.	RUPELIANO	LA LAJA		La Laja	NO DIFERENCIADO	
		INF.	LATTORFIANO					
	EOCENO	SUP.	PRIABONIANO	LUTITAS		Lutitas	NO DIFERENCIADO	
		MED.	LUTECIANO	NANCHITAL		Nanchital	NO DIFERENCIADO	
	PALEOCENO	INF.	YPRESIANO					
			LANDREMIANO	S/N	U-PANAPA		NO DIFERENCIADO	
	M E S O Z O I C O	CRETACICO	BENIOMIANO	MONTIANO-DAMIANO	MENDEZ			MENDEZ
				MAESTRICHYANO				SN. FELIPE
				CAMPANIANO	CLZ. S. MADRE		CLZ. S. MADRE	AGUA NUEVA
				SANTONIANO				NO DIFERENCIADO
				CONIACIANO				
				TURONIANO				
			MED.	CENOMANIANO				
				ALBIANO				
				APTIANO				
INF.			BARREMIANO	CALIZA		CALIZA	NO DIFERENCIADO	
			HAUTERIVIANO	CHINAMECA		CHINAMECA		
			VALANGINIANO					
		BERRIASIANO						
		TITHONIANO						
		SUP.	KIMMERIDGIANO	? ? ?			NO DIFERENCIADO	
JURASICO		OXFORDIANO						
		CALLOVIANO						
		BATHONIANO						
TRIAS	PERMICO	BAJOSIANO	LECHOS ROJOS Y SAL		LECHOS ROJOS Y SAL			
		LIASICO						
PERMICO	PRE PERMICO			IGNEO				

S/N SIN NOMBRE

AUSENTE

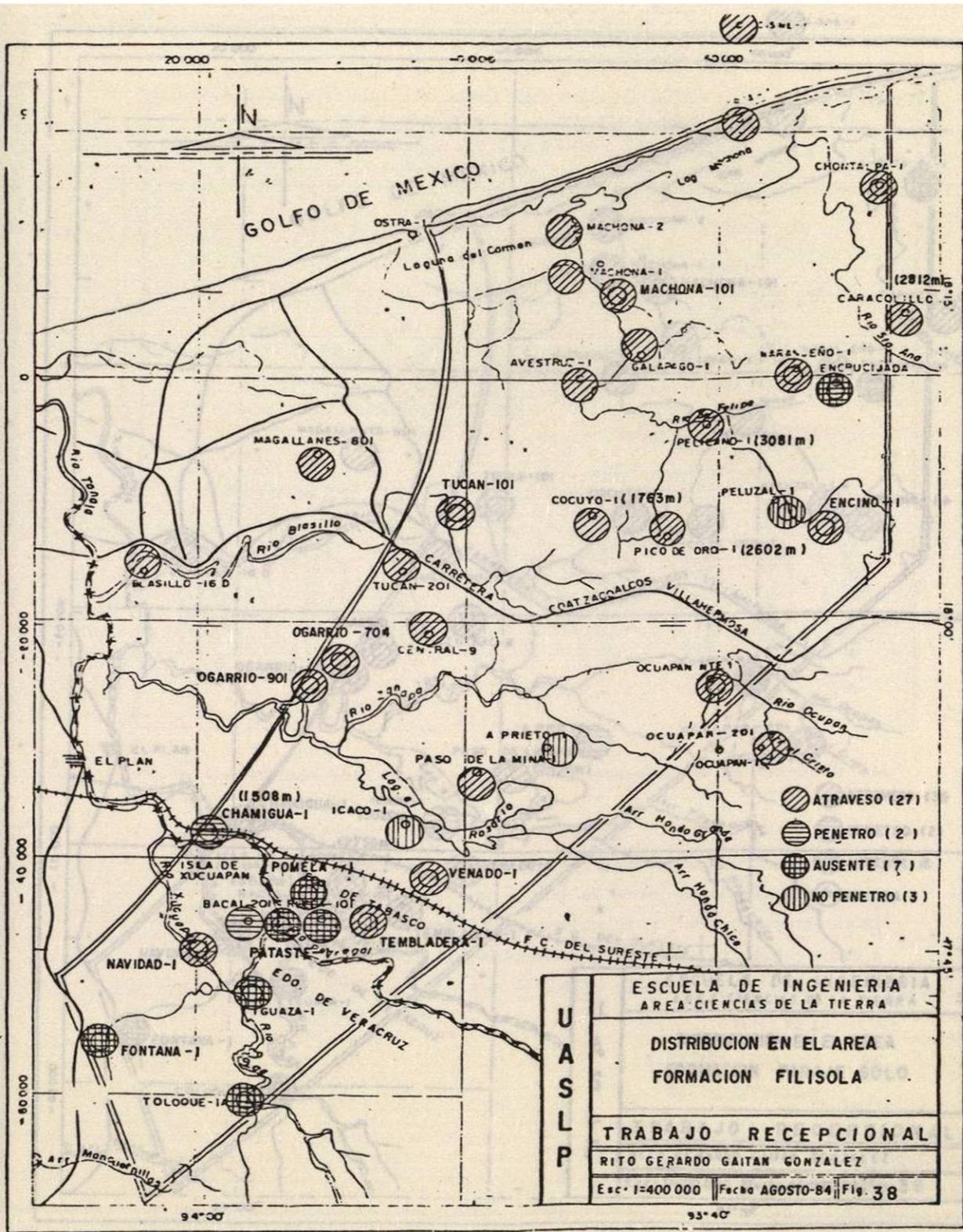
AREA ESTUDIADA

TRABAJO RECEPTACIONAL
 5710, CERRILLO CALLES SANJALEZ
 400 000 CALLE ARQUITO 4477 37
 57 20



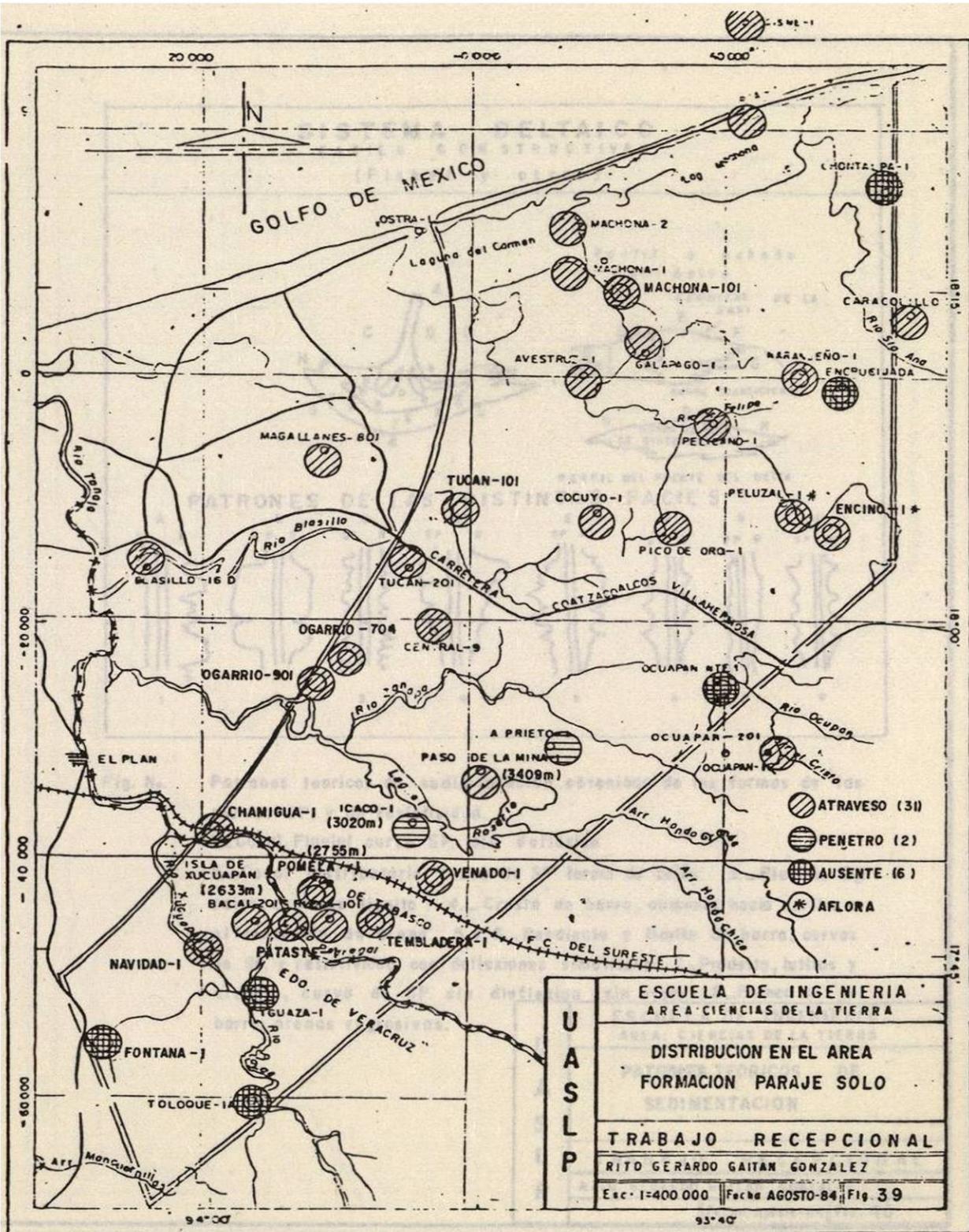
- ATRAVESO (25)
- PENETRO (3)
- ⊗ AUSENTE (7)
- ◐ NO PENETRO (4)

U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	DISTRIBUCION EN EL AREA FORMACION CONCEPCION SUPERIOR
	TRABAJO RECEPTIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	Esc. 1:400 000 Fecha AGOSTO-84 Fig. 37



-  ATRAVESO (27)
-  PENETRO (2)
-  AUSENTE (7)
-  NO PENETRO (3)

U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA
	DISTRIBUCION EN EL AREA FORMACION FILISOLA
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	Esc. 1:400 000 Fecha AGOSTO-84 Fig. 38



20 000

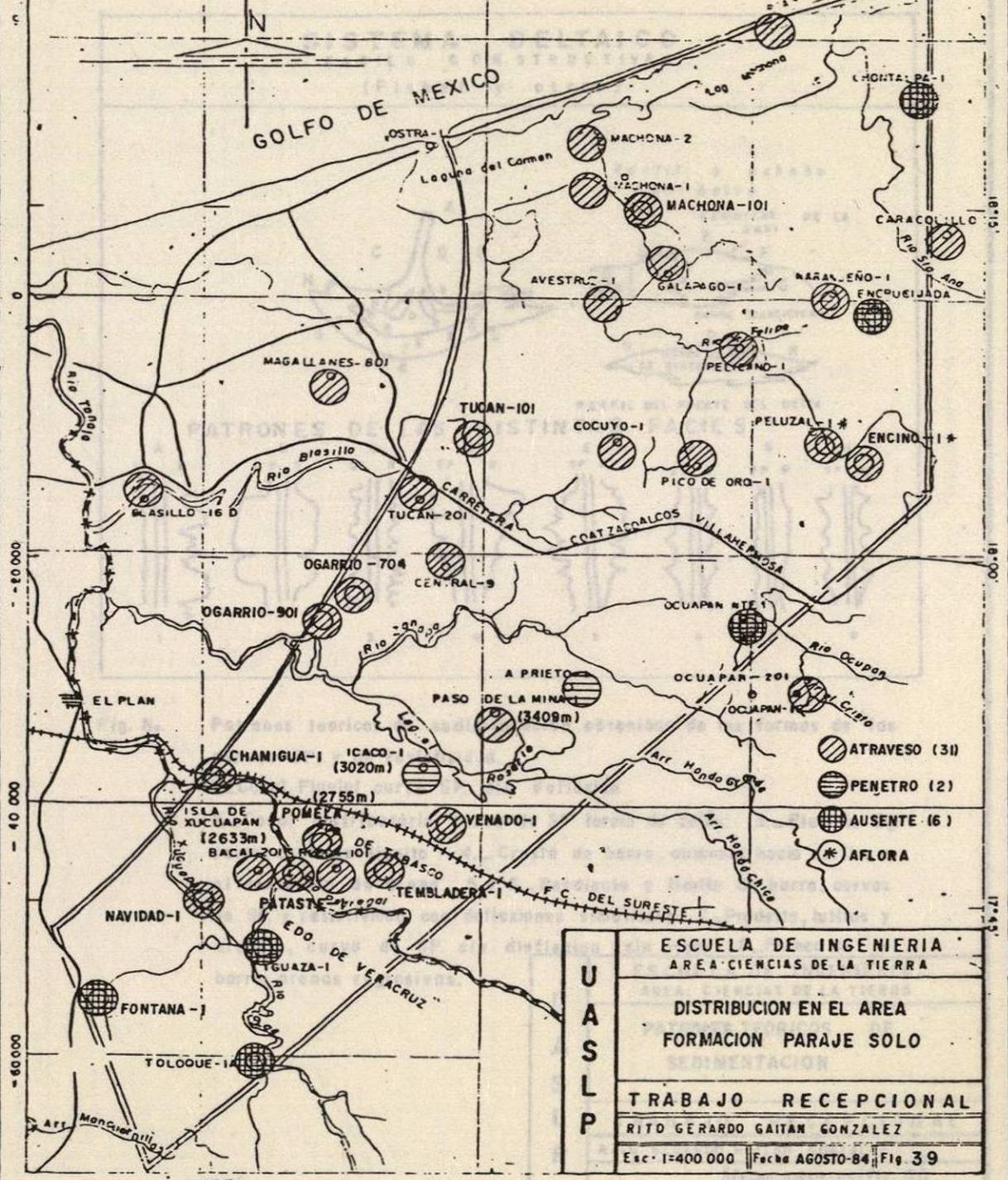
40 000

60 000

GOLFO DE MEXICO

94° 00'

93° 40'



SISTEMA DELTAICO
FACIES CONSTRUCTIVAS
 (Fisher y otros)

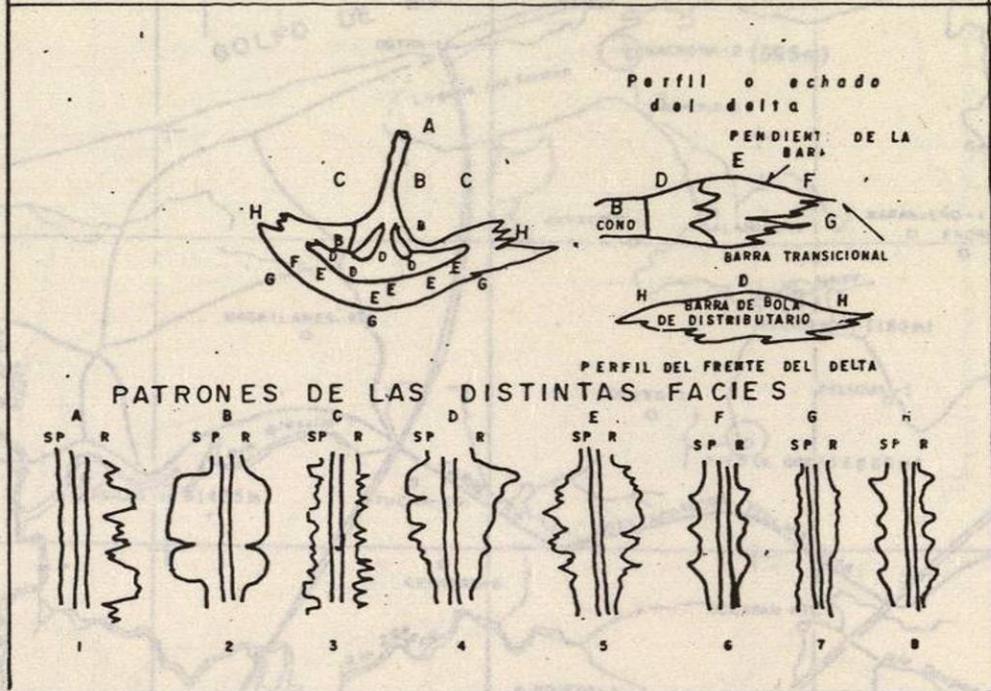
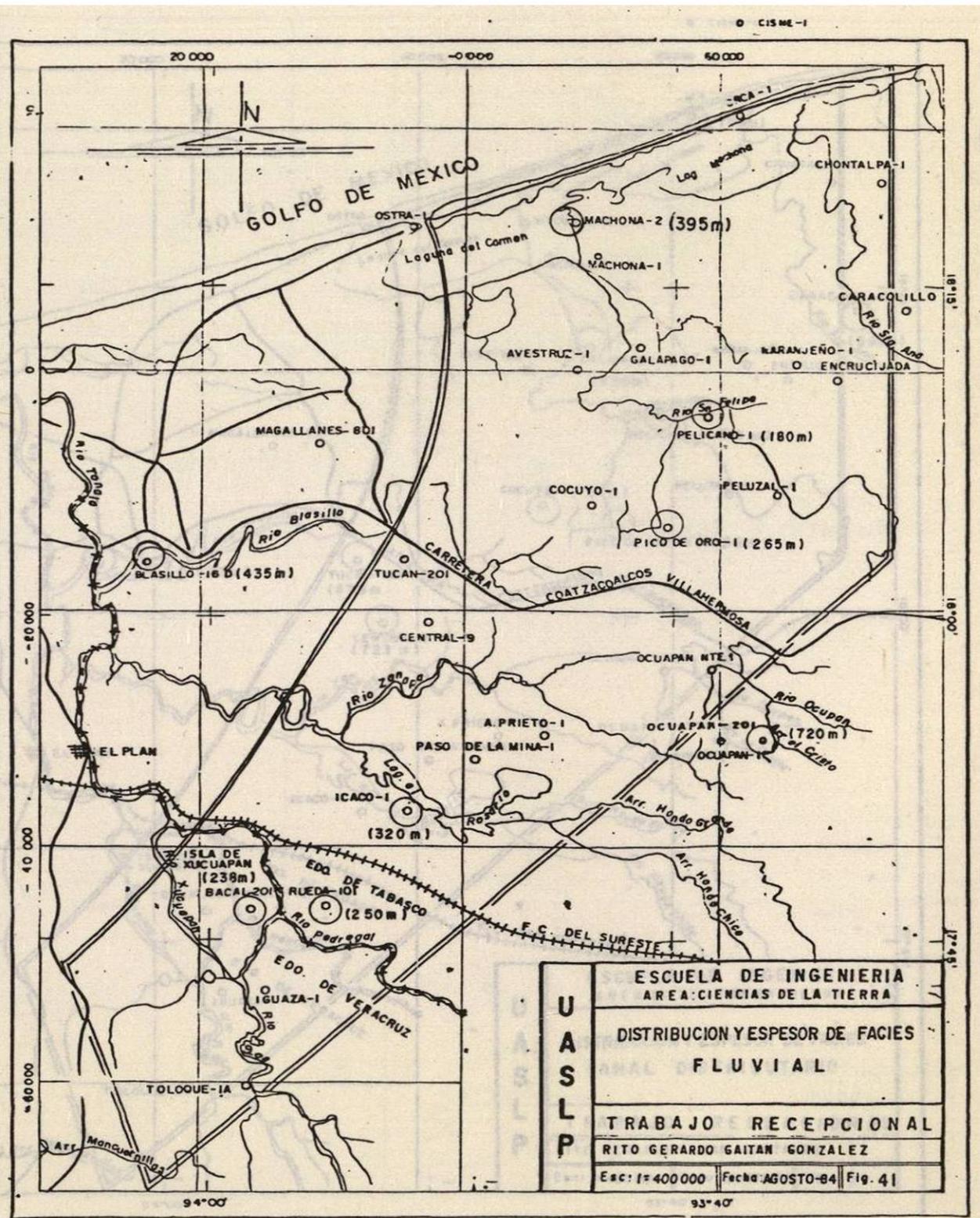
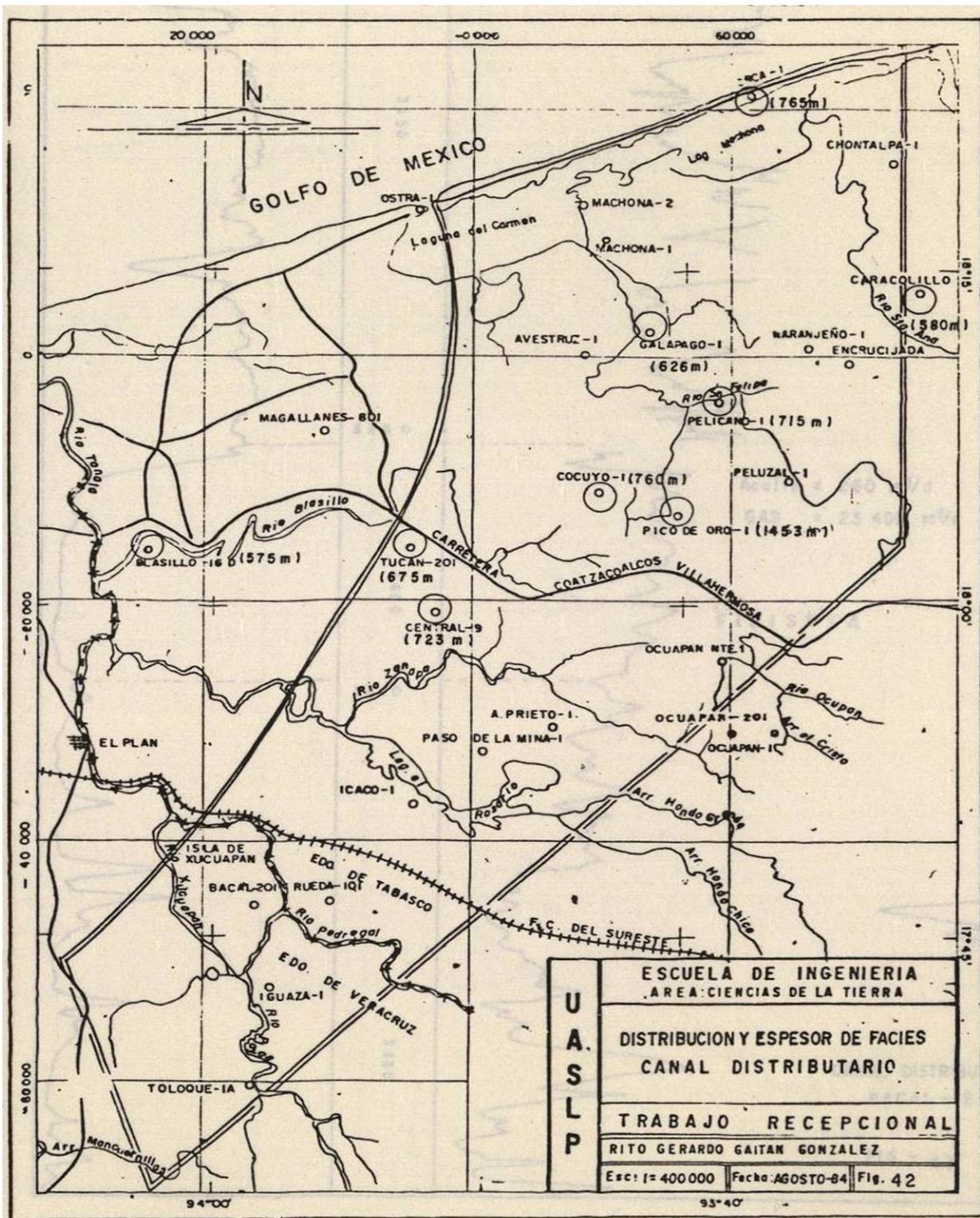


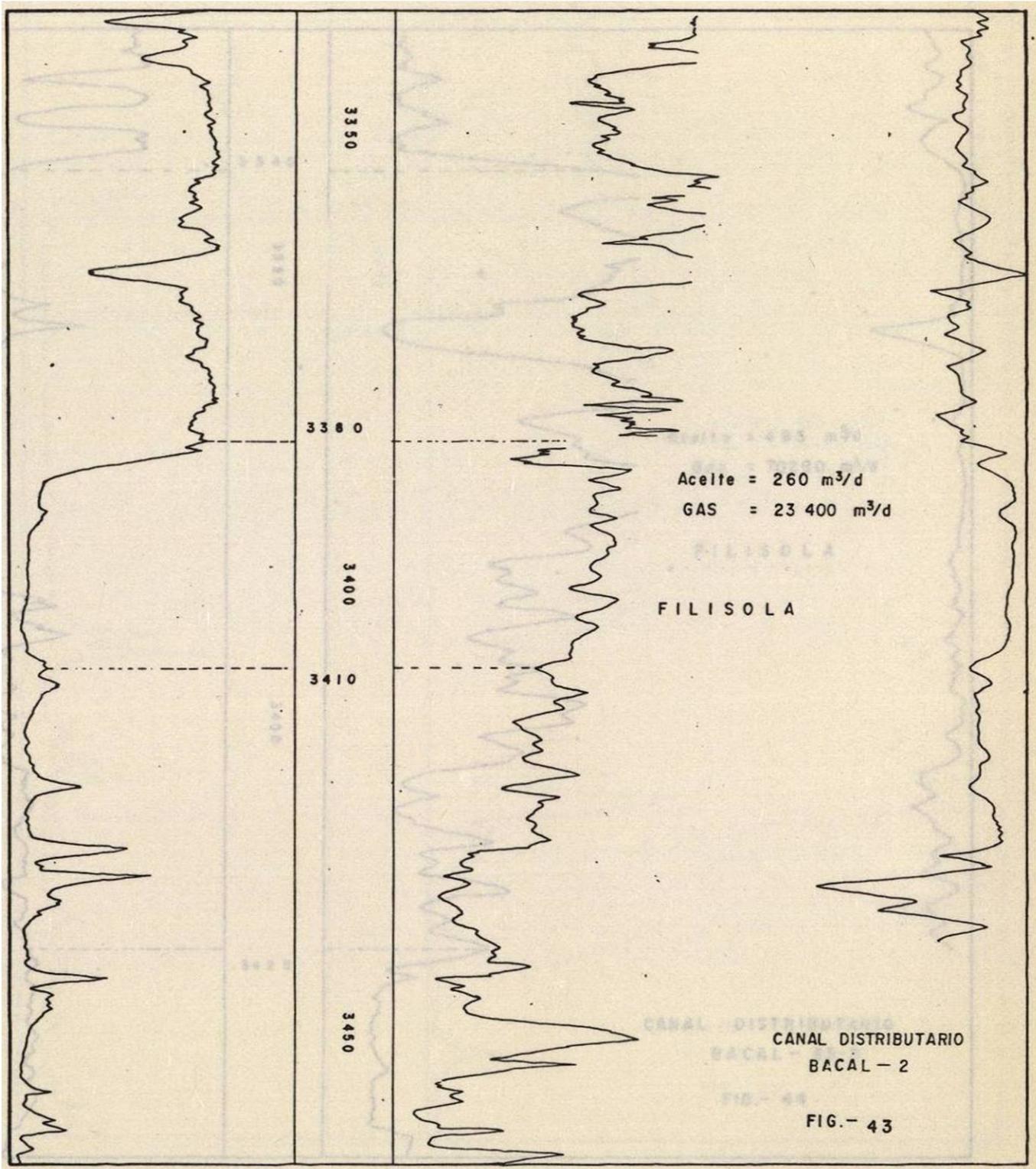
Fig. No. Patrones teóricos de sedimentación obtenidos de las formas de las curvas SP. y de resistividad.

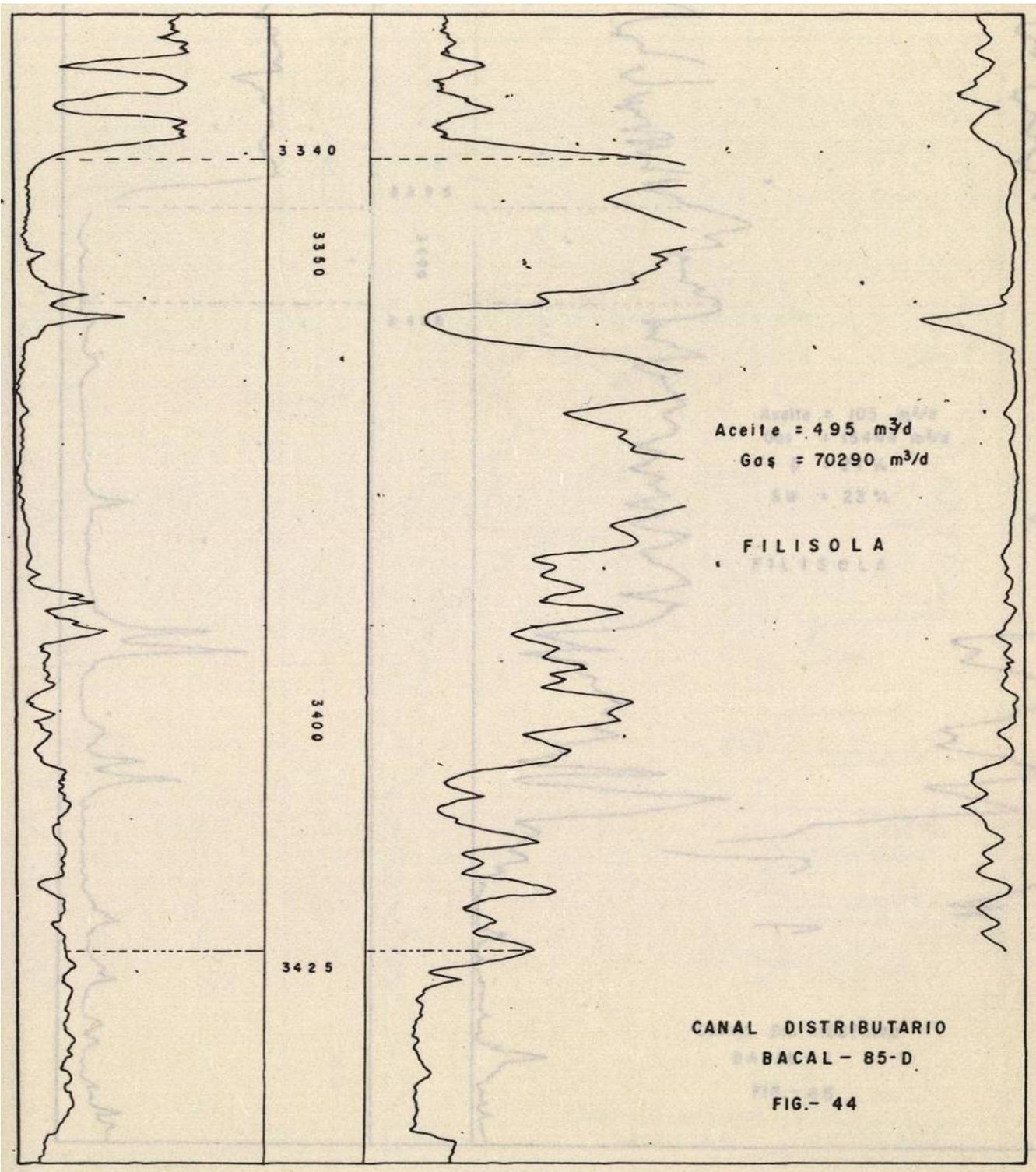
- 1.- Canal Fluvial curva SP. sin deflexión
- 2.- Canal distributivo, curva de SP forma de cajón.
- 3.- Planicie Deltaica, contiene lignito.
- 4.- Cresta de barra, aumento hacia arriba en el contenido de arena.
- 5 y 6.- Pendiente y limite de barra, curvas de SP. y resistividad con deflexiones simetricas.
- 7.- Prodelta, lutitas y arcillas, curva de SP. sin deflexion (sin arena).
- 8.- Flanco de la barra, arenas regresivas.

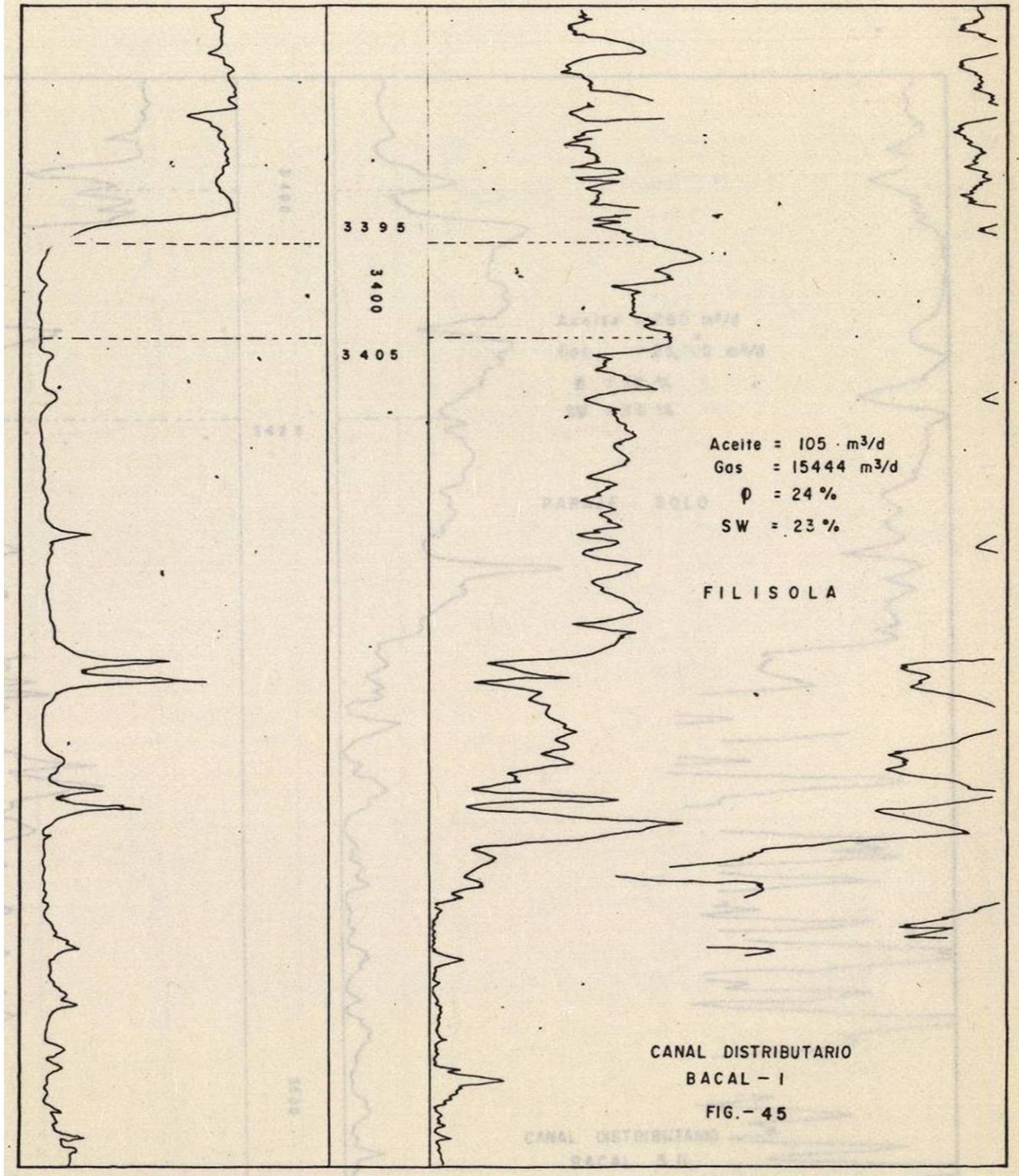
U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	PATRONES TEORICOS DE SEDIMENTACION
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
Fecha, Agosto-84 Fig. 40	

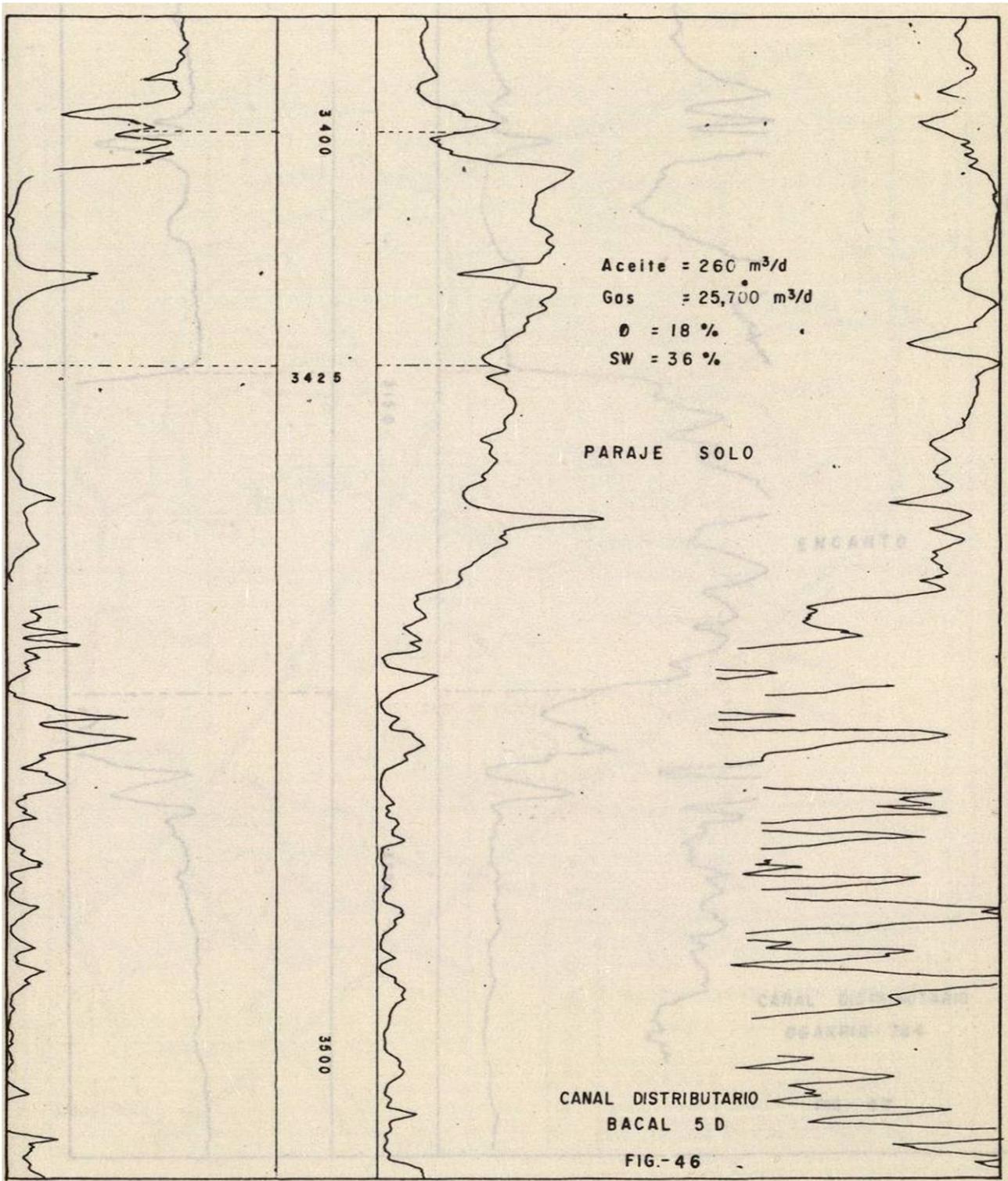


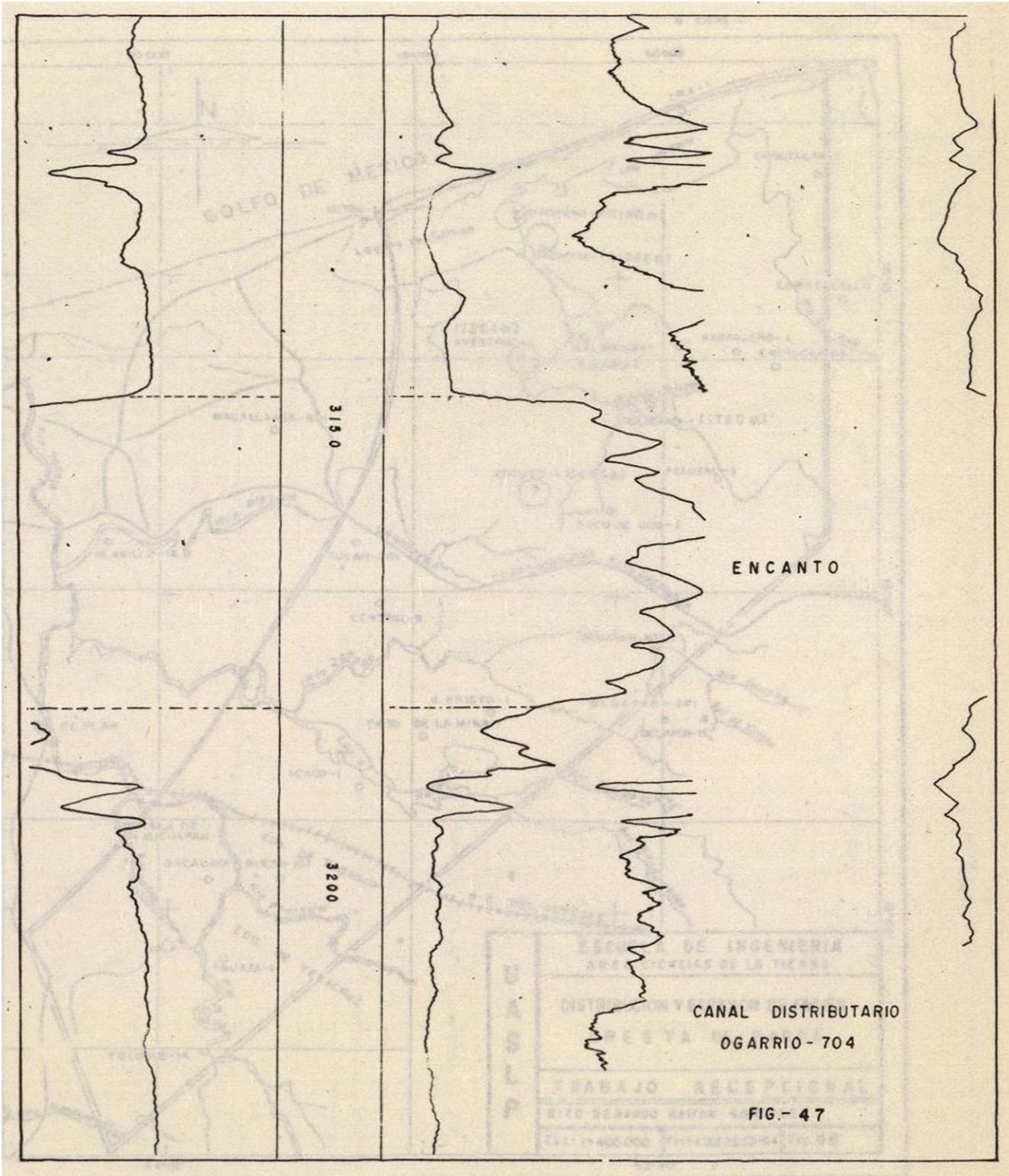












GOLFO DE MEXICO

ENCANTO

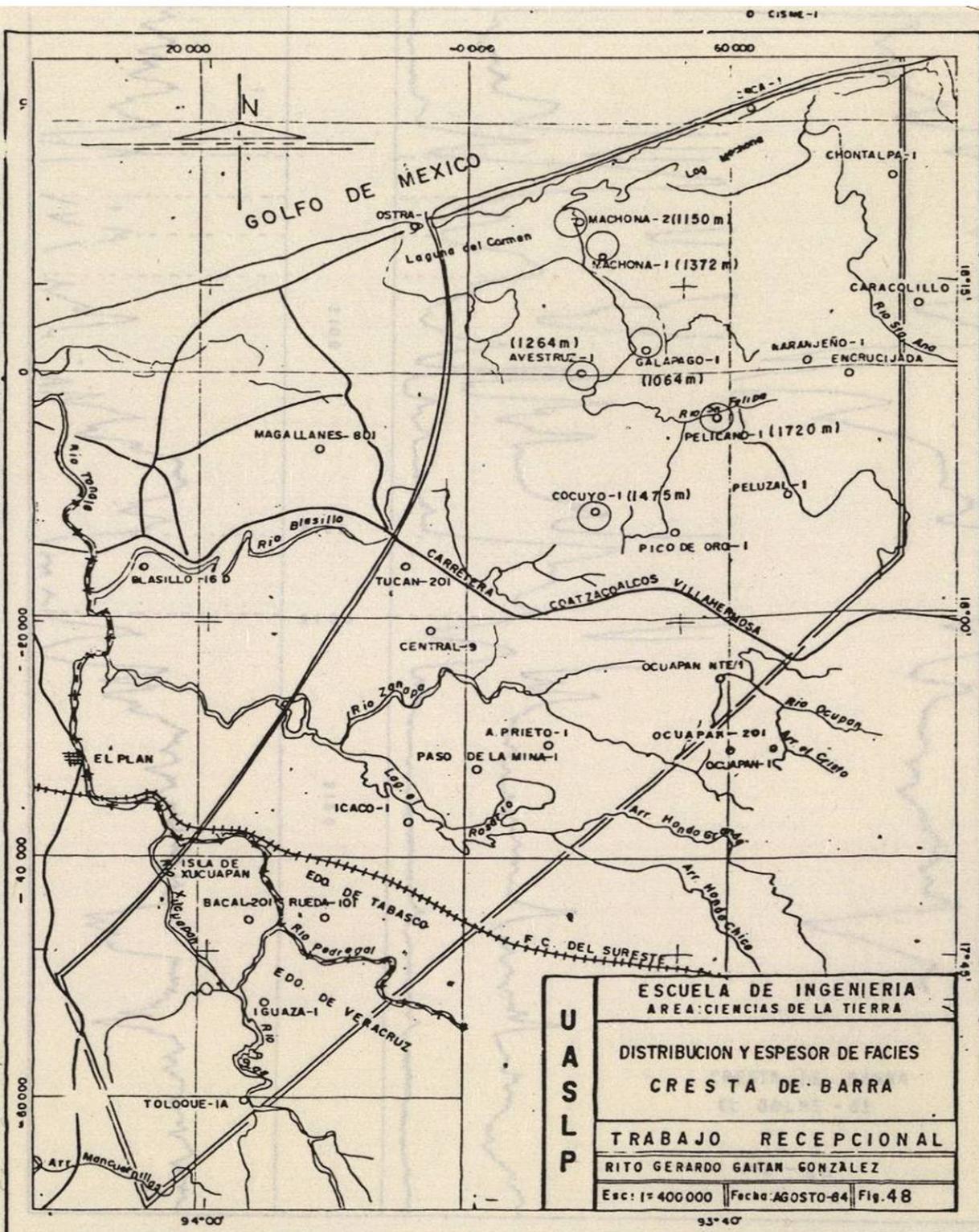
3150

3200

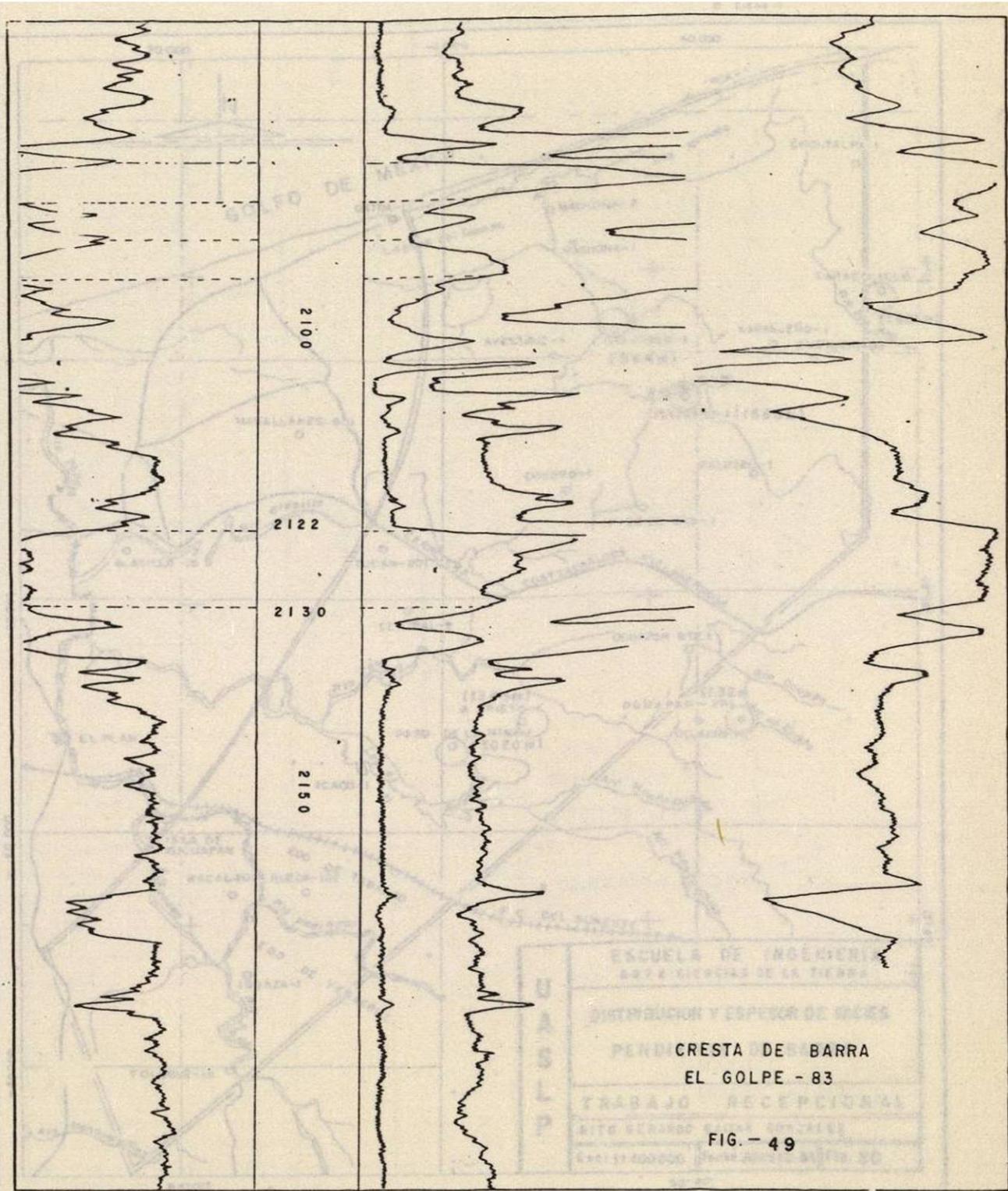
CANAL DISTRIBUTARIO
OGARRIO-704

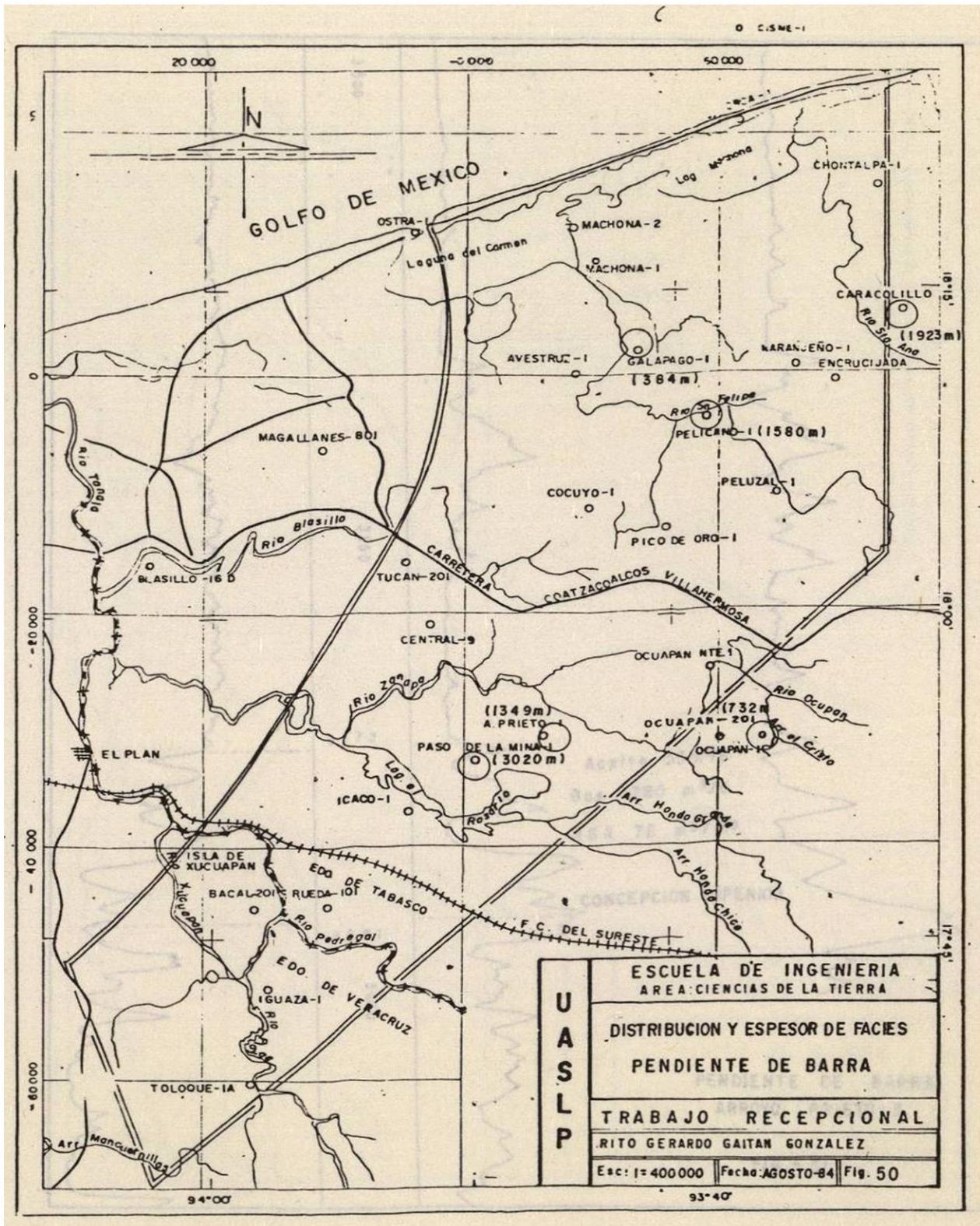
FIG.- 47

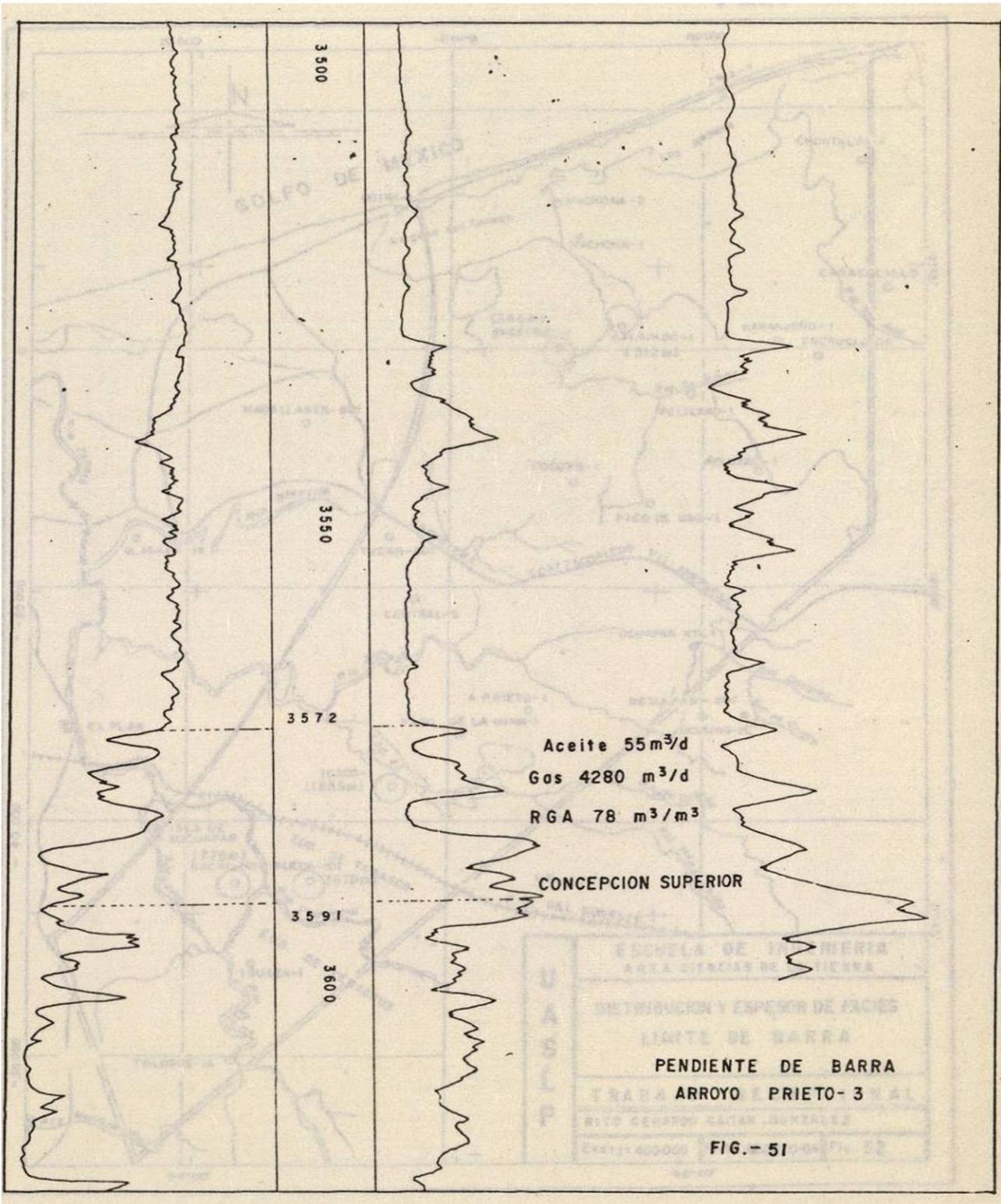
ESTADO DE INGENIERIA
AGENCIAS DE LA TERCERA
DISTRITO DE INGENIERIA
TRABAJO RECEPCIONAL
RITO DE ARRIBO ENTERO
Escala 1:400,000



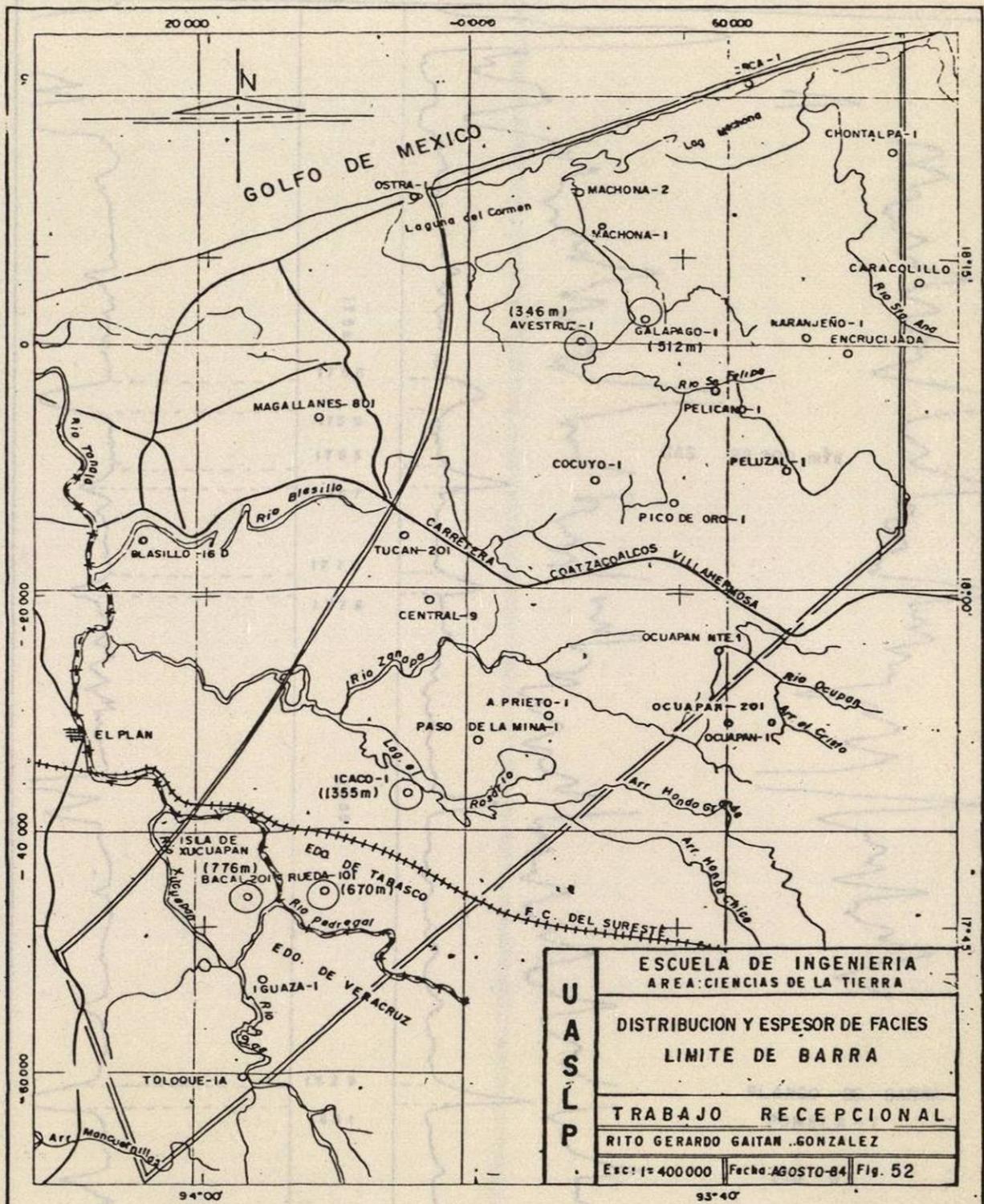
UASLP
 ESCUELA DE INGENIERIA
 AREA CIENCIAS DE LA TIERRA
 DISTRIBUCION Y ESPESOR DE FACIES
 CRESTA DE BARRA
 TRABAJO RECEPCIONAL
 RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
 Esc: 1:400 000 Fecha: AGOSTO-84 Fig. 48



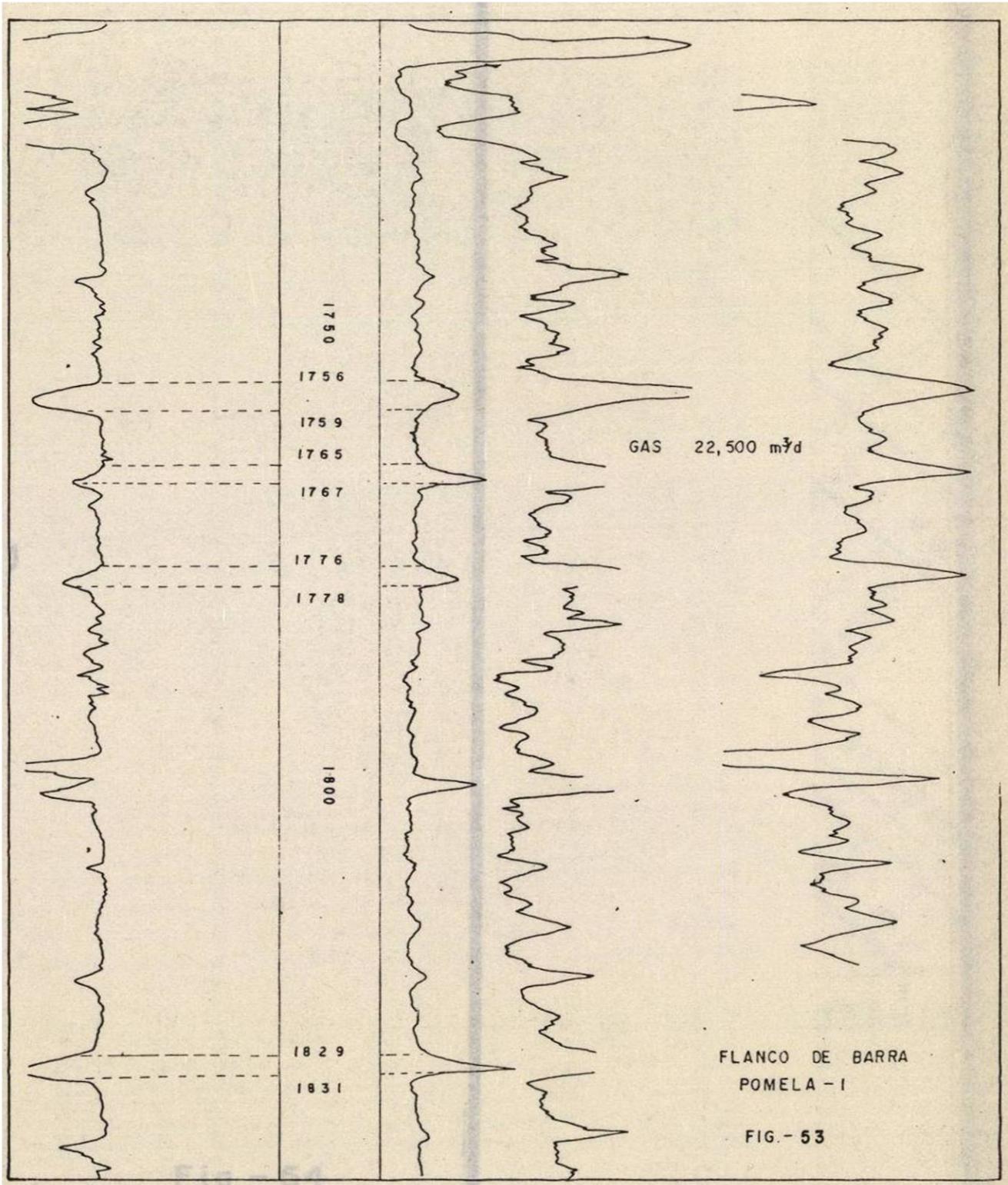




© CISMÉ-1



U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA	
	DISTRIBUCION Y ESPESOR DE FACIES LIMITE DE BARRA	
	TRABAJO RECEPCIONAL	
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ	
	Esc: 1:400 000	Fecha: AGOSTO-84



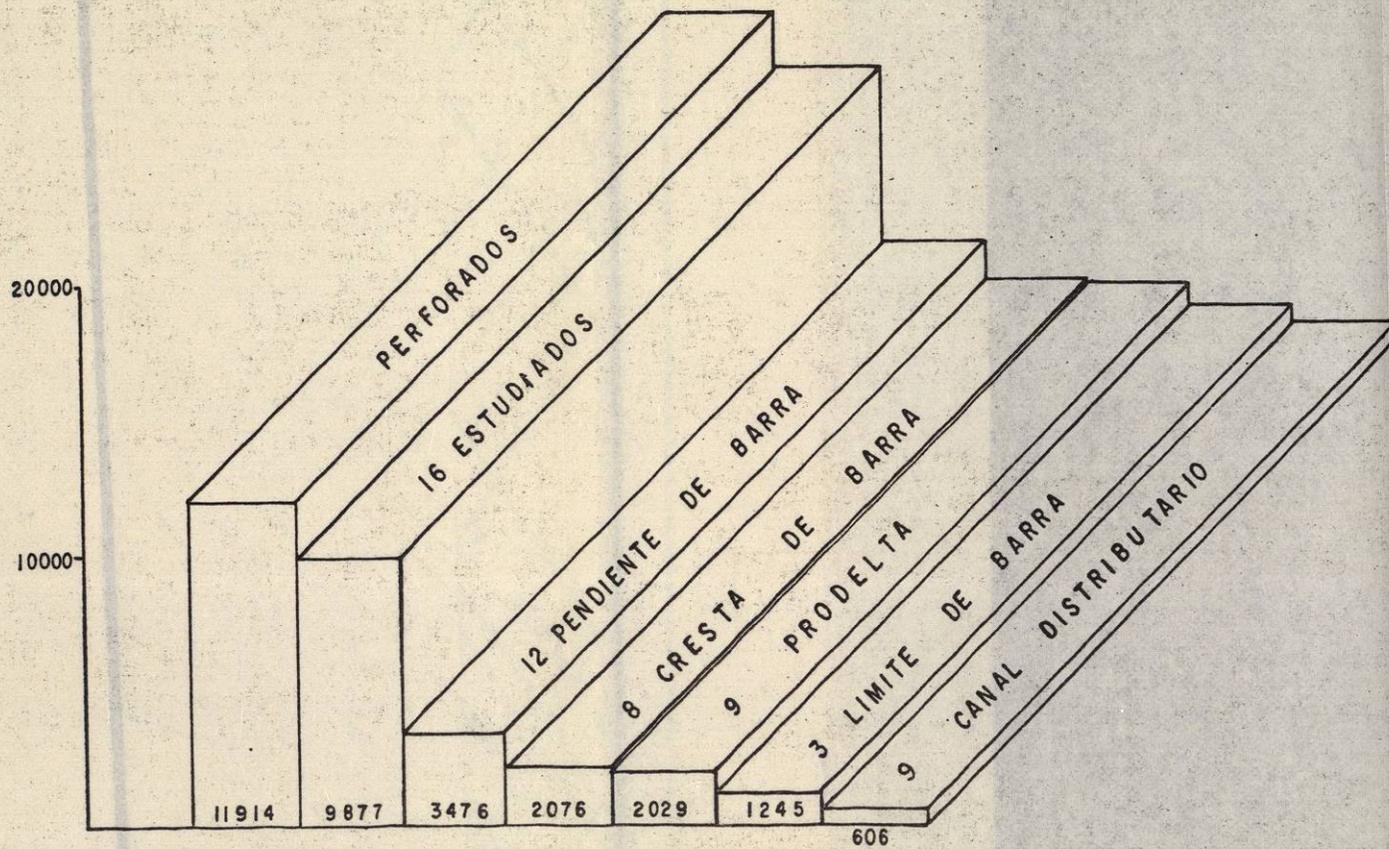


Fig. - 5

Fig. - 54

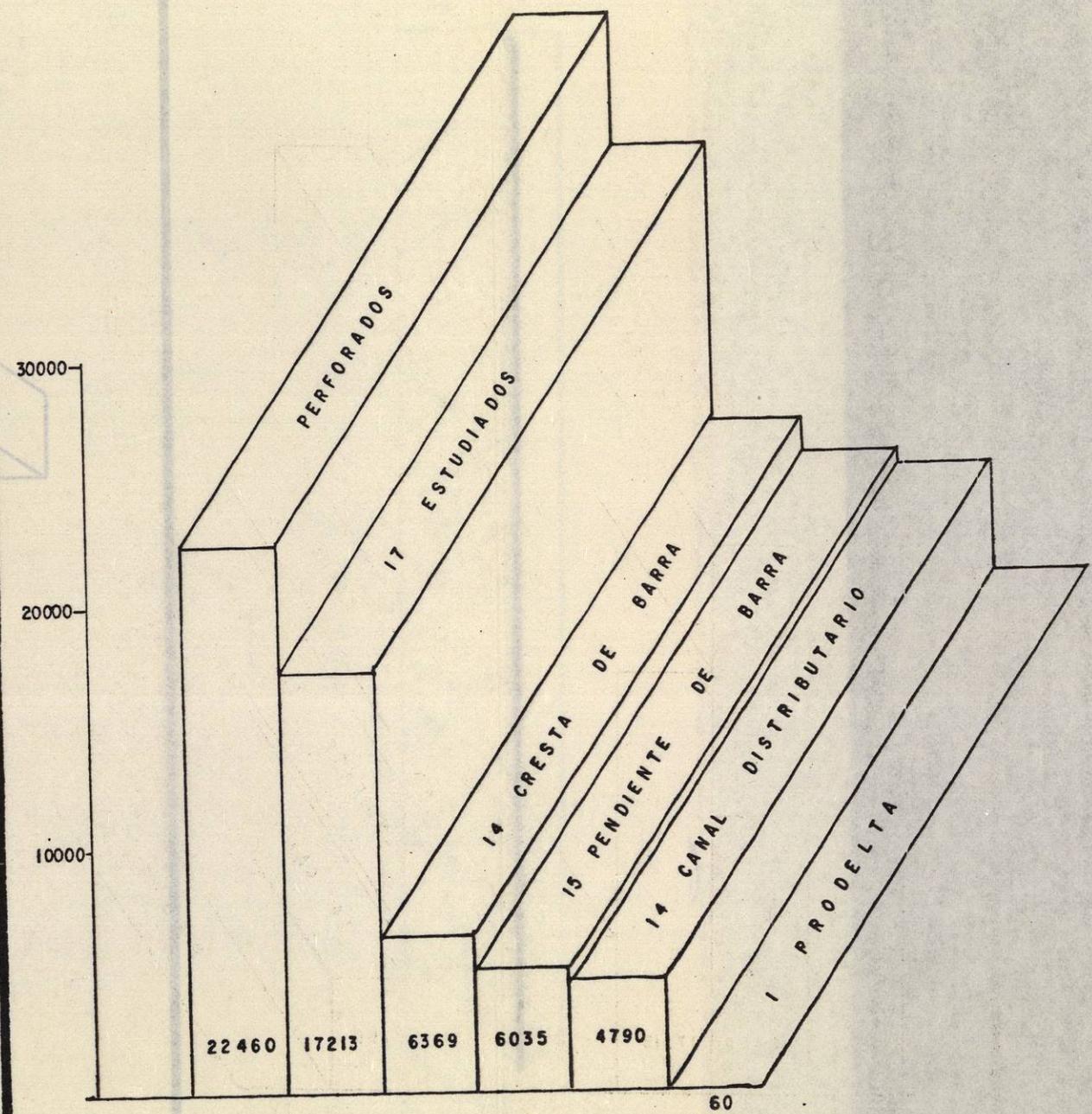


Fig.- 55

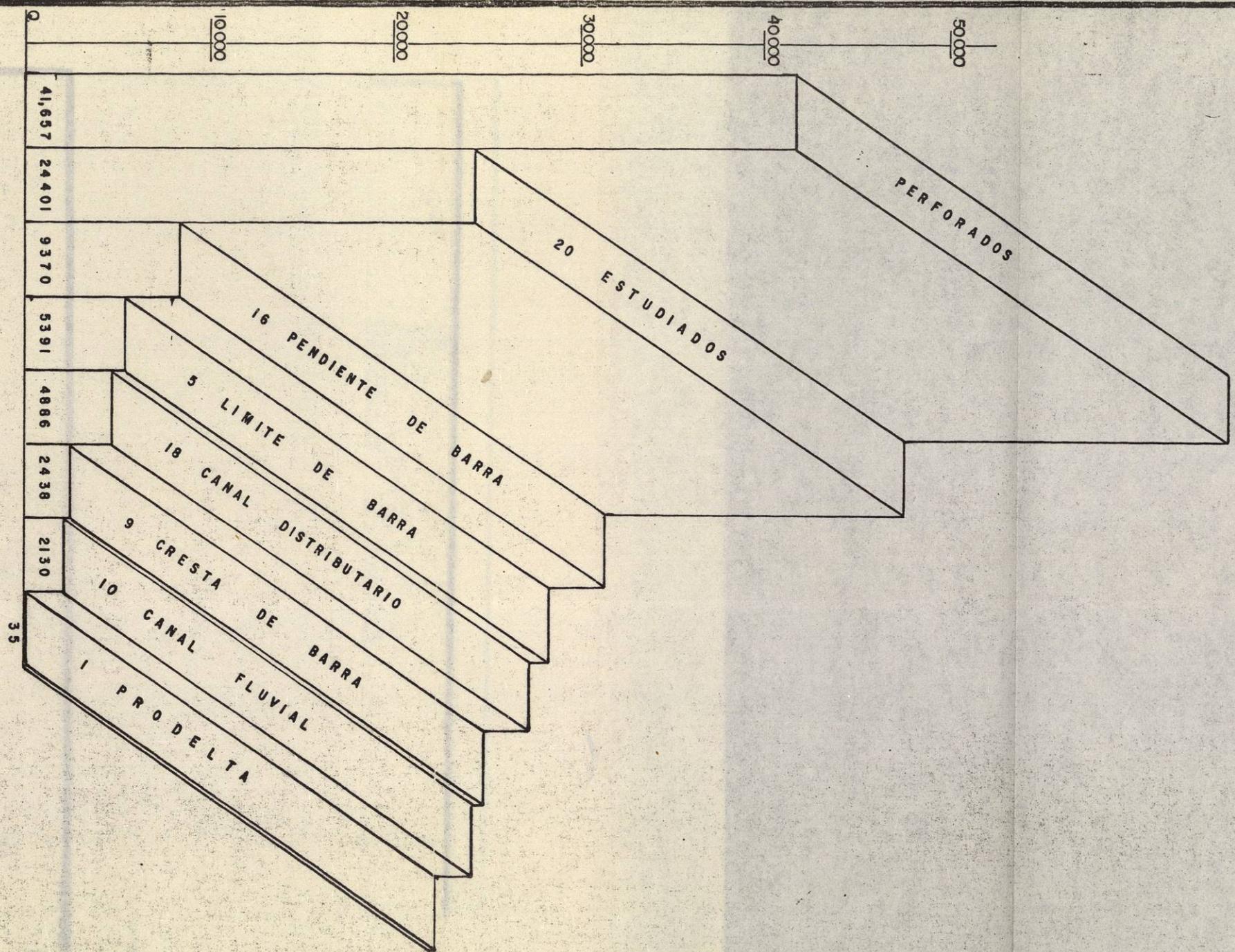
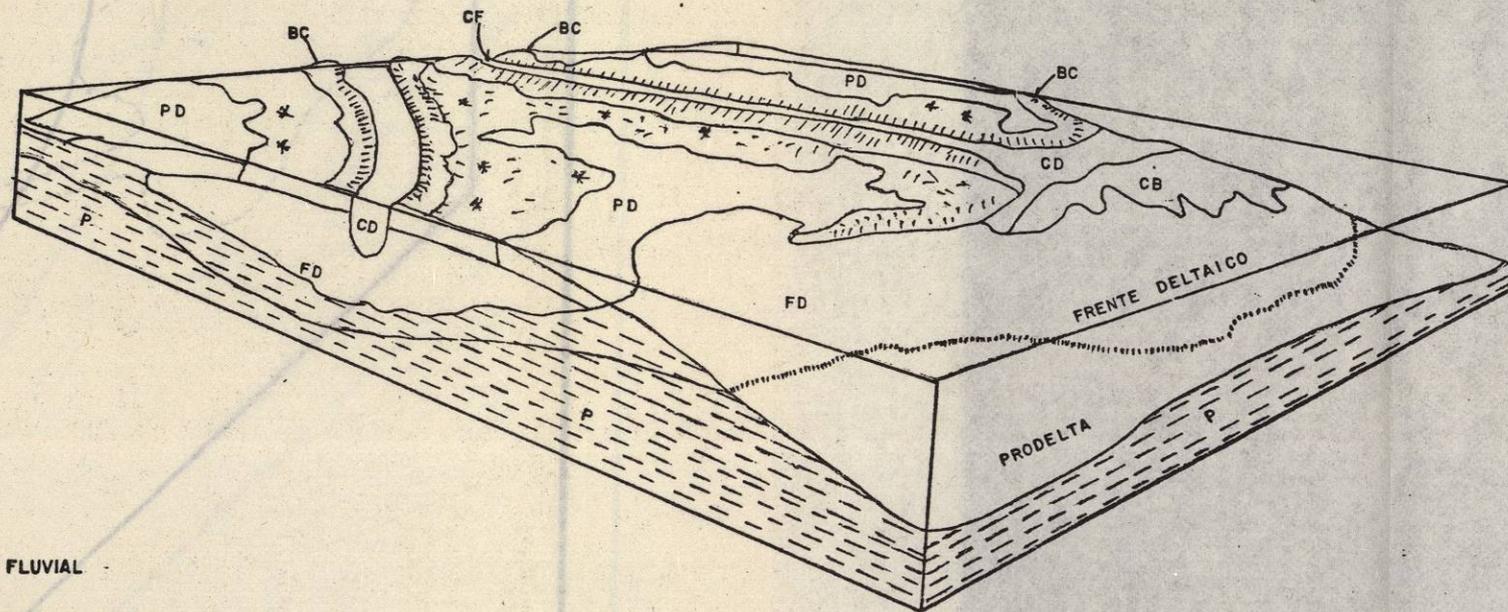
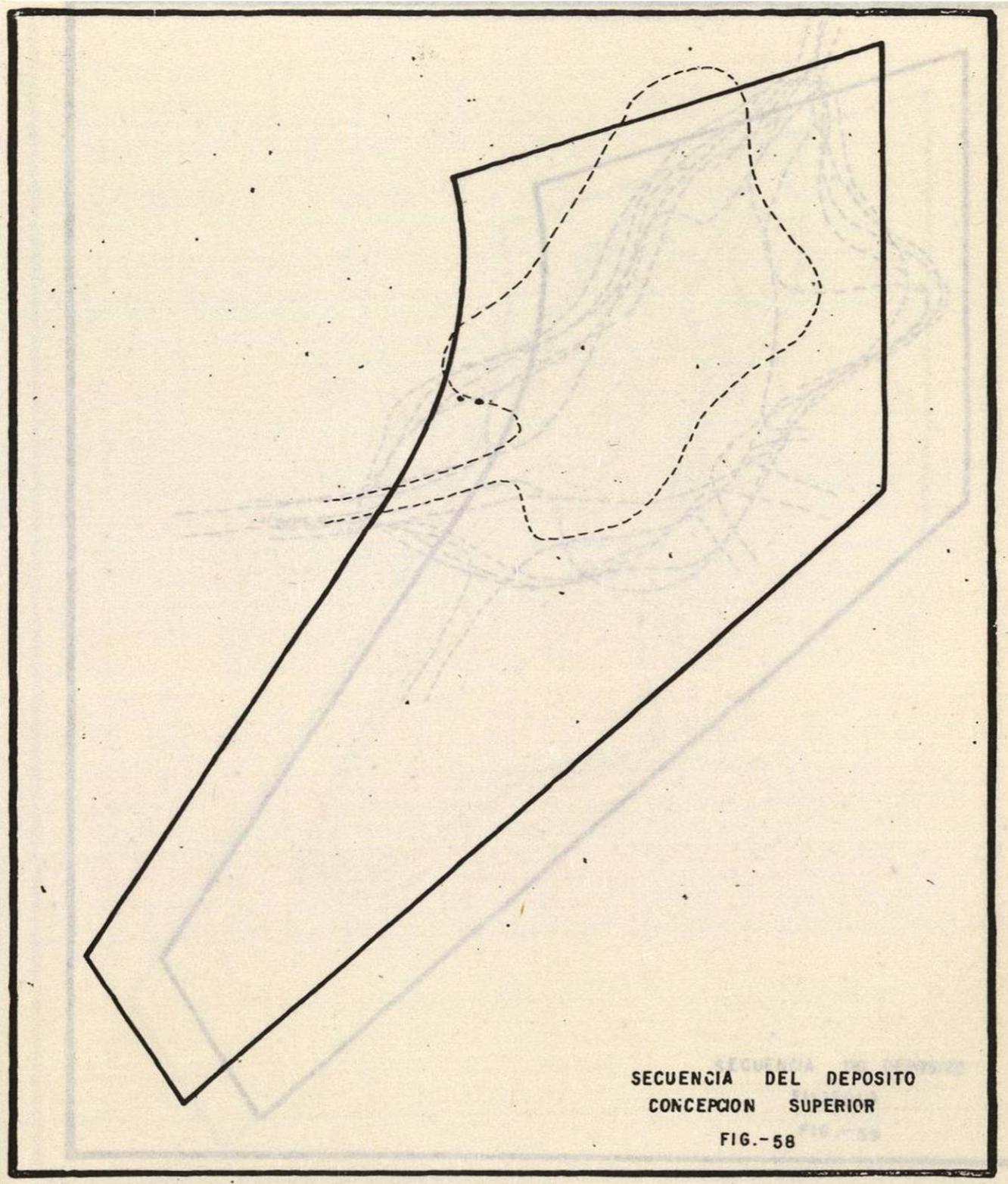


Fig. - 56



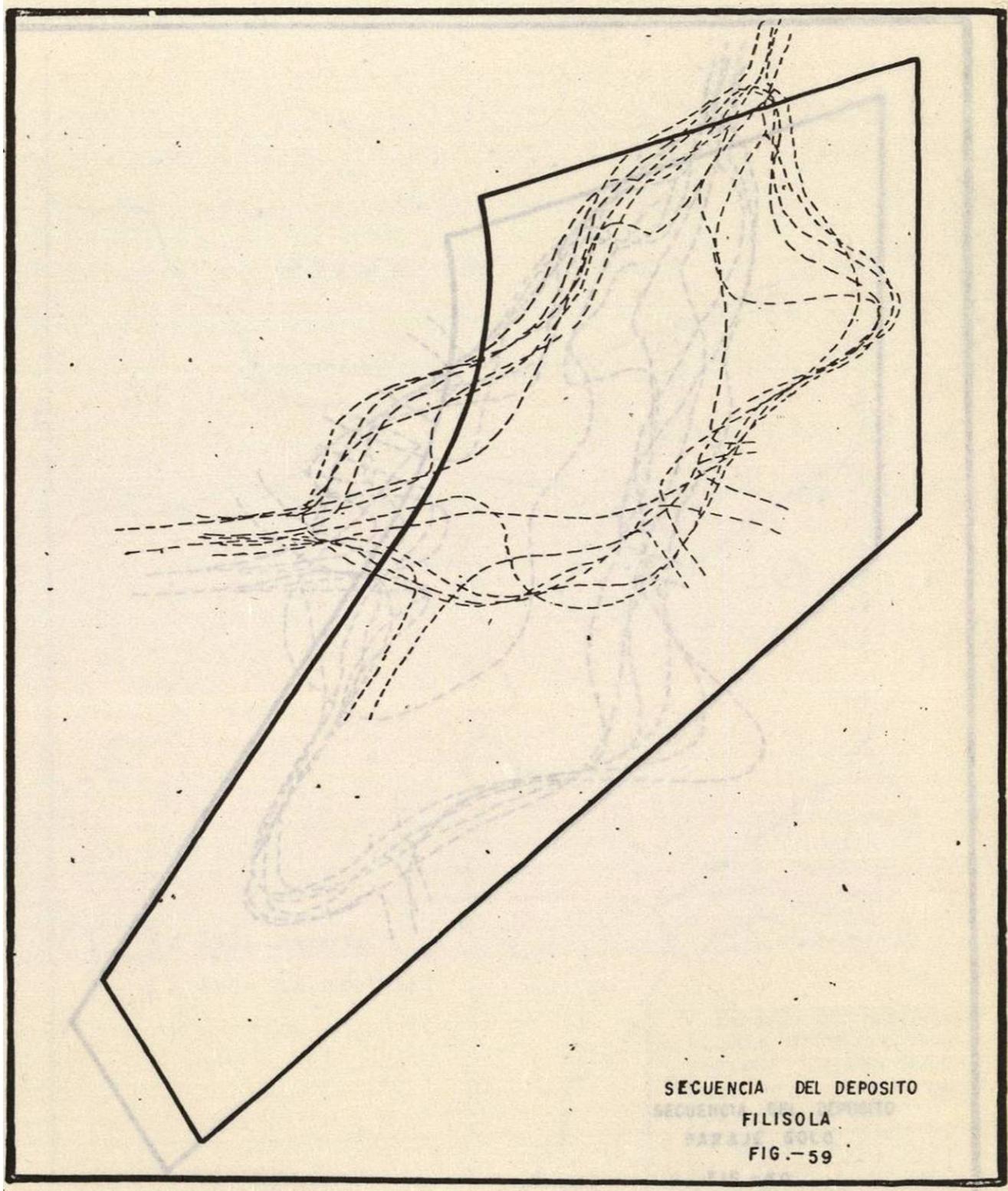
- CF CANAL FLUVIAL
- CD CANAL DISTRIBUTARIO
- PD PLANICIE DELTAICA
- CB CRESTA DE BARRA
- FD FRENTE DELTAICO (Pendiente de Barra y Limite de Barra)
- P PRODELTA
- BC BORDOS DE CANAL

Fig.- 57

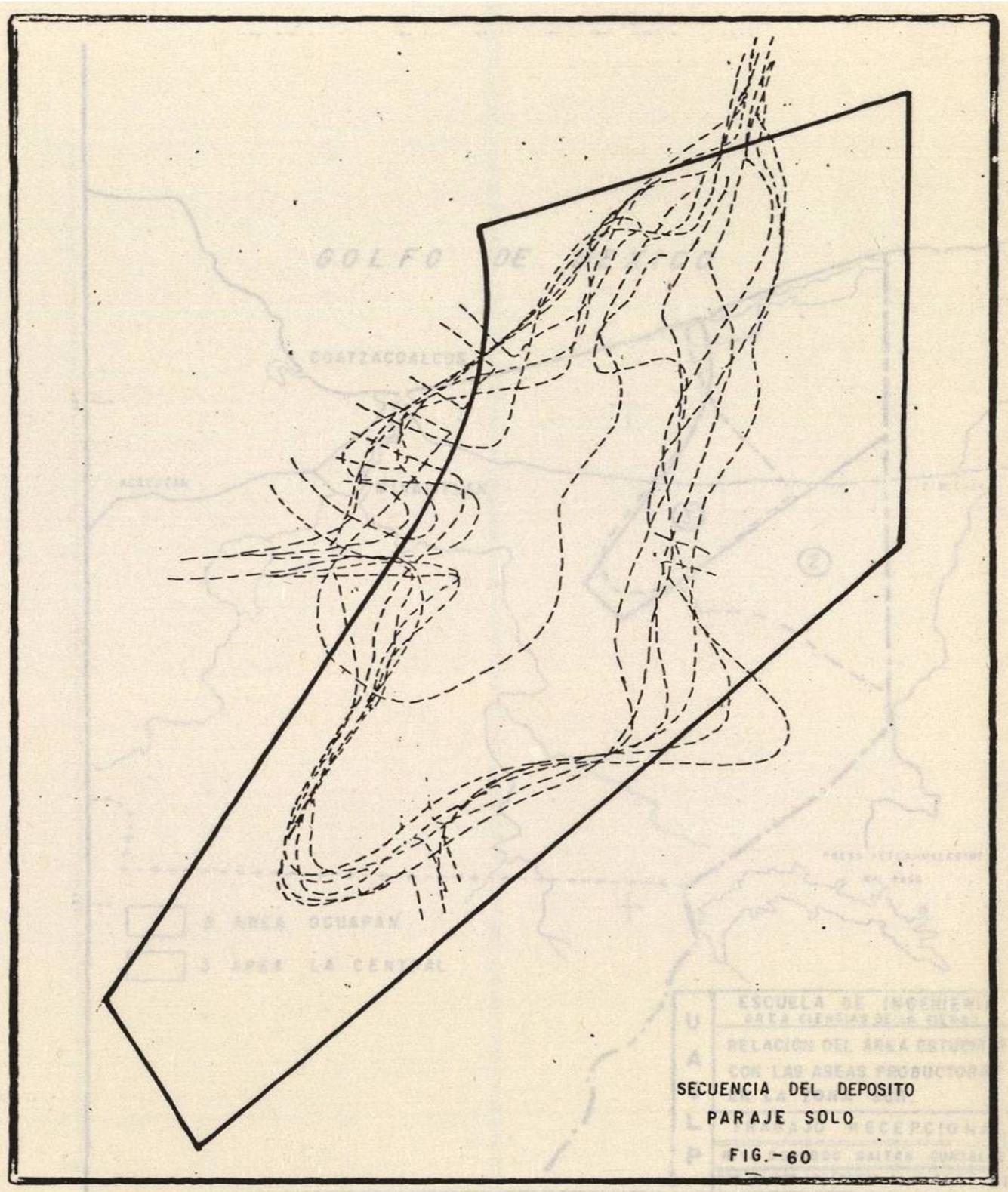


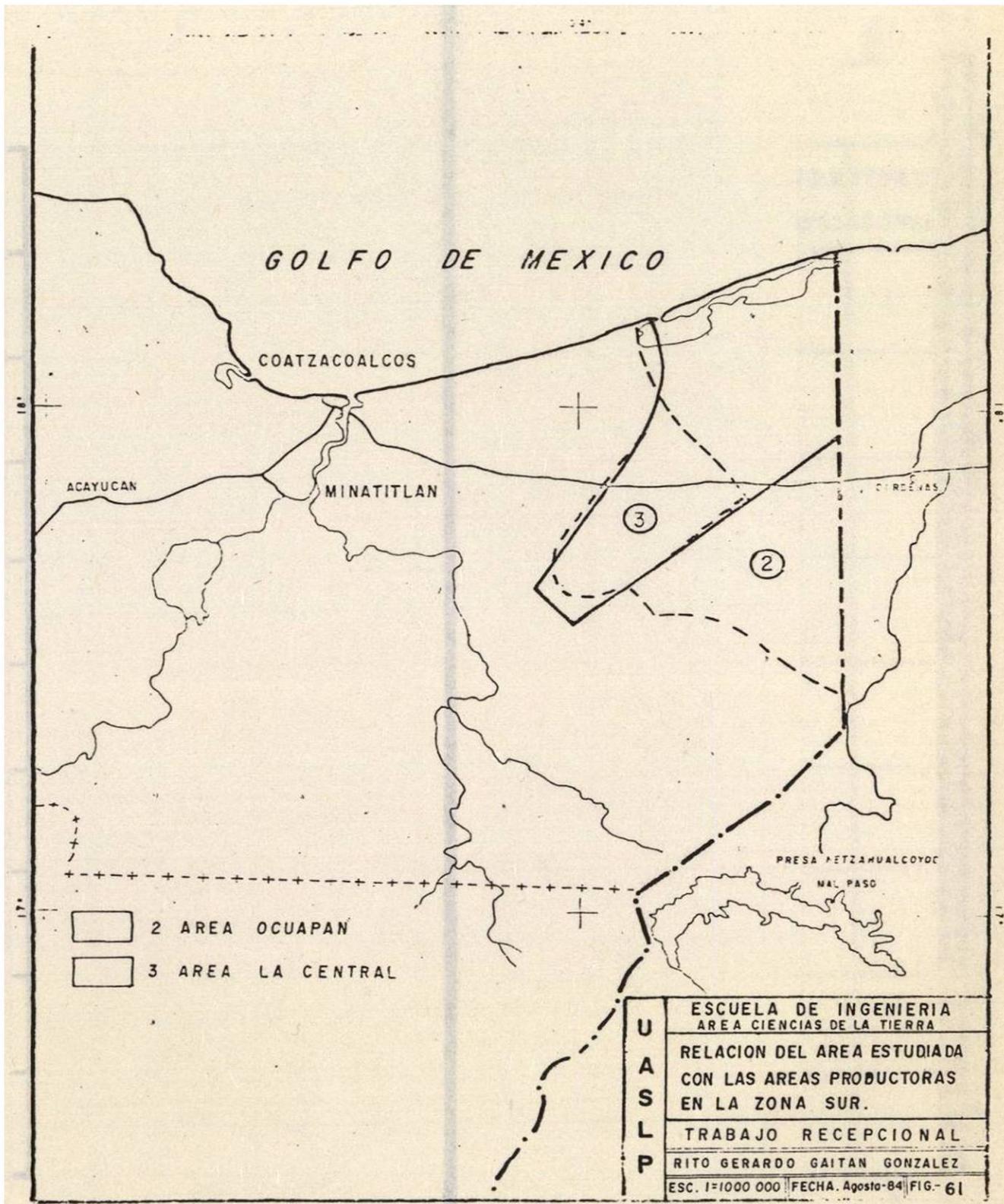
SECUENCIA DEL DEPOSITO
CONCEPCION SUPERIOR

FIG.-58



SECUENCIA DEL DEPOSITO
FILISOLA
FIG.-59





GOLFO DE MEXICO

COATZACOALCOS

ACAYUCAN

MINATITLAN

ORREBAS

3

2

PRESA PETZAHUALCOYOC

MAL PASO

- 2 AREA OCUAPAN
- 3 AREA LA CENTRAL

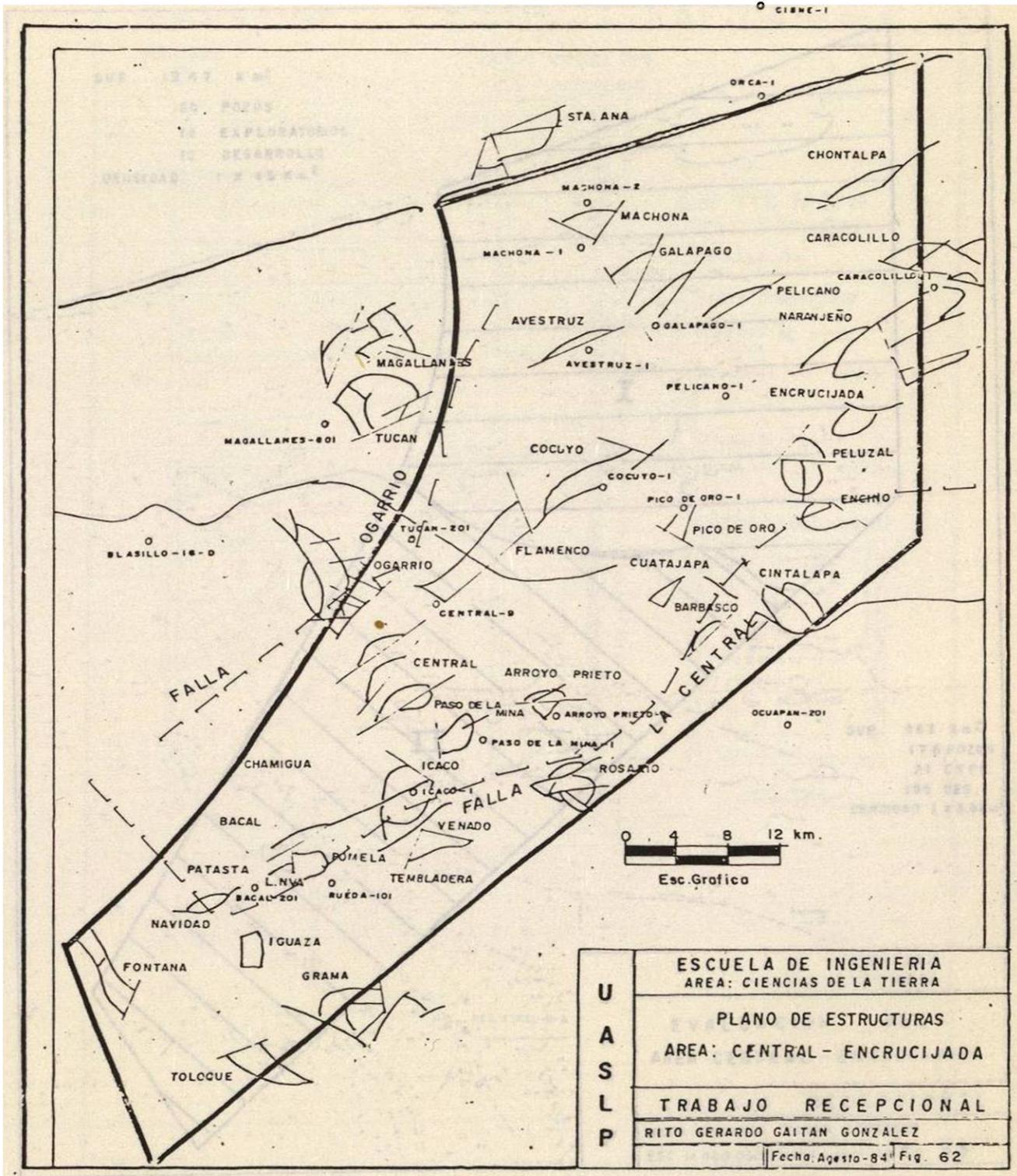
U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA
	RELACION DEL AREA ESTUDIADA CON LAS AREAS PRODUCTORAS EN LA ZONA SUR.
	TRABAJO RECEPCIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	ESC. 1=1000 000 FECHA. Agosto-84 FIG.- 61

T A B L A - I I

C A M P O	TOTAL DE POZOS	PRODUCTORES COSTEABLES	PRODUCTORES INCOSTEABLES	IMPRODUCTIVOS	TAPONADOS	FORMACIONES PRODUCTORAS
OGARRIO	78	53	1	21	3	ENCANTO
MAGALLANES	12	10		2		ENCANTO
BACAL	49	33		16		FILISOLA PARAJE SOLO
LA CENTRAL	19	1		15	3	PARAJE SOLO
LAGUNA NUEVA	2	1		1		PARAJE SOLO
ARROYO PRIETO	10	4		6		PARAJE SOLO ENCANTO
POMELA	1	1				PARAJE SOLO
PATASTE	1	1				PARAJE SOLO
ROSARIO	11		1	8	2	
TOTAL	183	104	2	69	8	

T A B L A - III

CAMPOS	AÑO DEL DESCUBRIMIENTO	POZOS PERFORADOS TOTAL		PRODUCCION DE ACEITE EN M ³	PRODUCCION DE GAS EN M ³	PROMEDIO DE GRAVEDAD EN	PROMEDIO DE DENSIDAD	RGA PROMEDIO SOLUCION GAS-ACEITE	POROSIDAD PROMEDIO	PERMEABILIDAD PROMEDIO	PROFUNDIDAD NIVEL GAS-ACEITE	PROFUNDIDAD NIVEL ACEITE-AGUA
		PRODUC- TORES	IMPRODUCTIVOS	ACUMULADA	ACUMULADA	GRADOS A °I	(PESO ESPECIFICO)					
ARROYO PRIETO	1966	5	NO SE TIENEN EN EXPLOTACION	115 565	109 117 00	29.68		CERRADO	20 %	15 MD.		
BACAL	1976	59	FIL. 52 EXPLOR. P.S. 6 DE GAS	11 428 350	16 226 827 00	34.58	FIL. 0.84 gr/cc P.S. 0.93 gr/cc	169	FIL. 15 % P.S. 20 %	FIL. 24 MD. P.S. 15 MD.	FIL. NO HAY	FIL. 3430 m. b. n. m. P.S. 3223 m. b. n. m.
BLASILLO	1976	64	56	3 448 065	9 978 979 00	32.08	0.865 gr/cc.	270 m ³ /m ³	20 %	90 MD.	P.S. 2906 (GASHMEDO)	P.S. 3223 m. b. n. m.
CARACOLILLO	1969	11	4 EXPLOR.	885 030	1 218 782 00	32.48		FUERA DE OPERACION	V. H.	V. H.	V. H.	3200 m. b. n. m.
CHAMIGUA	1981	1	1 EXPLOR.	5 731	8 968 00	35.9						
LA CENTRAL	1960	2		NO HA PRODUCIDO	NO HA PRODUCIDO			CERRADO	12 %	NO HAY	3694 m. b. n. m.	4121 m. b. n. m.
LAGUNA NUEVA	1969	1	NO SE TIENEN EN EXPLOTACION	3 28	24 285 00			CERRADO			GAS AGUA 1059 m. b. n. m.	
MAGALLANES	1957	593	379 EXPLOR.	21 835 426	19 374 759 00	31.14	0.87 gr/cc.	97	18 %	NO HAY	GAS-AGUA 1698 m. b. n. m.	
PATASTE	1978	1	1 EXPLOR.	10 820	6 750 00	33.4		CERRADO	20 %	20 MD.		FCD. NTE. 1500 m. b. n. m. FCD. E-SE 2700 m. b. n. m.
PELUZAL	1962			NO TIENE PRODUCCION	NO TIENE PRODUCCION			CERRADO	18 %	NO HAY		1802 m. b. n. m.
POMELA	1972	1 EXPLOR.		480	44 380 00			CERRADO CONDENS.				
SANTA ANA	1959	39		4822 544	1 109 986 00	28.57	0.88 gr/cc.	11	17 %		GAS-AGUA 1796 m. b. n. m.	3020 PROBABLE H. C. 2750 m. b. n. m.



U A S L P	ESCUELA DE INGENIERIA AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA
	PLANO DE ESTRUCTURAS AREA: CENTRAL - ENCRUCIJADA
	TRABAJO RECEPTIONAL
	RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ
	Fecha: Agosto-84 Fig. 62

SECCION ESTRATIGRAFICA - A -

SUF. 1347 Km²

- 30 POZOS
- 18 EXPLORATORIOS
- 12 DESARROLLO

DENSIDAD 1 X 45 Km²

I

II

SUP. 953 Km²
 176 POZOS
 21 EXPL.
 155 DES.
 DENSIDAD 1 x 54 Km²

U
A
S
L
P

ESCUELA DE INGENIERIA
 AREA: CIENCIAS DE LA TIERRA

EVALUACION DEL
 AREA CENTRAL - ENCRUCIJADA

TRABAJO RECEPCIONAL

RITO GERARDO GAITAN GONZALEZ

ESC. 1: 400 000 | Fecha: Agosto-84 | Fig. 63

SECCION ESTRATIGRAFICA -A-A'

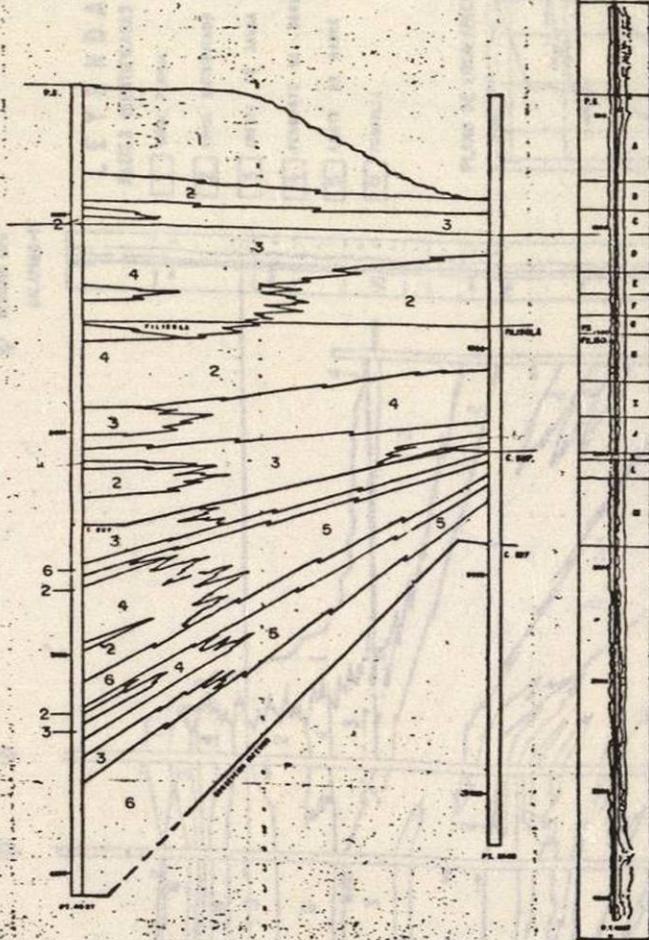
MACHONA-2



ORCA-1 REGISTRO TIPO



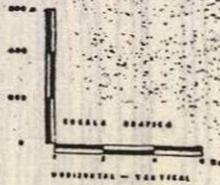
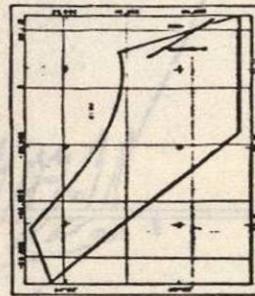
MACHONA-2



LEYENDA FACIES IDENTIFICADAS

- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PLANO DE LOCALIZACION

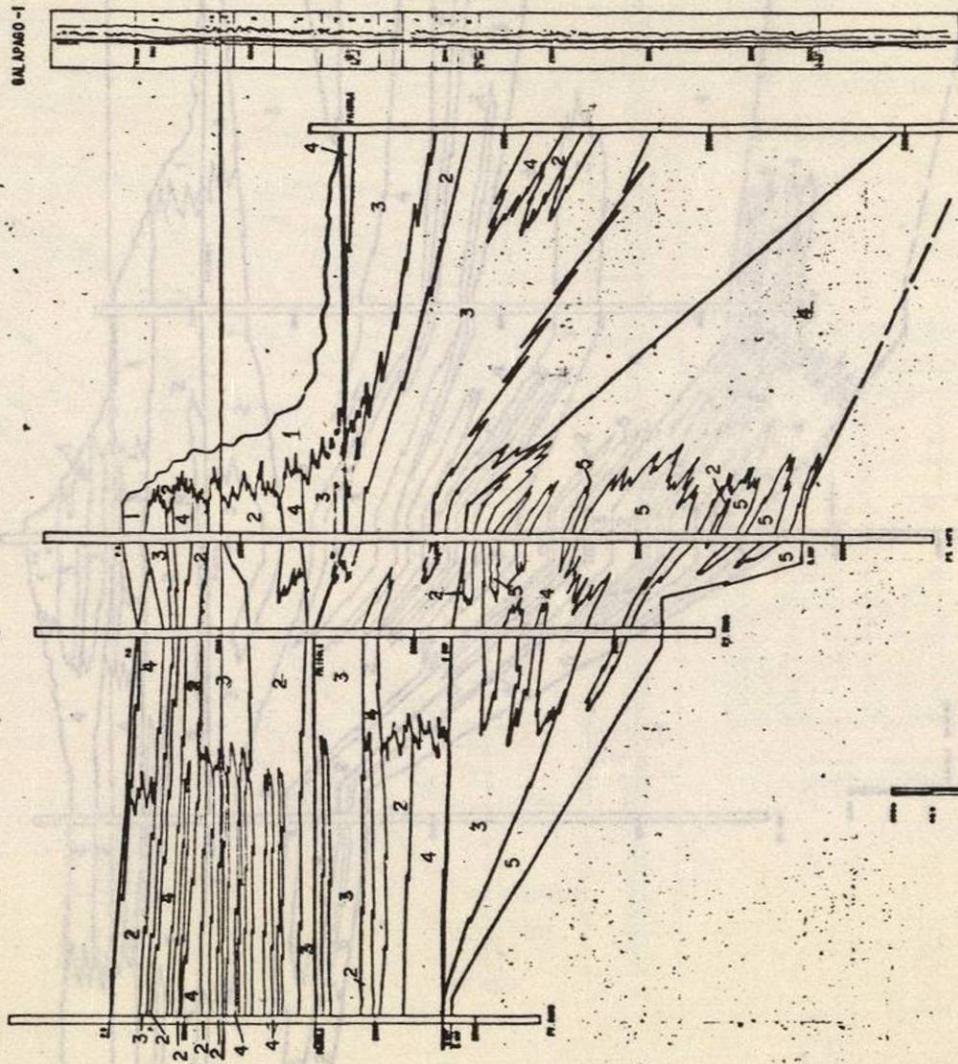


SECCION ESTRATIGRAFICA - B-B'

MAGALLANES-001

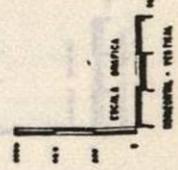
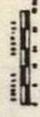
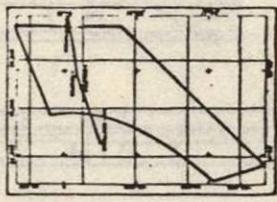
REGISTRO-1 GALAPAGO-1

REGISTRO TIPO GALAPAGO-1



- LEYENDA**
FACIES IDENTIFICADAS
- 1 CANAL FLUVIAL
 - 2 CANAL DISTRIBUTARIO
 - 3 CRESTA DE BARRA
 - 4 PENDIENTE DE BARRA
 - 5 LIMITE DE BARRA
 - 6 PRODELTA

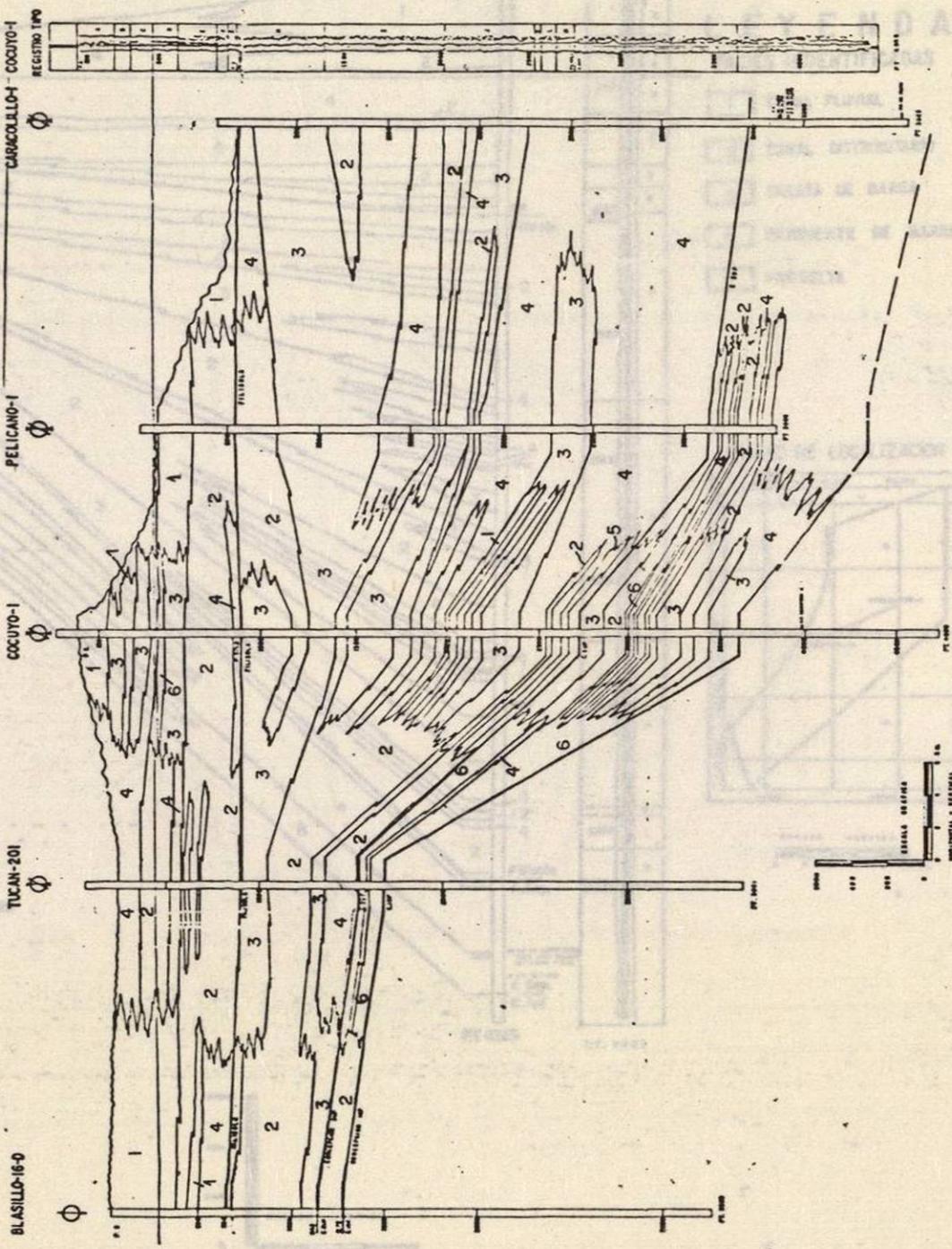
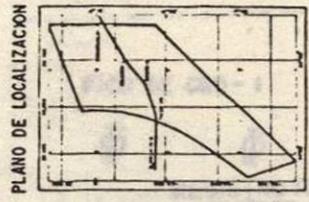
PLANO DE LOCALIZACION



PT. 1000
 PT. 1100

SECCION ESTRATIGRAFICA - C-B'

- LEYENDA**
FACIES IDENTIFICADAS
- 1 CANAL FLUVIAL
 - 2 CANAL DISTRIBUTARIO
 - 3 CRESTA DE BARRA
 - 4 PENDIENTE DE BARRA
 - 5 LIMITE DE BARRA
 - 6 PRODELTA



SECCION ESTRATIGRAFICA - C-B'

BLASILLO-16-0

TUCAH-201

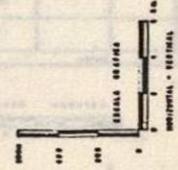
COCUYO-1

PELICANO-1

CARACOLLO-1

COCUYO-1

REGISTRO TIPO

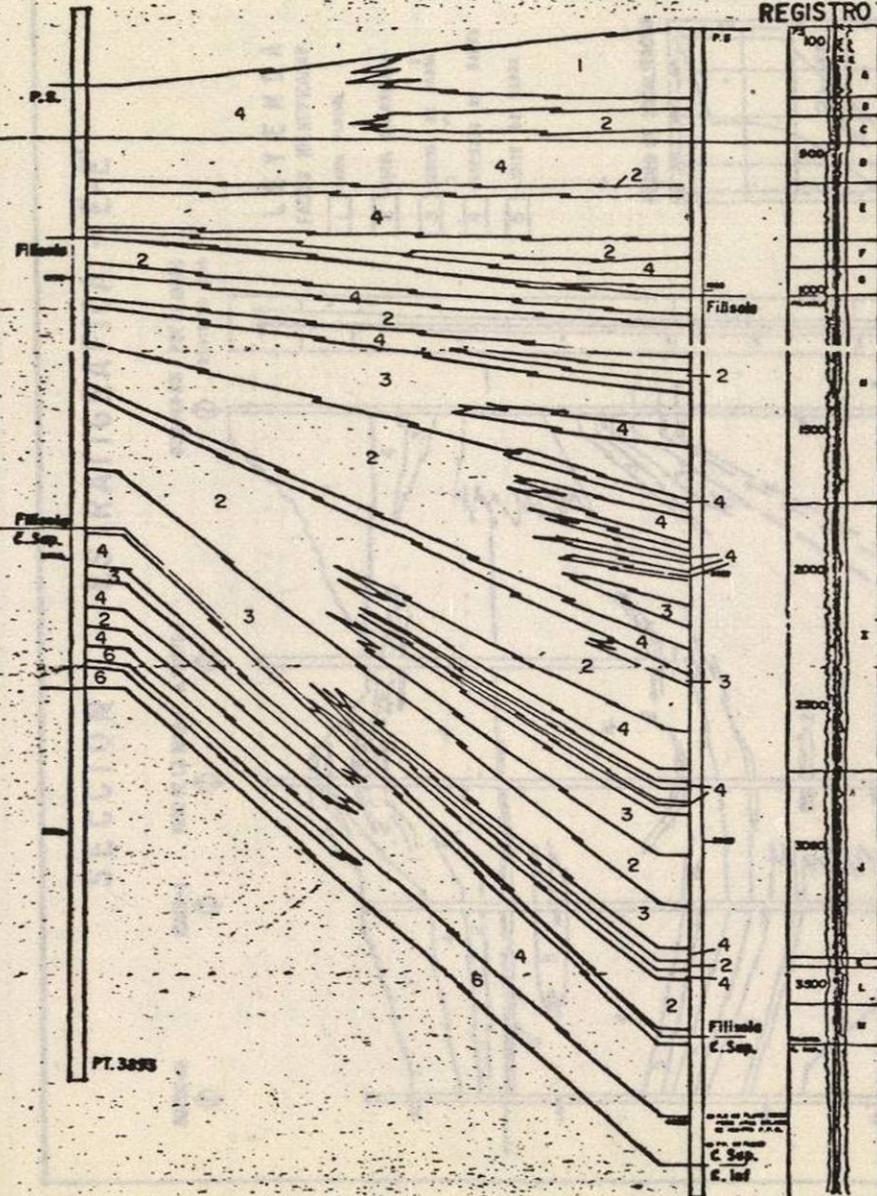


SECCION ESTRATIGRAFICA - D-D'

CENTRAL-9

PICO DE ORO - I

REGISTRO TIPO

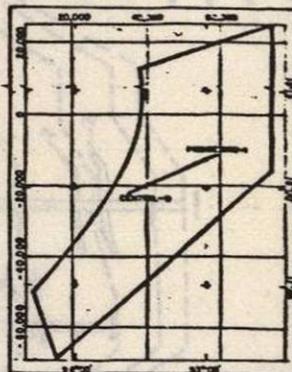


LEYENDA

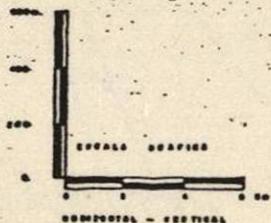
FACIES IDENTIFICADAS

- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 6 PRODELTA

PLANO DE LOCALIZACION



ESCALA GRAFICA



PT. 4263 P.T. 4263

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
C. Sep.
C. Ing.

SECCION ESTRATIGRAFICA - E-E'

RUEDA-102
Φ

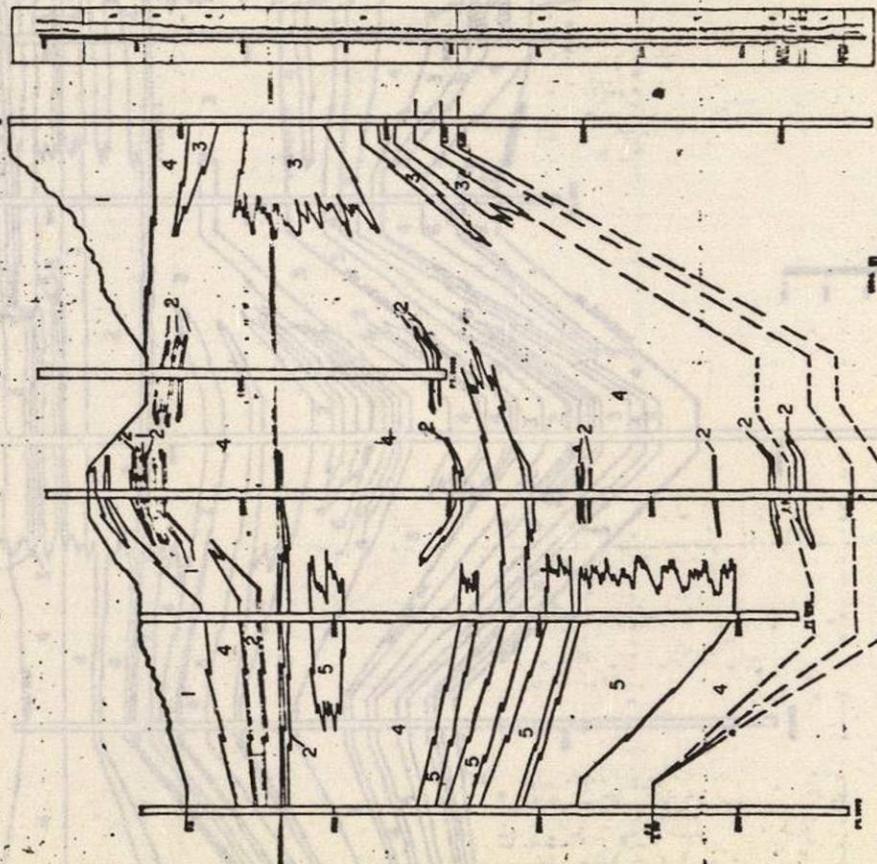
KCACO-1
Φ

PASO DE LA MINA-1
Φ

APRIETO-1
Φ

OCCUPAN-501 P. DE LA MINA-1
Φ

REGISTRO TIPO

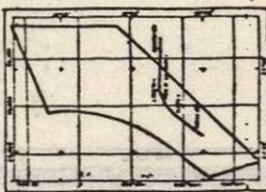


LEYENDA

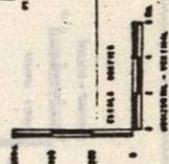
FACIES IDENTIFICADAS

- 1 CANAL FLUVIAL
- 2 CANAL DISTRIBUTARIO
- 3 CRESTA DE BARRA
- 4 PENDIENTE DE BARRA
- 5 LIMITE DE BARRA

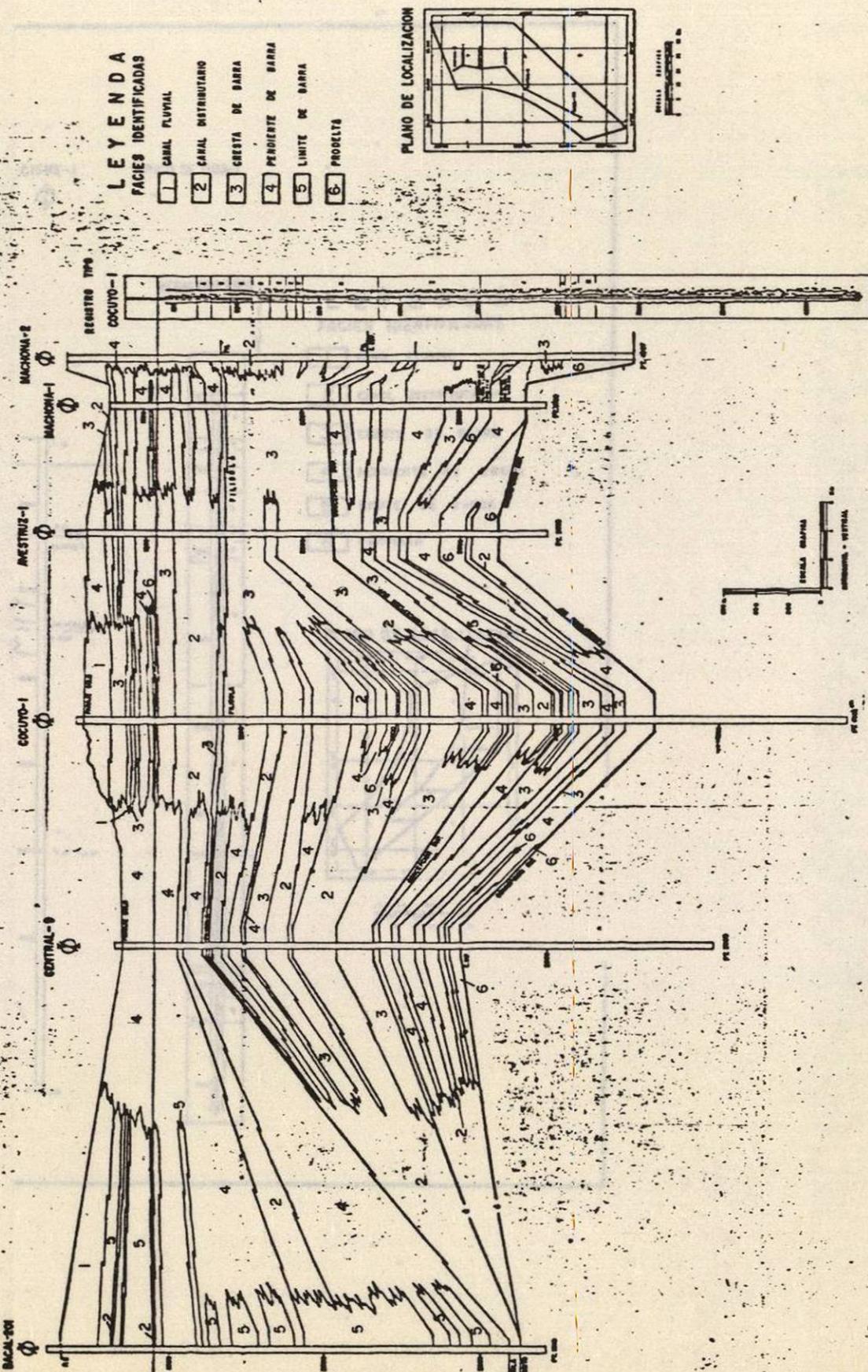
PLANO DE LOCALIZACION



ESCALA METROS

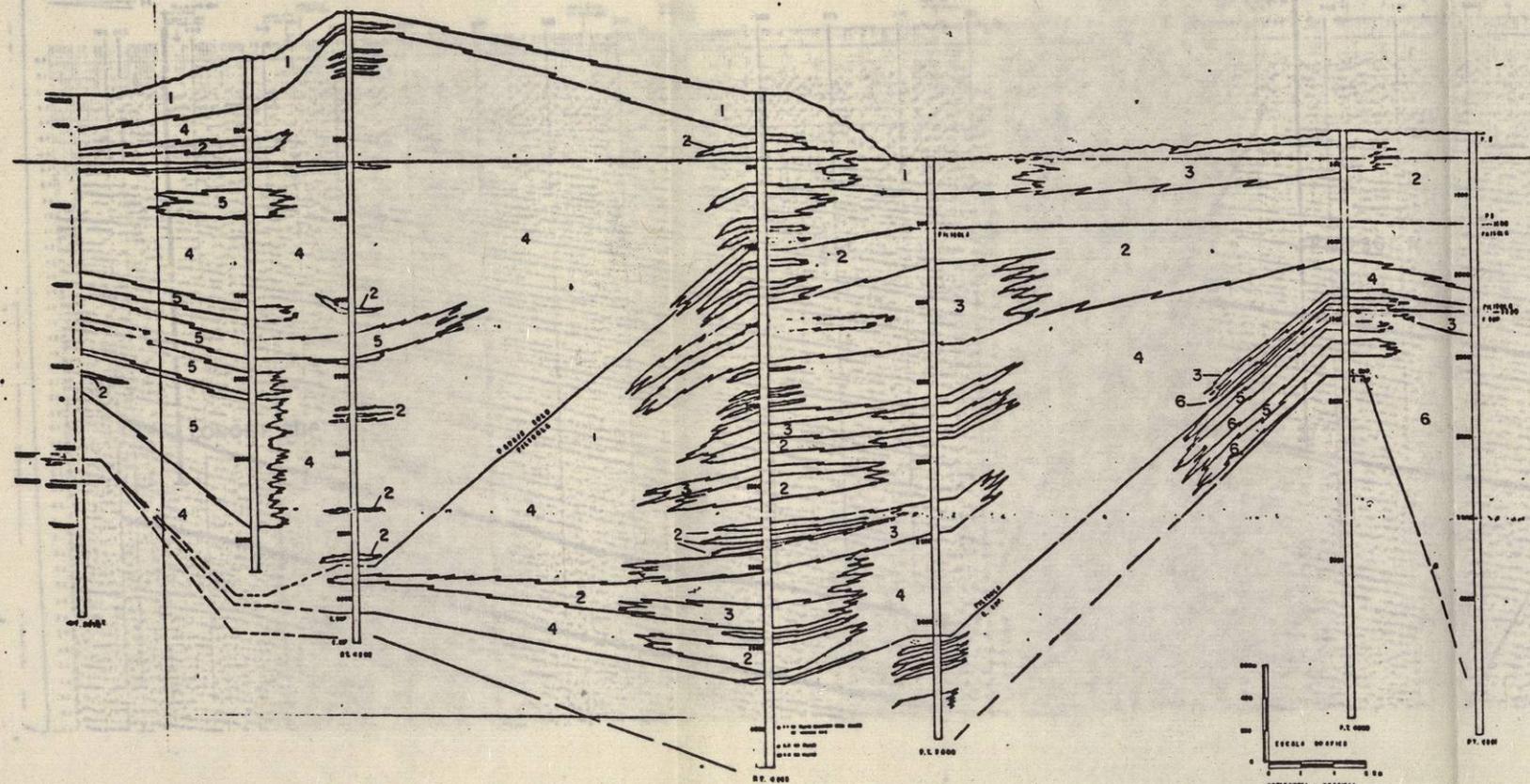


SECCION ESTRATIGRAFICA - F-F'

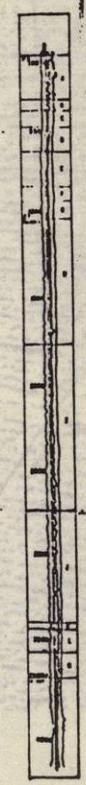


SECCION ESTRATIGRAFICA - E-G'

BUJEDA-1 ICACO-1 PASO DE LA MINA-1 PICO DE ORO-1 PELICANO-1 ORCA-1 CISNE-1 PICO DE ORO-1

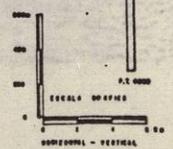
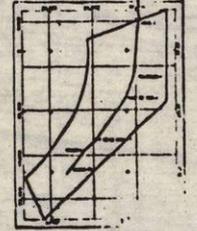


REGISTRO TIPO



- LEYENDA**
FACIES IDENTIFICADAS
- 1 CANAL FLUVIAL
 - 2 CANAL DISTRIBUTARIO
 - 3 CRESTA DE BARRA
 - 4 PENDIENTE DE BARRA
 - 5 LIMITE DE BARRA
 - 6 PRODELTA

PLANO DE LOCALIZACION



PROFIL ESTRUCTURAL SIMBOLOGIA

HORIZONTE CONCEPCION SUPERIOR

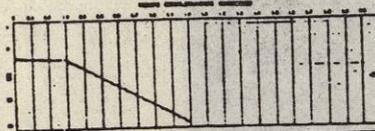
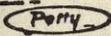
EL. 5000 PELICANO-1 AYESTRUZ-1

PUNTO DE REFLEJO COMUN DIGITAL

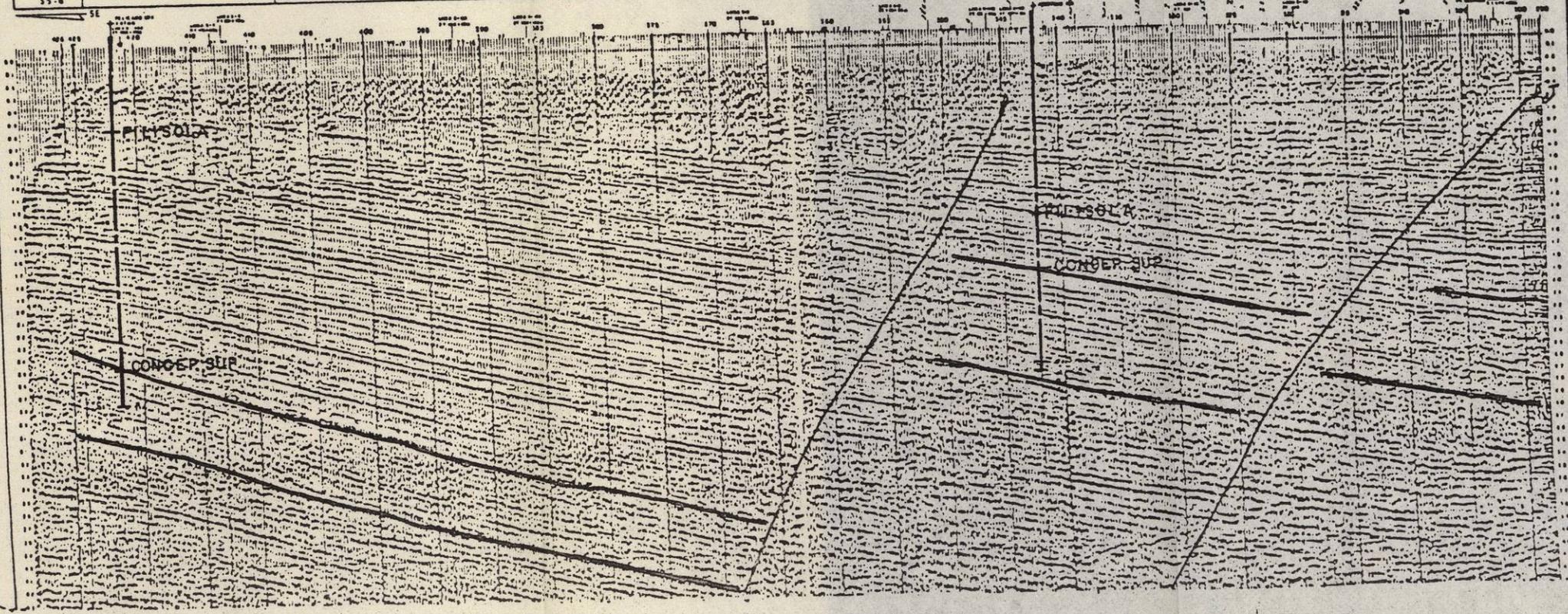
LINEA
6-120

55-6

PETROLIOS MEXICANOS



LINEA
6-120



PERFIL ESTRUCTURAL SISMOLOGICO
HORIZONTE CONCEPCION SUPERIOR
POZOS PELICANO-1 AVESTRUZ-1

