

Fig. 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



CONTROL HORIZONTAL
PARA CARTAS URBANAS
ESCALA 1:5,000

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
TOPOGRAFO Y GEODESTA

P R E S E N T A

ELEUTERIO D. ACOSTA MONTER



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

Página

Capítulo.

I.	INTRODUCCION.	
I.1	Generalidades...	1
I.2	Apoyo Horizontal	3
II.	REVISION Y DEPURACION DE LA INFORMACION.	
II.1	Normas de trabajo para su obtención.	7
II.1.1	Medición de distancias.	18
II.1.2	Determinación de ángulos horizontales y zenitales	22
II.1.3	Orientación Astronómica	28
III.	PROCESAMIENTO DE DATOS.	
III.1	Determinación de las distancias reducida al nivel medio del mar.	32
III.2	Uso del programa "Orientación Astronómica"	36
III.3	Obtención de coordenadas geodésicas y U.T.M.	40
IV.	APLICACION DEL METODO.	
IV.1	Uso de las coordenadas obtenidas en el control horizontal de la carta	45
IV.2	Otros Usos	47
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
VI.	BIBLIOGRAFIA	50

I. GENERALIDADES.

En esta tesis se desarrolla el proceso que se sigue para - determinar el control horizontal necesario para la elaboración - de la carta urbana de la Ciudad de Salina Cruz, Oaxaca, en esca- la 1:5000; basado en el proyecto de densificación de apoyo en zo- nas con vías de potencial desarrollo, el cual fue iniciado en -- 1980, por el Departamento de Posicionamiento (Oficina de Apoyo - Horizontal y Vertical) de la Dirección General de Geografía.

Habiendo surgido esta nueva necesidad por el planteamiento y solicitud de dar apoyo a la infraestructura de las diferentes zonas del país, donde se hace necesario crear nuevas áreas habi- tacionales, en virtud del crecimiento y sobrepoblación de la mis- ma.

Por lo tanto se procedió a propagar las coordenadas geográficas y U.T.M. a estas ciudades, tomados de la red geodésica horizontal de segundo orden establecida por esta institución.

I.2 APOYO HORIZONTAL.

La Oficina de Apoyo Horizontal perteneciente al Departamento de Posicionamiento de la Dirección General de Geografía, se encarga de realizar el levantamiento y proceso de poligonales - geodésicas de 2o. orden, solicitado por el Departamento de Restitución, quien delimitará el área y el tipo de trabajo que se va a realizar, para que en base a éste, sea elaborado el proyecto y sean solicitadas las fotografías aéreas del último vuelo - que cubra la zona en estudio.

Estas poligonales son ligadas a trabajos establecidos con anterioridad por el Departamento Cartográfico Militar en colaboración con el Servicio Cartográfico Interamericano y los establecidos por la propia Institución.

Durante el levantamiento de la poligonal la brigada de campo cuenta con el equipo necesario, 25 días para la realización - del trabajo y con un proyecto en el que se encuentra toda la información necesaria para su elaboración, complementado por los - modelos estereoscópicos de los vértices obligados.

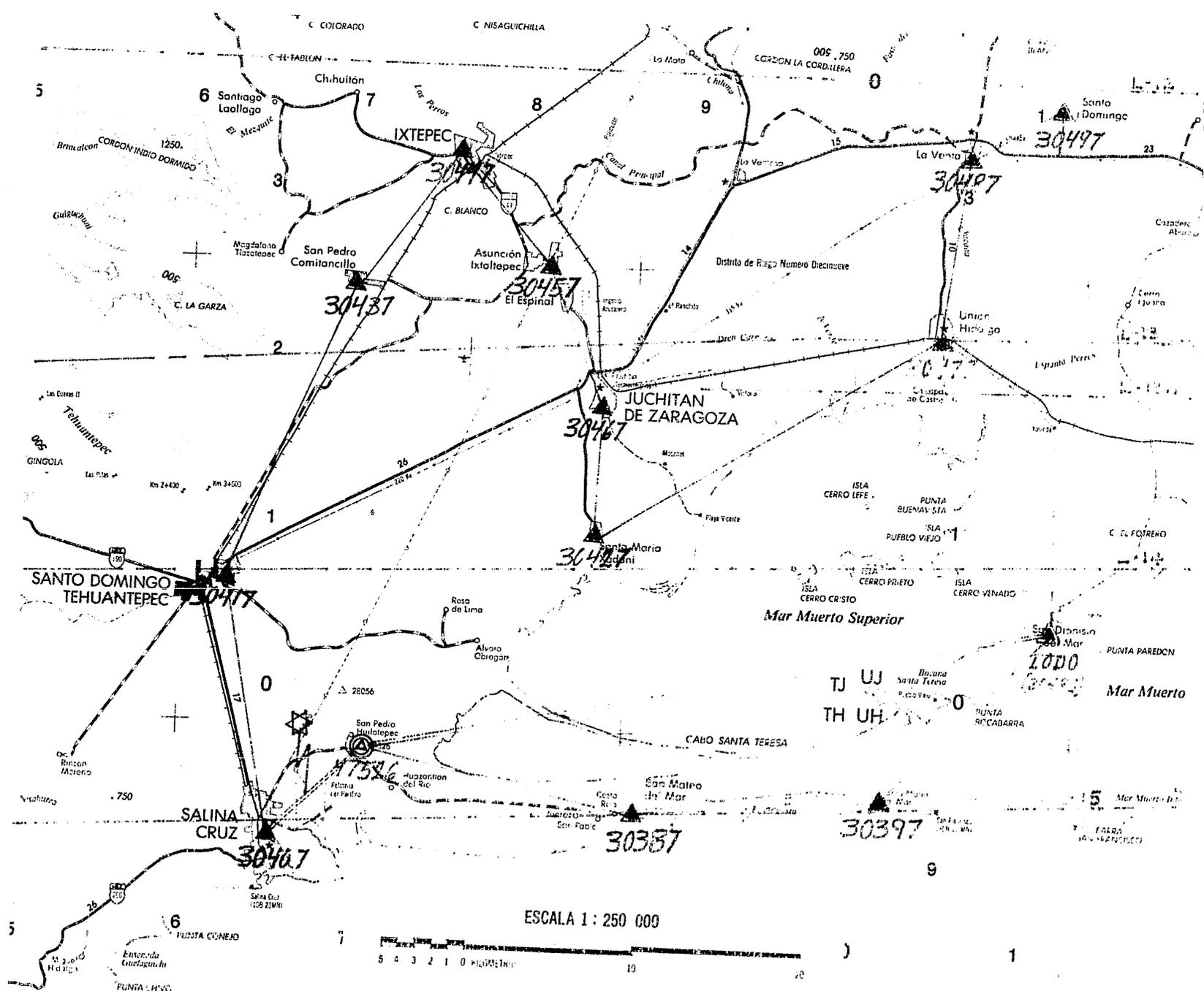
En su levantamiento la brigada desarrollara las siguientes actividades: fotoidentificación de los puntos de control, monu mentación, elaboración de los croquis de localización e itiner arios, mediciones angulares y lineales de cada vértice de la poli gonal.

Una vez terminado es revisado y ordenado para regresar a la

Oficina de Apoyo Horizontal donde se entregará el reporte de actividades que será entregado a gabinete, en donde se encargarán de revisar los datos obtenidos de campo para después ordenarlos e iniciar su revisión y depuración. El proceso de revisión consta de:

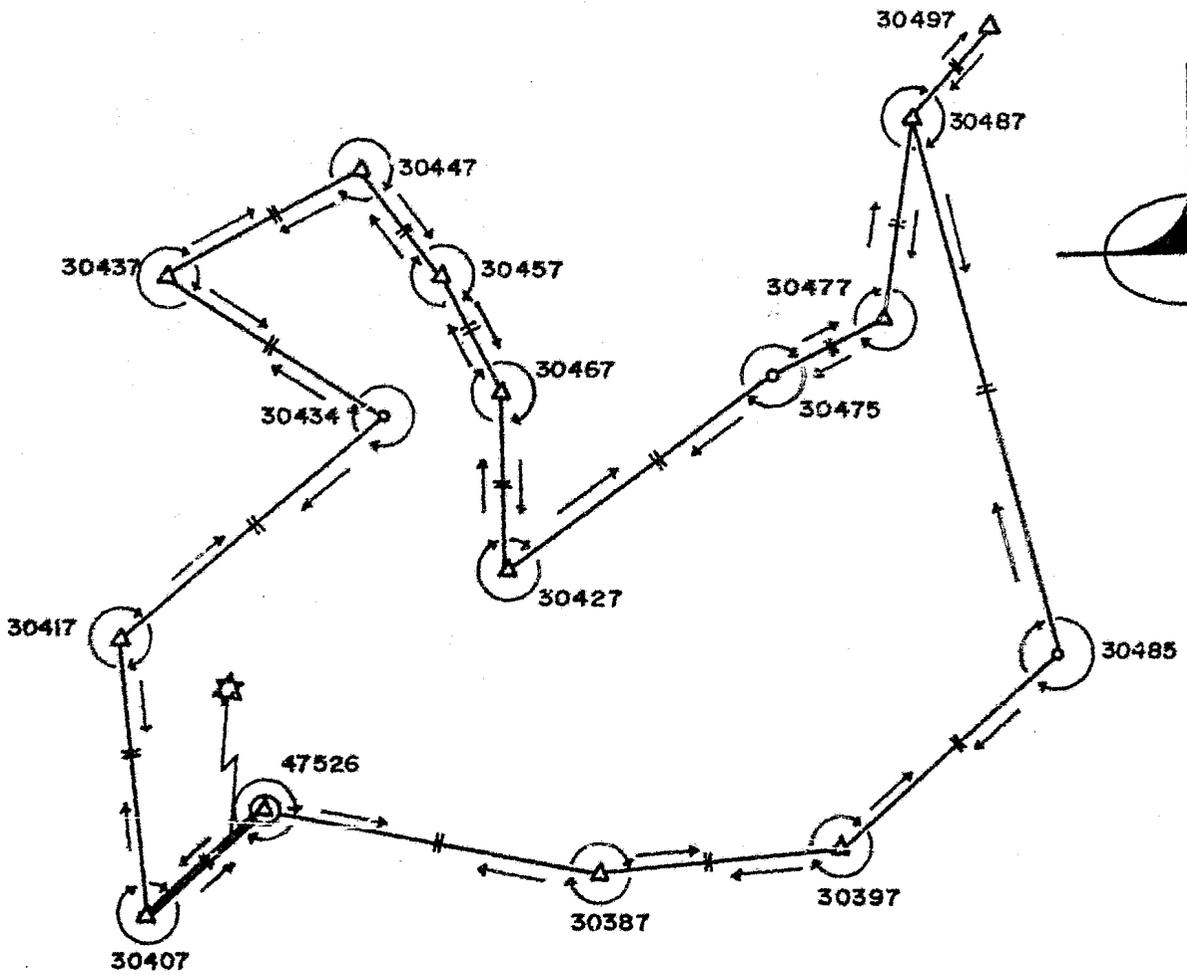
- Fotografías aéreas con los puntos fotoidentificados y croquis al reverso.
- Distancias de campo con su respectiva hoja de datos meteorológicos de todas las líneas que componen la poligonal, incluyendo radiaciones.
- Angulos horizontales y zenitales correspondientes a cada uno de los vértices que componen la poligonal, incluyendo radiaciones.
- Croquis e itinerario de todos los vértices, incluyendo radiaciones con toda la información que allí se solicita.
- Todos los datos necesarios para calcular la Orientación Astronómica, cuando ésta se realice.
- Croquis general de trabajo, especificando con simbología adecuada el trabajo realizado.

La metodología a seguir para la revisión y depuración de las distancias, ángulos horizontales, ángulos zenitales y utilización de programas, es desarrollado en el transcurso de la presente tesis.



PROYECTO DEL LEVANTAMIENTO

DENSIFICACION SALINA CRUZ, OAX. ZONA 30



SIMBOLOGIA

- ★ LADO ORIENTADO ASTRONOMICAMENTE
- ⊙ ESTACION DOPPLER
- △ PUNTO OBLIGADO PARA APOYO FOTOGRAMETRICO
- PUNTO DE PASE
- ⊙ ANGULO HORIZONTAL MEDIDO
- ≡ DISTANCIA MEDIDA
- ⇄ DISTANCIA ZENITAL MEDIDA

Escala aprox. 1:400

II. REVISION Y DEPURACION DE LA INFORMACION.

II.1 NORMAS DE TRABAJO PARA LA OBTENCION DE DATOS EN EL CAMPO.

A) Proyecto.

Teniendo las fotografías aéreas de la zona en estudio se conjunta el mosaico fotogramétrico, con todas sus líneas de vuelo para comparar este cubrimiento con una copia xerox de la hoja u hojas de la(s) carta(s) de la Dirección General de Geografía, u otra Institución, en escala 1:250,000, para después delimitar la zona en estudio.

Se transfiere dicho límite al mosaico en color amarillo (límite del levantamiento) por fotointerpretación.

Se procede a establecer los lados y puntos de control necesarios para cubrir el área en estudio y así poder seleccionar con seguridad los juegos estereoscópicos necesarios marcando en la fotografía el área con un triángulo del lugar donde sea necesario establecer un punto de control. El triángulo deberá de apuntar al Norte Geográfico y en su base el número de control asignado en el levantamiento (terminación 7 para trabajos de densificación), teniendo así 10 dígitos para poder establecer los puntos de pase necesarios para los lugares donde no hay intervisibilidad entre vértices obligados.

Los vértices obligados son establecidos en zonas de sobreposición longitudinal y normal al sentido de vuelo, marcando con un triángulo el área donde deberá establecerse un punto de control.

Se establece los lados de liga por coordenadas geodésicas o U.T.M., a las que se ligará la poligonal con su respectivo itinerario.

Quando por las necesidades del lugar y del trabajo sea necesario realizar una o más Orientaciones Astronómicas, se especificará en el proyecto en qué lado o tramo de la poligonal se deberá realizar.

B) Composición de una Brigada.

Para efectuar el trabajo de poligonación, cada brigada esta integrada del siguiente personal:

- Un Jefe de brigada
- Un Ing. sub-Jefe de brigada
- Dos Ingenieros técnicos
- Dos anotadores
- Un Heliotropista
- Dos conductores de vehículos.

En base a este personal el Ingeniero Jefe de brigada se encargará de dirigir los desplazamientos en el campo y solucionar los problemas técnicos y administrativos que se presenten en el transcurso de la comisión, para que la información recabada sea lo más clara y detallada posible.

C) Equipo, Uso y Especificaciones.

- Tres Electrotapes DM-20
- Dos teodolitos Wild T-2
- Equipo de señales
- Cuatro trípodes
- Brújula tipo Brunton's
- Cinta de Acero
- Tres vehículos.

- Electrotape DM-20. Es un instrumento electrónico que mide exactamente la distancia inclinada entre dos puntos situados desde 30 mts. hasta 50 kilómetros, por especificaciones del fabricante se utiliza un equipo en cada extremo de la línea por medir

quedando las distancias doblemente comparadas, obteniéndose las lecturas directamente en el tablero del equipo.

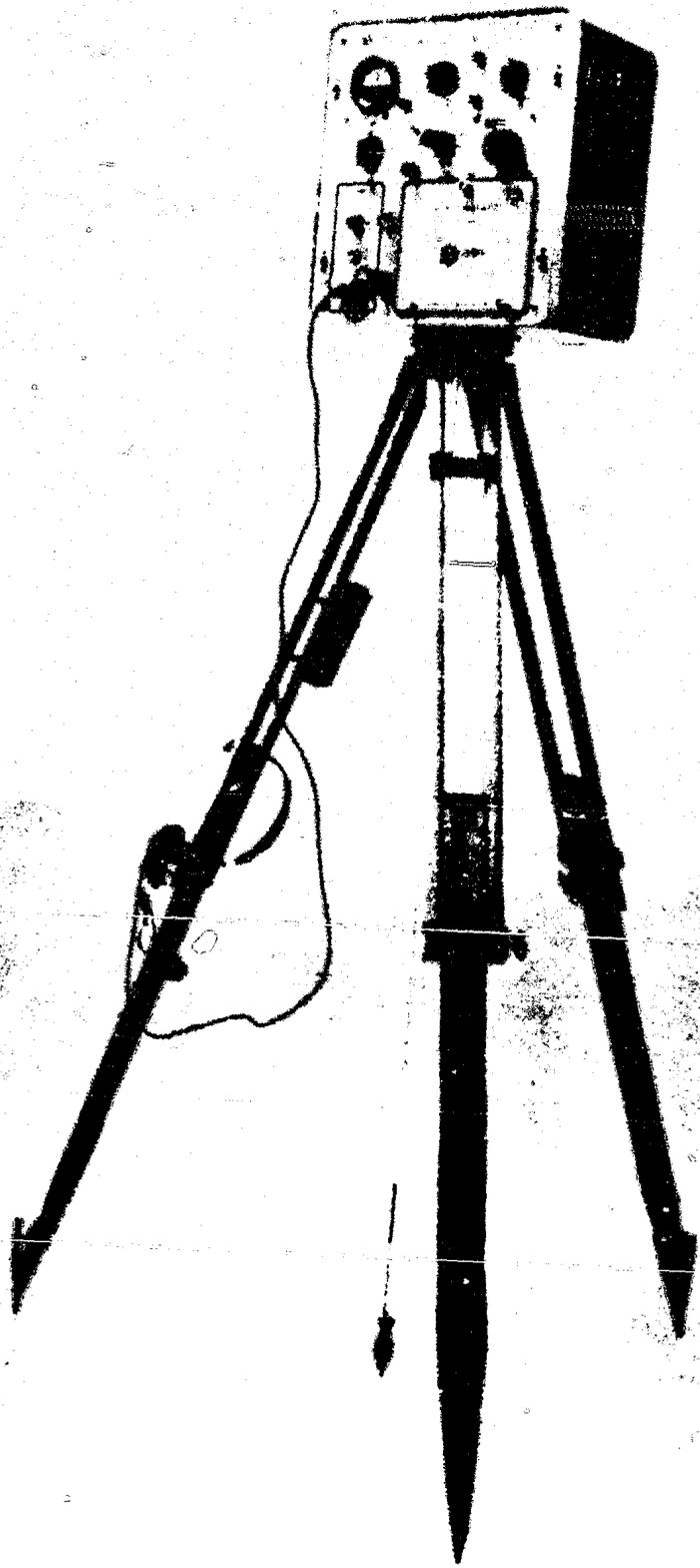
Sus especificaciones son:

El sistema electrónico de precisión para medir distancias está compuesto de dos unidades modelo DM-20, con una caja de fibras de vidrio, antena interior, fuente de energía, audífonos, hojas de campo, cable para doce volts, bolsa de accesorios, calculadora de bolsillo, psicómetro y barómetro.

Sus dimensiones son: altura 58 cm., ancho 35 cm., -- grueso 29 cm., peso 11 kg. (sin batería), control automático de frecuencia.

Sus límites de temperatura son: -40° hasta 50° centígrados, la exactitud probable 1 cm + 1 parte en 300,000 por distancia, la duración de la batería interna es de 2 horas y la batería externa (12 volts) 12 horas.

La potencia de consumo es 2.5 amperios a 12 volts, - la comunicación es con dos canales de radio independientes de FM.



ELECTROTAPE Modelo DM-20

- Teodolito Wild T-2, o equivalente. Es un instrumento de lectura óptica, las lecturas se leen directamente al segundo y estimándose al décimo de segundo.

La única verificación que se hace en campo al instrumento es la de las directrices de los niveles, la cual se hace de manera semejante a la que se efectúa en los tránsitos.

Características técnicas:

- Distancia mínima de enfoque	1.5 m.
- Constante de multiplicación	100
- Constante de adición.	0.0
- Diámetro del círculo horizontal	90 mm.
- Diámetro del círculo vertical	70 mm.
- Sensibilidad del nivel de la alidada	20" x 2mm.
- Sensibilidad del nivel del índice	30" x 2mm.
- Sensibilidad del nivel esférico	8' x 2mm.
- Altura media del nivel de basculación	237 mm.
- Peso.	5.6 Kg.
- Peso del estuche metálico	2.0 kg.

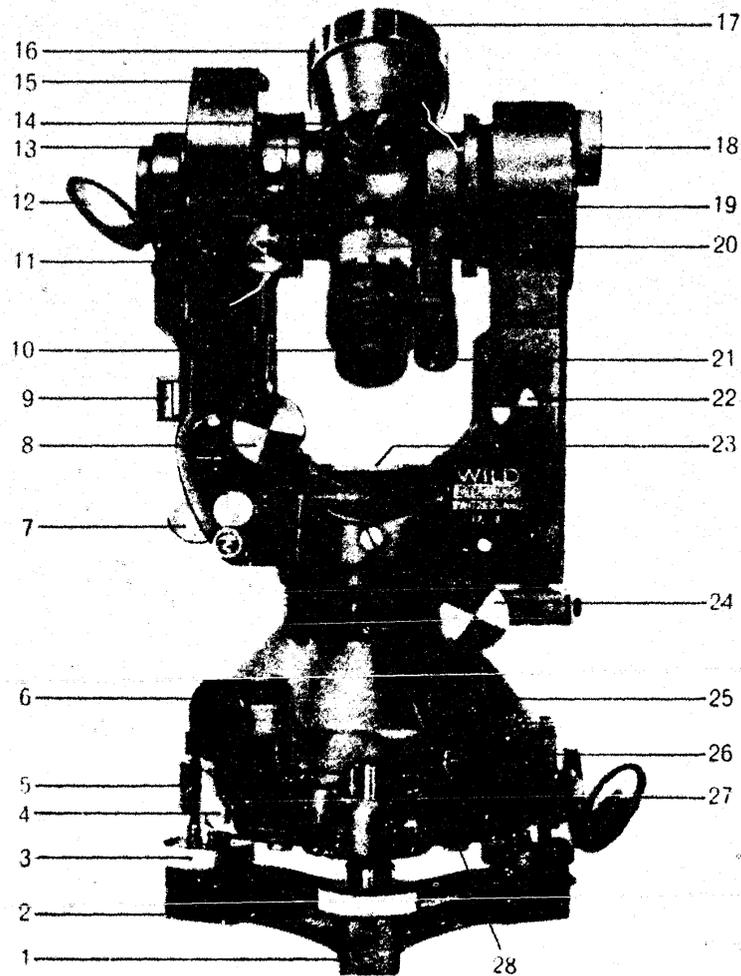


Fig 1

- 1 Placa de base
- 2 Placa elástica
- 3 Tornillo nivelante
- 4 Palanca del muelle de la pinza de la base nivelante
- 5 Tornillo graduador de los tornillos nivelantes
- 6 Tornillo de engrane del limbo horizontal (bajo la caparuz)
- 7 Reflector para la iluminación del nivel de colimación
- 8 Tornillo de aproximación cenital
- 9 Prisma del nivel de colimación
- 10 Ocular del anteojo
- 11 Tornillo de presión cenital
- 12 Espejo reflector del círculo cenital
- 13 Botón de giro del espejo reflector
- 14 Punta de encontrar y punto
- 15 Caja del círculo cenital
- 16 Objetivo
- 17 Dioptra
- 18 Botón de giro del micrómetro óptica
- 19 Anillo de apoyo para el nivel de caballeta
- 20 Anillo enfocador
- 21 Ocular del microscopio de lectura
- 22 Conmutador para la lectura de ambos círculos graduados
- 23 Nivel principal
- 24 Tornillo de aproximación azimutal
- 25 Contacto de enchufe para la iluminación eléctrica
- 26 Patillas de apoyo
- 27 Espejo reflector del limbo horizontal
- 28 Base nivelante

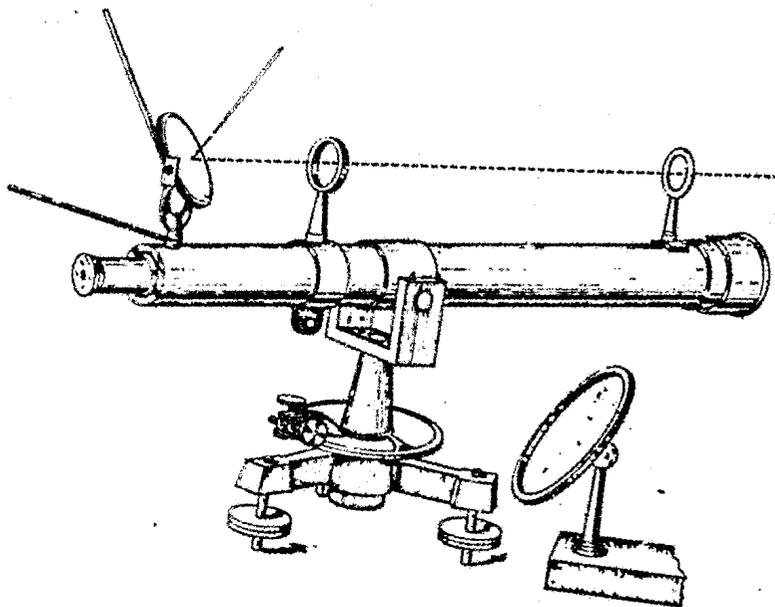
- Equipo de señales. Las señales que se emplean en los levantamientos pueden ser luminosas y opacas, dependiendo el uso de : las condiciones atmosféricas, de la distancia entre los vértices, tipo de terreno y vegetación. Como señales luminosas se emplean los heliotropos o lámparas eléctricas, y como señales opacas se emplean banderas o tableros.

Señales Luminosas. Heliotropos: están contruídos en esencia por un anteojo y dos espejos planos normales entre sí, los espejos planos pueden girar alrededor del eje fijo al sector dentado, que se mueve con un tornillo de presión, que sirve para hacer las coincidencias.

Los heliotropos están contruídos de metal, madera o una combinación metal-madera.

Lámparas. las lámparas eléctricas que se emplean son de uso común, la pila que utiliza es intercambiable y su voltaje es de 6 volts.

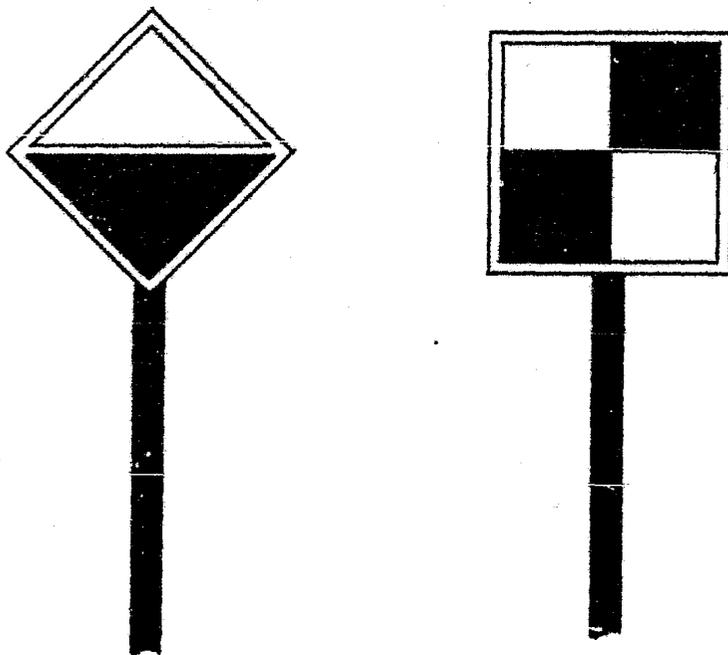
Todos los heliotropos como las lámparas eléctricas - deberán estar debidamente centradas sobre los vértices.



HELIOGRAPH SURVEY

Señales opacas: Las banderas están construídas en tela de color rojo y blanco, en forma de rombo o rectangulares, -- sus dimensiones varían de acuerdo a la distancia y los colores, de acuerdo al fondo que se tenga.

Los tableros que se emplean son en forma de un cuadrado dividido en cuatro partes iguales, en color rojo y blanco. Sus dimensiones varían de acuerdo a la distancia, generalmente -- usados en distancias menores de 3.5 km. debiendose nivelar al -- igual que las banderas antes de iniciar la medición.



SEÑALES OPACAS

- Brújula tipo Brunton's. Instrumento topográfico que sirve para determinar direcciones con relación al Norte Magnético, es utilizado en la orientación de las referencias, colocadas en cada vértice de la poligonal y como auxiliar en el levantamiento del polígono.

Especificaciones:

- Caja con círculo graduado por cuadrantes de 0° a 90° en ambas direcciones del N y del S, los puntos E y W invertidos debido al movimiento relativo de la aguja respecto a la caja.
- Aguja imantada que puede girar libremente sobre un pivote colocado en el centro del círculo graduado. La punta S lleva un contrapeso para contrarrestar la atracción magnética en el sentido vertical.
- Nivel circular que se usa para mantener el círculo graduado en el plano horizontal para cuando se toman direcciones.
- Pínulas ocular y objetivo: son los elementos que sirven para dirigir la visual, colocados diametralmente con los puntos cardinales N y S de la caja de la brújula.
- Cinta de acero. Se emplea para medir la distancia

en que fueron establecidas las referencias de cada vértice.

Especificaciones:

- Cinta de 30 metros de longitud.
- Construida con cinta de acero graduada al milímetro.
- 7.5mm. de ancho y 0.1397 mm. de grosor.
- Tensión: (0.4546 kg. x 30.48 mts. de long. usada.

D) Fotoidentificación de los puntos de Control para el Apoyo Fotogramétrico.

Cuando llega la brigada al lugar indicado en el proyecto se organiza para enseguida iniciar la fotoidentificación de los puntos obligados, marcados en el proyecto.

Antes de llegar al área de control deben de estar atentos para cuando entren a la zona cubierta por el triángulo, visualizarla y poder ubicar rápidamente el detalle que nos servirá como punto de control.

Una vez que nos encontramos en esta área se recomienda hacer un chequeo de todos los puntos cercanos que se pueden identificar, esto se hace para asegurarnos de que el detalle que servirá como punto de control fotogramétrico es el que está dentro de la zona marcada en el proyecto.

Estos puntos de control deberán ser completamente fotoidentificables, una vez elegidos se pican en la fotografía --

con el auxilio de un picómetro.

Al reverso de la fotografía picada se elabora un croquis del lugar en que se ubicó el punto en forma detallada.

Habiendo conseguido la identificación del vértice -- obligado y su ubicación en el terreno, se procede a monumentación.

E) Monumentación de los vértices de la poligonal.

Todos los vértices de la poligonal (obligados y de pase), son monumentados.

Las placas son discos de aluminio con la leyenda "Secretaría de Programación y Presupuesto (DETENAL)", empotrados en monumentos de concreto, en construcciones existentes o en rocas.

Para cada vértice se establecen tres referencias, las cuales son pijas de metal empotradas en lugares estratégicos, como son: esquinas de construcciones, monumentos de concreto, árboles, rocas; también se pueden utilizar detalles existentes en el terreno.

Las referencias se enumeran en orden progresivo de acuerdo a su azimut a partir del norte, su registro se hace en las libretas de resumen de ángulos en la sección correspondiente a REFERENCIAS Y DATOS RELATIVOS A LOS VERTICES, elaborados

con tinta de color negro indicando el azimut y la distancia del vértice a las marcas de referencia, además mencionando la clase de marca que se utilizó para cada una de las referencias.

F) Croquis de Localización e Itinerario.

Los croquis de localización de los vértices de la poligonal se deberán considerar todos los detalles que sean necesarios por obvios que parezcan.

Para no incurrir en errores, estos se formularán conforme a las especificaciones siguientes:

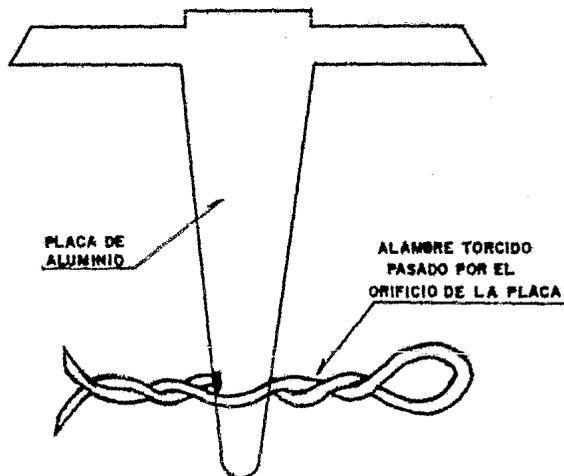
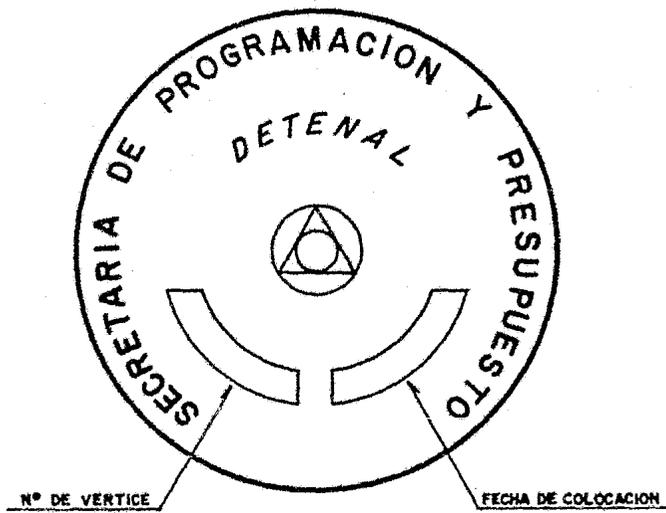
1. El croquis de localización deberá hacerse en el mismo lugar de ubicación del vértice.
2. La elaboración del croquis se hará con claridad y deberá consignar los detalles permanentes más importantes.
3. Los croquis deberán guardar las proporciones entre la situación del vértice y los detalles cercanos, haciendo las anotaciones necesarias para los detalles lejanos, que permitan una mejor localización.
4. Deberán anotarse todas las distancias que ayuden a la localización del vértice aunque sean aproximadas, auxiliándose para tal efecto con los marcado-

res de distancia de los vehículos.

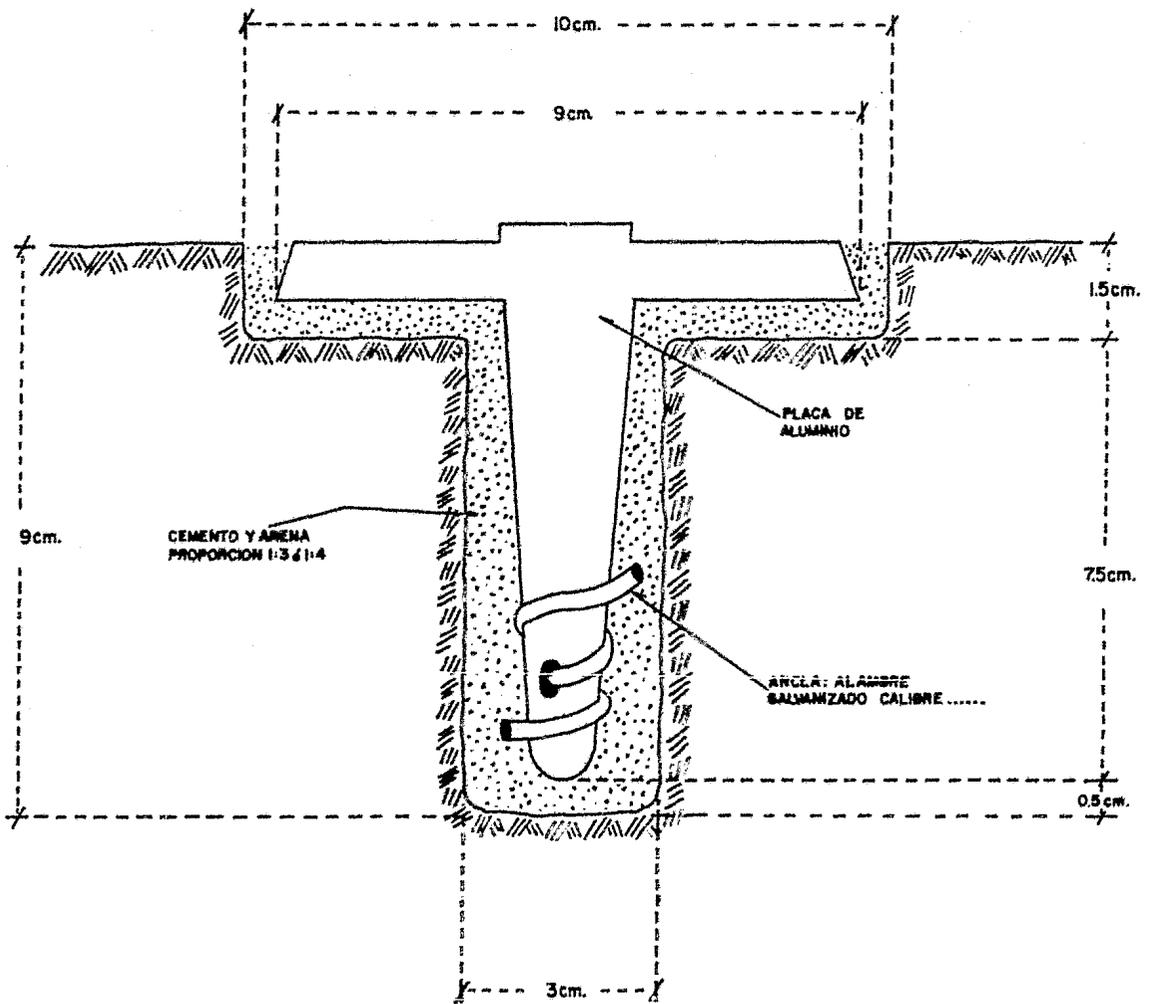
5. Los croquis se harán en las libretas de campo en la sección correspondiente a REFERENCIAS Y DATOS RELATIVOS DE LOS VERTICES, usando bolígrafo de tinta color negro.
6. Se llenará la forma IDENTIFICACION DE PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL, consignando todos los datos que allí se indican.
7. Si alguno de los espacios no es suficiente para consignar todo lo necesario (especialmente el de itinerario) se pasará a la hoja correspondiente al croquis y la elaboración de este se hará en la hoja siguiente.
8. Al llegar al espacio correspondiente a TIEMPO -- APROXIMADO PARA LLEGAR AL VERTICE, deberá anotar se el tiempo efectivo estimado y distancia aproximada a partir de un lugar, así como el medio de transporte que se use (vehículo, helicóptero, etc.) o bien si el recorrido se hace a pie.
9. Se utilizará simbología adecuada según la tabla de simbologías.
10. Se investigará el nombre del edificio, loma, picacho, paraje, etc., en que quede ubicado el vértice y se asentará en el croquis.

11. En el caso de que algunos vértices queden ubicados en la ciudad o en algún poblado se le informará a la autoridad y al dueño de la propiedad la importancia de conservación de éstos.
12. Los croquis deberán estar orientados conforme al norte impreso en la hoja.

DETALLE PLANTA Y ANCLAJE DE LA PLACA

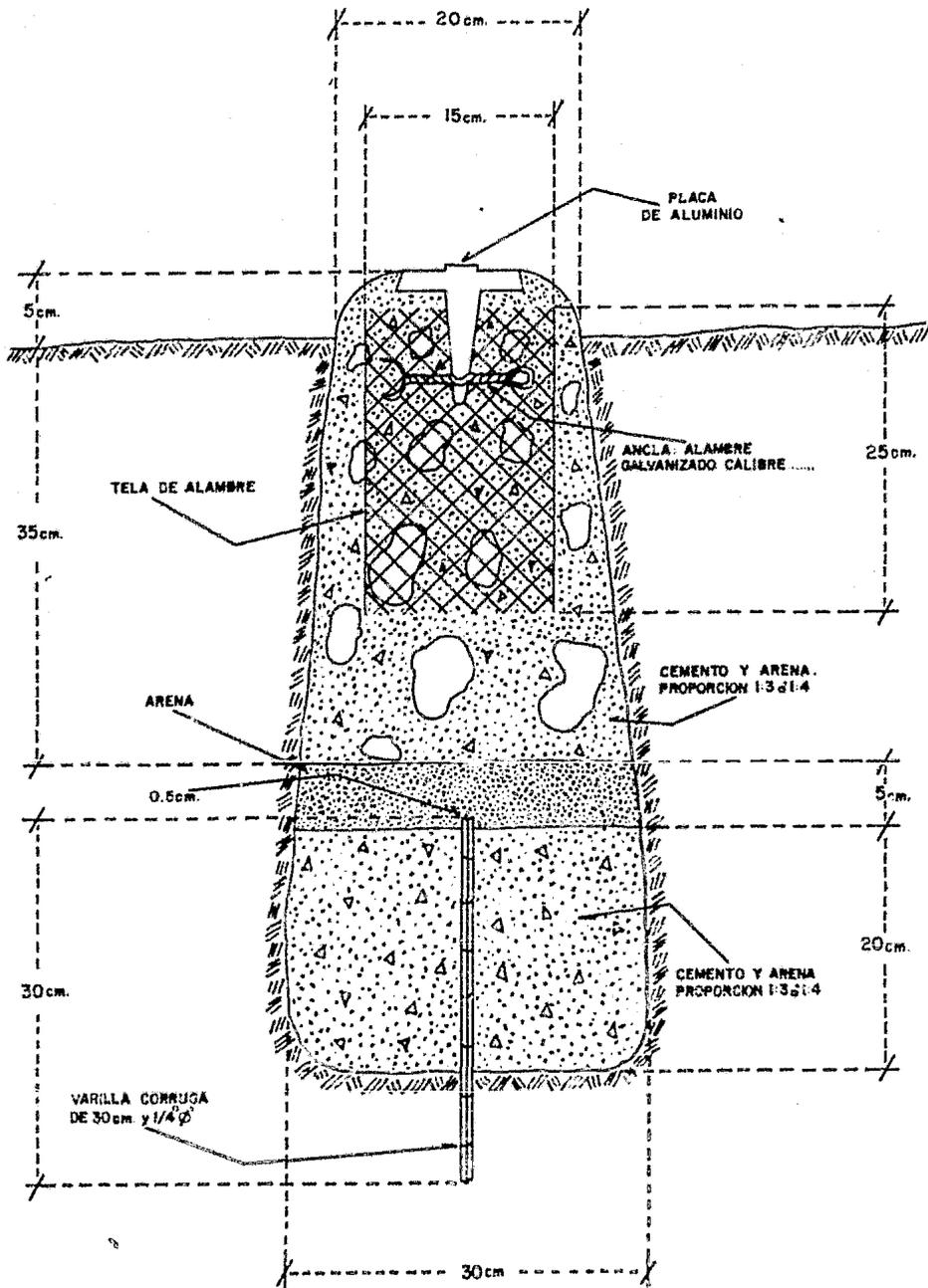


PLACA EMPOTRADA EN ROCA

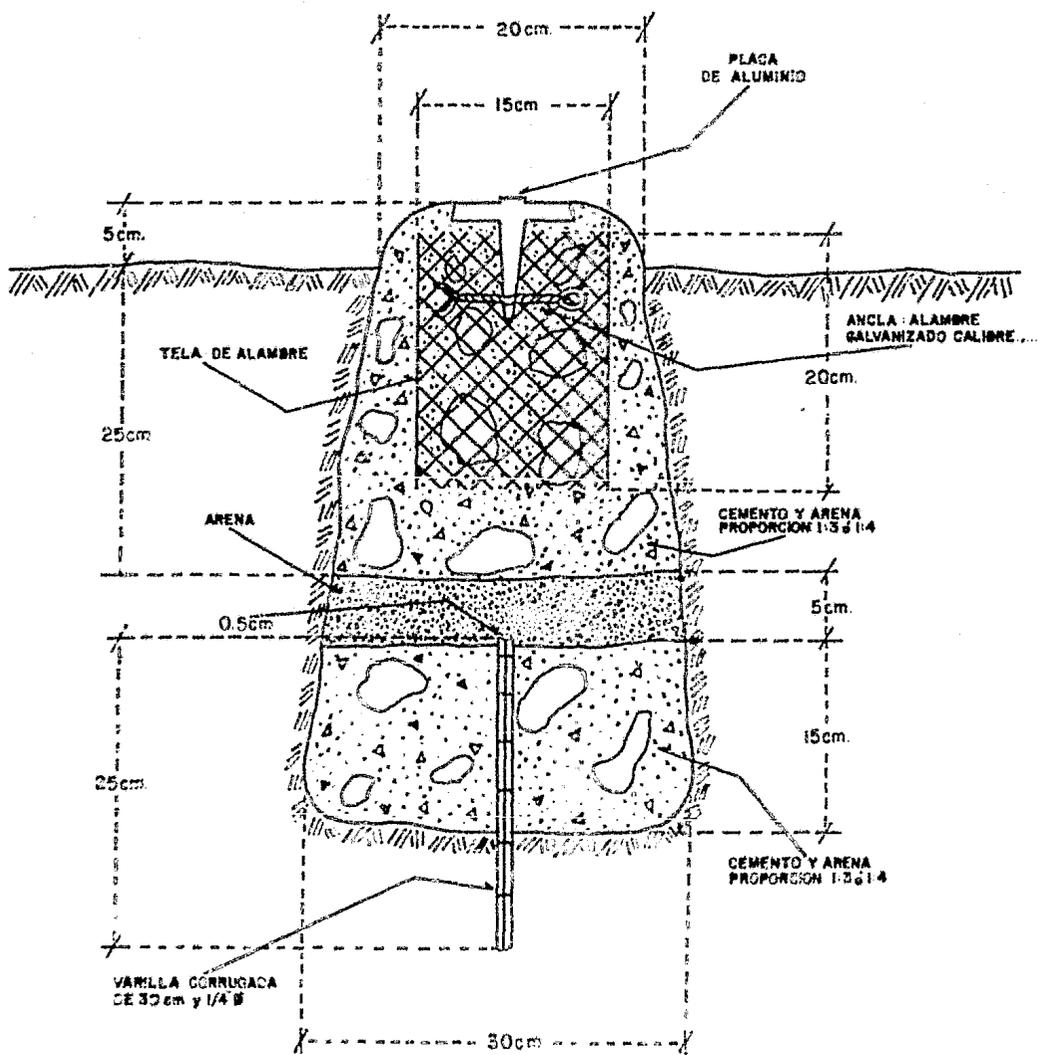


ESC. 1:1

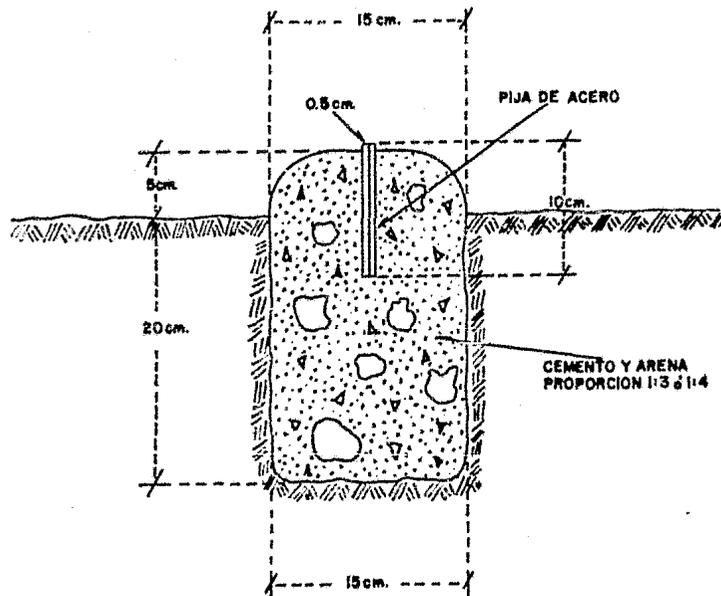
MONUMENTO EN TERRENO FLOJO



MONUMENTO EN TERRENO COMPACTADO

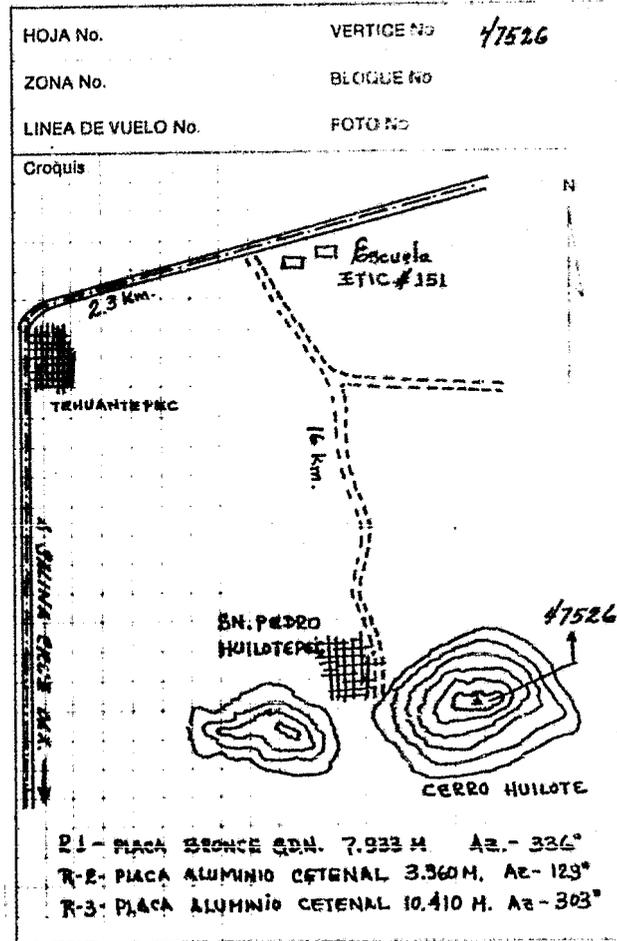


MONUMENTO DE REFERENCIA



IDENTIFICACION PUNTOS DE APOYO HORIZONTAL	SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA CETENAL
HOJA No. 47526	VERTICE No.
UBICACION <i>Parte alta de Cerro.</i>	BLOQUE No.
IDENTIFICADO <i>Ing. R. Ferrera P.</i>	FOTO No.
JEFES DE BRIGADA <i>R. Ferrera P.</i>	
LINEA 22-III-81	VERTICE
TRIANGULACION	POLIGONACION
Descripción del vértice: <i>Placa de aluminio de 9cm. de ϕ empotrada en monumento de concreto con siglas "S.A. DE LA PRESIDENCIA ESTADAL"; tres referencias; 2 con mismas siglas y 1 con S.D.M. de Brasero Branco del S. Geodésico Interamericano 1972, HAB DE ALUMINIO DE CETENAL.</i>	
Vías de comunicación próximas: <i>Carretera Transistmica Tramo JUCHITAN TEHUANTEPEC.</i>	
Orientación con respecto a la población más importante y cercana: <i>Al NE de SALINA CRUZ</i>	
Nombre del guía o personas que conocen la ubicación del vértice y lugares donde viven: <i>SR. ESQUIVA RAMOS LOPEZ, DOM. CONVIDADO EN SAN PEDRO HUILOTEPEC OAXACA.</i>	
Tiempo aproximado para llegar al vértice: <i>2 Hs. aprox.</i>	
P: Huso UTM	X: Y:

HOJA No.	VERTICE No. 47526
ZONA No.	BLOQUE No.
LINEA DE VUELO No.	FOTO No.
Itinerario: <i>Partiendo del crucero de la entrada a TEHUANTEPEC, tomar la carretera a JUCHITAN y andar 2.3 km. hasta la escuela ETIC # 151, tomar la tierra cerro que está al sur y andar 16 km. y se llega al Poblado de SAN PEDRO HUILOTEPEC, lugar donde está el CERRO HUILOTE. El vértice se encuentra en este último.</i>	



II.1.1 Medición de Distancias.

Las distancias inclinadas de los lados de las poligonales - se miden con aparato electrónico ELECTROTAPE DM-20, utilizando - para ello formas especialmente impresas, para facilitar el cálculo al hacer la reducción de las distancias mediante operaciones aritméticas indicadas, todas las lecturas tomadas con el control de nulo, el Psicómetro (temperatura seca y húmeda) y el Barómetro presión atmosférica, datos que se tomarán al inicio y al final de cada medición, mismas que aparecen en los casilleros del 1 al 8 y del 37 al 44 de las hojas para datos de campo, las cuales facilitan considerablemente la operación de controles, debido a la numeración de los pasos que en ella parecen.

La lectura gruesa de una distancia se obtiene restando los valores del canal uno (casilleros 14 y 31) a los canales 6, 5, 4 y 3 (casilleros 9, 10, 11, 12, 33, 34, 35 y 36) respectivamente. Al sumar y promediar estas diferencias obtenemos los valores de M6, M5, M4 y M3. Estas anotaciones están en forma escalonada debido a que las frecuencias de modulación están relacionadas por factores de 10.

La lectura fina de una distancia se obtiene restando de los canales 2 a los canales 1, para esto se hacen 10 lecturas y el promedio de la suma de las diferencias nos da el valor más aproximado de M2 o lectura fina, teniendo la lectura gruesa y fina estamos en posibilidades de conocer la distancia medida.

Forma de obtener la distancia inclinada en un sentido.

M6	0 3 2	50	
M5	3 1 8	50	
M4	1 8 0	50	
M3	7 9 9	50	
M2	9 3 4 7	+	Proporciona las últimas tres cifras de la distancia.

Considerando a M3 (799 ± 50) el número correcto con tolerancia de ± 50 puede estar entre 649 y 849, y como las dos primeras cifras de M2 son 93, el resultado debe ser 793.

Las últimas cinco cifras del resultado final serán: 79347. Para M4 tenemos (180 ± 50) procedemos de igual forma, esto es: El número debe estar entre: 130 y 230, pero tomando en consideración que las dos primeras cifras de M3 son 79 el M4 correcto será: 179 y las últimas cifras del resultado final son ahora: --- 179347.

En forma similar M5 (318 ± 50) estará entre 268 y 468. El número correcto será: 317 y las últimas siete cifras serán: --- 3179347.

Finalmente M6 (032 ± 50) corregido será: 031 y el resultado final de la distancia: 03179347. Este resultado al compararlo con la estación remota no debe diferir de 5 cm.

Para seguridad del jefe de brigada en campo terminada de hacer la medición, hacer el cálculo para obtener la distancia recta inclinada mediante el auxilio de tablas donde se encuentran valores tabulados de la presión y la temperatura seca y húmeda.

En las planillas siguientes se encuentra el resultado de la medición de una distancia y su correspondiente cálculo de las correcciones metereológicas (realizadas en campo).

**ELECTROTAPE DM-20
DATOS DE CAMPO**

FECHA 22-III-81 INST. N° 1085
 DE LA ESTACION 30907
 OPERADOR NATIVIDAD CORTES G.
 ALTURA DEL INSTRUMENTO 1.43 MTS.
 ANOTADOR RAUL FERNANDEZ D.

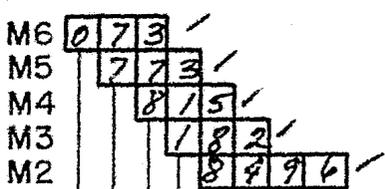
A INST. N° 1086 HOJA N° 01
 A LA ESTACION 47526
 LINEA 47526-30907
 ZONA N° 30 BLOQUE N° _____

CANALES

DATOS METEOROLOGICOS				
ESTACION	HORA	TEMPERATURA		P. BAR.
		SEC	HUMEDO	
LOCAL	14.20	79.2	70.6	29.52
REMOTA	14.20	90.0	74.0	29.00
LOCAL	14.39	82.2	72.0	29.52
REMOTA	14.39	89.0	73.0	29.00
SUMAS		340.4	289.6	117.04
PROMEDIOS		85.10	72.40	29.26

6	5	4	3	2	1	2-1	FREQ
918	618	662	037	718	848	870	1 HI
848	848	848	848	698	871	827	2 HI
070	770	814	189	722	845	877	3 HI
/	/	/	/	707	854	853	4 HI
				697	881	816	5 HI
				725	842	883	5 LO
				713	869	844	6 LO
				690	881	809	7 LO
				728	841	887	8 LO
				705	875	830	9 LO
					8996		SUMA
					899.6		SUMA=10

SUMAS(H+L) 197 1547 1630 365
 PROMEDIOS 073 773 815 182



INDICE PATRON + 320
 INDICE ACTUAL _____
 SUMA ALGEBRAICA _____
 SUMA x 10⁻⁶ _____
 PRODUCTO _____

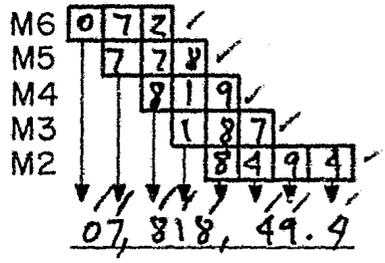
DISTANCIA (1) 07, 818, 99.6
 DISTANCIA (2) 07, 818, 99.9
 PROMEDIO 0.2
 CORRECCION MET _____
 DISTANCIA INCLINADA _____ Cm.

**ELECTROTAPE DM-20
DATOS DE CAMPO**

FECHA 22-III-81 INST. Nº 1086 A INST. Nº 1085 HOJA Nº 02
 DE LA ESTACION 47526 A LA ESTACION 30907
 OPERADOR Silvio Alva P. LINEA 47526-30907
 ALTURA DEL INSTRUMENTO 1.59 mts. ZONA Nº 30 BLOQUE Nº -
 ANOTADOR Ing. Reynold Ferrera P. **CANALES**

DATOS METEOROLOGICOS				
ESTACION	HORA	TEMPERATURA		P. BAR.
		B SECO	B HUMEDO	
LOCAL	14.39	29.00	73.00	29.00
REMOTA	14.39	22.20	72.00	29.52
LOCAL	14.47	29.10	73.00	29.00
REMOTA	14.47	29.60	71.80	29.52
SUMAS		339.70	289.30	117.04
PROMEDIOS		84.98	72.45	29.26

	6	5	4	3	2	1	2-1	FREC
	456	161	201	565	186	389	802	1 HI
-1	584	384	384	384	208	350	858	2 HI
(H)	072	777	817	181	227	340	887	3 HI
					196	365	831	4 HI
					191	377	814	5 HI
					202	338	864	5 LO
					234	335	899	6 LO
					200	378	822	7 LO
					203	366	837	8 LO
					226	346	880	9 LO
							8494	SUMA
-1	319	125	167	339				
(L)	346	346	346	346				
	073	779	821	193				
							849.4	SUMA=10
SUMAS(H+L)	145	1556	1638	379				
PROMEDIOS	072	778	819	187				



INDICE PATRON + 320
 INDICE ACTUAL _____
 SUMA ALGEBRAICA _____
 SUMA x 10⁻⁴ _____
 PRODUCTO _____

DISTANCIA (1) _____
 DISTANCIA (2) _____
 PROMEDIO _____
 CORRECCION MET _____
 DISTANCIA INCLINADA _____ Cm.

ZONA 30 BLOQUE _____ LINEA 30407-47526 FECHA 22. III. 81

FORMULAS
 $e = e - P(t-f) \Delta$
 $N = BP + \Delta e$
 $n = 320.0 \times 10^{-6}$
 $n = N \times C^{-6}$
 $C = (n - n) D$

DATOS DE CAMPO
 $P = 29.26$ Pulgs. de Hg.
 $t = 85.10^{\circ}F$
 $f = 72.40^{\circ}F$
 $t-f = 12.70^{\circ}F$
 $D = 07,818,49.6$ cm.

LOCAL

DATOS DE GRAFICAS
 $A = 136.152$
 $B = 8.684$
 $e = 0.80198$
 $\Delta e = 376 \times 10^{-6}$

$$e = \frac{0.80198}{-P(t-f)\Delta e = 29.26 \times 12.70 \times 376 \times 10^{-6} = 0.13972}$$

$$e = \frac{0.66226}{0.66226}$$

$$BP = \frac{8.684 \times 29.26}{29.26} = 254.09$$

$$+Ae = \frac{136.152 \times 0.66226}{0.66226} = 90.17$$

$$N = 344.26$$

$$n = 320.0 \times 10^{-6}$$

$$-n = \frac{344.26 \times 10^{-6}}{320.0 \times 10^{-6}}$$

$$(n-n)D = (24.26 \times 10^{-6}) \times 07,818,49.6 \text{ cm.}$$

$$C = 18.97 \text{ cm.}$$

$$D \pm C = \text{Dist. corregido} = 07,818,30.63 \text{ cm.} = D \text{ Local}$$

DATOS DE CAMPO
 $P = 29.26$ Pulgs. de Hg.
 $t = 86.10^{\circ}F$
 $f = 72.40^{\circ}F$
 $t-f = 12.525^{\circ}F$
 $D = 07,818,49.4$ cm.

REMOTA

DATOS DE GRAFICAS
 $A = 136.152$
 $B = 8.684$
 $e = 0.80198$
 $\Delta e = 376 \times 10^{-6}$

$$e = \frac{0.80198}{-P(t-f)\Delta e = 29.26 \times 12.525 \times 376 \times 10^{-6} = 0.13779}$$

$$e = \frac{0.66419}{0.66419}$$

$$BP = \frac{8.684 \times 29.26}{29.26} = 254.09$$

$$+Ae = \frac{136.152 \times 0.66419}{0.66419} = 90.43$$

$$N = 344.52$$

$$n = 320.0 \times 10^{-6}$$

$$-n = \frac{344.52 \times 10^{-6}}{320.0 \times 10^{-6}}$$

$$(n-n)D = (24.52 \times 10^{-6}) \times 07,818,49.4 \text{ cm.}$$

$$C = 19.17 \text{ cm.}$$

$$D \pm C = \text{Dist. corregido} = 07,818,30.23 \text{ cm.} = D \text{ Remoto}$$

$$D \pm C = 07,818,30.63 \text{ cm.} = D \text{ Local}$$

$$D \pm CR = 0.40 \text{ cm. Tolerancia } \pm 50 \text{ cm}$$

CALCULO Ing. Reynold Ferrera S.

Al finalizar la revisión de las distancias se continua con su resumen y promedio para cada una. Contando para ello con hojas de formato impreso que facilitan la obtención de los valores finales que nos servirán en el uso del programa EL RED.

El resumen de una distancia se obtiene anotando la estación inicial (dependiendo el sentido en que se haga el cálculo de la poligonal), la estación final, temperatura seca, temperatura húmeda, distancia, todo esto en el primer renglón, en el segundo renglón se anotará la segunda distancia medida en campo de esa línea.

Se dejan dos espacios y se continua con la siguiente distancia anotando los datos en el mismo orden y así sucesivamente para todas y cada una de las distancias que intervienen en la poligonal.

Dejando al final las distancias que son de vértices radiados.

El promedio no tiene mayor dificultad que sumar cada una de las cantidades por separado que se encuentran en los casilleros y obtener su promedio correspondiente para cada una de las líneas medidas en la poligonal.

En las siguientes hojas se encuentra el resumen y promedio de las distancias de la poligonal.

DE LA ESTACION	A LA ESTACION	TEMPERATURA		PRESION BAROMETRICA	DISTANCIA
		B. SECO	B. HUMEDO		
30407	47526	85.100	72.400	29.260	7818.496
47526	30407	84.975	72.450	29.260	7818.494
		85.038	72.425	29.260	7818.495
47526	30387	88.975	74.950	29.425	17873.439
30387	47526	89.175	74.600	29.425	17873.479
		89.075	74.775	29.425	17873.459
30387	30397	76.750	69.500	29.650	13346.210
30397	30387	77.075	69.500	29.650	13346.139
		76.913	69.500	29.650	13346.174 ⁵
30397	30485	83.250	77.750	29.460	15789.331
30485	30397	84.125	77.950	29.460	15789.256
		83.688	77.850	29.460	15789.293 ⁵
30485	30487	93.230	81.125	29.585	29500.524
30487	30485	92.950	81.025	29.585	29500.546
		93.090	81.015	29.585	29500.535
30487	30477	71.850	67.650	28.600	10459.522
30477	30487	71.675	67.675	28.600	10459.489
		71.763	67.663	28.600	10459.505 ⁵
30477	30475	79.750	74.000	29.450	6572.405
30475	30477	79.875	74.000	29.450	6572.376
		79.813	74.000	29.450	6572.390 ⁵
30475	30427	93.250	74.450	29.450	17806.269
30427	30475	93.975	74.325	29.450	17806.278
		93.613	74.388	29.450	17806.273 ⁵
30427	30467	85.000	69.275	29.710	9249.736
30467	30427	84.900	69.150	29.710	9249.695
		84.950	69.213	29.710	9249.715 ⁵

DE LA ESTACION	A LA ESTACION	TEMPERATURA		PRESION BAROMETRICA	DISTANCIA
		B SECO	B HUMEDO		
30467	30457	82.000	67.275	29.660	7735.847
30457	30467	82.075	67.950	29.660	7735.850
		82.038	67.613	29.660	7735.848 ⁵
30457	30447	79.575	65.100	29.635	7290.853
30447	30457	79.750	65.575	29.635	7290.858
		79.663	65.338	29.635	7290.855 ⁵
30447	30437	82.250	65.350	29.635	12305.908
30437	30447	82.300	65.525	29.635	12305.915
		82.275	65.438	29.635	12305.911 ⁵
30437	30434	85.225	66.250	29.665	13937.498
30434	30437	85.075	65.975	29.665	13937.466
		85.150	66.113	29.665	13937.482
30434	30417	79.625	65.300	29.640	18964.362
30417	30434	78.950	64.500	29.640	18964.372
		79.288	64.900	29.640	18964.367
30417	30407	93.900	78.200	29.645	15971.858
30407	30417	94.000	77.360	29.645	15971.885
		93.950	77.780	29.645	15971.871 ⁵
RADIACION					
30487	30497	74.700	60.675	28.666	6258.947
30497	30487	74.050	60.275	28.660	6258.935
		74.375	60.475	28.660	6258.941

II.1.2 Determinación de ángulos horizontales y zenitales.

La medida de los ángulos horizontales y zenitales se lleva a cabo con el fin de conocer la posición relativa de los vértices de la poligonal proporcionándonos el ángulo horizontal la posición X, Y, y el ángulo zenital la posición Z.

Para medir los ángulos horizontales y zenitales en la poligonal se utiliza el teodolito Wild T-2.

A) Ángulos Horizontales.

Para medir los ángulos horizontales se emplea el método de reiteraciones de Bessel. Cada reiteración o vuelta comprende las dos posiciones del círculo vertical del teodolito, las bisecciones para las dos posiciones se llevan a cabo como sigue:

Cuando se bisecta la señal en posición directa se hace con el hilo vertical superior de la retículo, caso contrario cuando se bisecta la señal en posición inversa se hace con el hilo vertical inferior de la retículo, esto se hace con el fin de evitar los errores de excentricidad. Todos los ángulos se miden con su respectivo explemento en sentido de las manecillas del reloj, observando para cada ángulo y explemento ocho vueltas.

La tolerancia que se permite para estos ángulos es -

de $\pm 4''$ del promedio de las ocho observaciones con cada uno de estos y la suma del ángulo y el explemento debe ser igual a $360^\circ \pm 5''$.

Con el fin de que en el trabajo se utilice todo el círculo horizontal se han establecido para cada vuelta lecturas que se emplean como orígenes para medir cada uno de los ángulos de la poligonal.

VUELTA	INDICE
1	00° 00' 10"
2	202° 00' 25"
3	45° 00' 35"
4	247° 00' 50"
5	90° 01' 10"
6	292° 01' 25"
7	135° 01' 35"
8	337° 01' 50"

La revisión se efectúa para cada uno de los promedios individuales de cada serie hasta completar la observación para cada uno de los ángulos que componen la poligonal incluyendo radiaciones.

Para facilitar el resumen se cuenta con hojas de formato impreso donde se vaciarán los valores de cada ángulo observado en posición directa y el complemento del ángulo que fue medido como explemento. Con estos valores obtenidos se calculará el promedio general del ángulo observado.

REGISTRO PARA ANGULOS HORIZONTALES

FECHA 22/VI/81. ESTACION 47526 HOJA 01

Folio	Grupos	Variación	P.V.	INDICE	Tambor de Secc.	Direcciones	Módulos	
							1 Horizontal	2 Vertical
01	1	I	30397	0° 00'	37.0	06.6	125° 40' 06.80	06.80
02	1	I	30407	125° 40'	43.6	07.0		
03	1	D	30407	305° 40'	48.8	13.6		
04	1	D	30397	180° 00'	41.8	06.80		
05								
06								
07	2	D	30397	202° 00'	33.1	06.7	125° 40' 06.85	
08	2	D	30407	327° 40'	37.8	07.0		
09	2	I	30407	147° 40'	37.1	13.7		
10	2	I	30397	22° 00'	30.1	06.85		
11								
12								
13	3	I	30397	45° 00'	31.9	07.0	125° 40' 10.40	
14	3	I	30407	170° 40'	38.9	13.8		
15	3	D	30407	350° 40'	42.0	24.8		
16	3	D	30397	225° 00'	34.2	10.40		
17								
18								
19	4	D	30397	247° 00'	54.1	11.7	125° 40' 10.35	
20	4	D	30407	12° 41'	25.2	07.0		
21	4	I	30407	193° 40'	59.1	20.7		
22	4	I	30397	67° 00'	50.7	10.35		
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

FECHA 22/VI/81. ESTACION 47526 HOJA 02

Folio	Grupos	Variación	P.V.	INDICE	Tambor de Secc.	Direcciones	Módulos	
							1 Horizontal	2 Vertical
01	5	I	30397	90° 01'	06.9	19.2	125° 40' 09.60	
02	5	I	30407	215° 41'	26.1	00.0		
03	5	D	30407	35° 41'	27.9	19.2		
04	5	D	30397	270° 01'	27.3	05.60		
05								
06								
07	6	D	30397	292° 01'	35.1	05.8	125° 40' 04.35	
08	6	D	30407	57° 41'	40.9	02.9		
09	6	I	30407	237° 41'	32.9	08.7		
10	6	I	30397	112° 01'	30.0	04.35		
11								
12								
13	7	I	30397	135° 01'	29.1	06.0	125° 40' 06.40	
14	7	I	30407	260° 41'	35.1	06.8		
15	7	D	30407	80° 41'	39.9	12.8		
16	7	D	30397	315° 01'	33.1	06.40		
17								
18								
19	8	D	30397	337° 01'	48.8	11.3	125° 40' 08.35	
20	8	D	30407	102° 42'	00.7	06.6		
21	8	I	30407	282° 41'	55.1	17.9		
22	8	I	30397	157° 01'	48.5	08.95		
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
Promedio Gral.						125° 40' 07.9625		

B) Ángulos Zenitales.

Con la observación de los ángulos zenitales de cada vértice y las distancias medidas, se tienen los elementos necesarios para utilizar el programa "EL RED", el cual determina entre otras cosas, la elevación de cada vértice con respecto a un vértice de elevación conocida.

Para la medición de estos ángulos se emplea el método de la doble visual, este método consiste en hacer una lectura con el círculo vertical en posición directa y otra lectura con el círculo vertical en posición inversa, tomando el promedio de los valores obtenidos. De esta forma se eliminan algunos errores instrumentales, reduciéndose el error personal de observación.

Se observará para cada vértice tres series o vueltas, comprendiendo cada una, como ya se dijo, en las dos posiciones del círculo vertical, utilizando los tres hilos de la retícula.

La diferencia máxima aceptable del promedio de los valores zenitales con cada uno de estos no deberá de exceder de $\pm 3''0$, caso contrario se repetirán las observaciones que discrepen de esta tolerancia.

Una vez terminado de observar el ángulo, se anotan en la libreta de campo los siguientes datos:

- a) Altura del instrumento sobre la placa.

- b) Altura de la señal colocada en cada uno de los vértices visados.

Se revisará cada una de las vueltas hasta completar la observación para cada ángulo zenital que se encuentren contenidos en la poligonal incluyendo radiaciones.

Terminando de hacer la revisión de los ángulos zenitales que compone la poligonal, se determina su diferencia de altura de instrumento menos altura de señal ($I - S$), para cada una de las distancias zenitales observadas.

Para concluir se va haciendo el vaciado de cada ángulo zenital con su ($I - S$) correspondiente, en la hoja de -- "Resumen de Observaciones", donde se encontrará ya el resumen del ángulo horizontal de la estación observada.

REGISTRO PARA ANGULOS ZENITALES

FECHA _____ ESTACION 47526 HOJA 05

No.	Grupo	Vista	Posición C.V.	P.V.	INDICE		Tambor de Segs.	Direcciones.		Horizontales $\frac{H.D.}{2}$	Verticales $\frac{V.D.}{2}$
01	S	I	1	30407	91° 39'	48.5	29.5	91° 23'	09.00		
02	I	D	3	30407	268° 53'	30.5	18.0				
03								09.0			
04											
05	M	I	1	30407	91° 22'	39.9	38.9	91° 23'	08.95		
06	M	D	3	30407	268° 36'	22.0	17.9				
07								08.95			
08											
09	I	I	1	30407	91° 05'	26.9	51.5	91° 23'	09.20		
10	S	D	3	30407	268° 19'	08.5	18.4				
11								09.20			
12											
13											
14	S	I	1	30407	91° 39'	51.2	29.7	91° 23'	10.45		
15	I	D	3	30407	268° 53'	30.3	20.9				
16								10.45			
17											
18	M	I	1	30407	91° 22'	40.1	36.2	91° 23'	08.15		
19	M	D	3	30407	268° 36'	23.8	14.3				
20								08.15			
21											
22	I	I	1	30407	91° 05'	25.4	45.7	91° 23'	05.55		
23	S	D	3	30407	268° 19'	14.3	11.7				
24								05.55			

FECHA _____ ESTACION 47526 HOJA 06

No.	Grupo	Vista	Posición C.V.	P.V.	INDICE		Tambor de Segs.	Direcciones.		Horizontales $\frac{H.D.}{2}$	Verticales $\frac{V.D.}{2}$
01	S	I	1	30407	91° 39'	49.3	30.0	91° 23'	09.65		
02	I	D	3	30407	268° 53'	30.0	19.3				
03								09.65			
04											
05	M	I	1	30407	91° 22'	35.9	39.4	91° 23'	07.65		
06	M	D	3	30407	268° 36'	20.6	15.3				
07								07.65			
08											
09	I	I	1	30407	91° 05'	26.9	45.8	91° 23'	06.35		
10	S	D	3	30407	268° 19'	14.2	12.7				
11								06.35			
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19	PROMEDIO GRAL. = 91° 23' 08.3278										
20	ALTURA T-2 = 1.627										
21	ALTURA SEÑAL = 1.39 mts.										
22	T ₂ N° = 115783										
23											
24											
25	Observo: R. FERRERA P.										
26	Insto: S. Sivo P.										
27											
28	i-s = + 0.237										
29											
30											

Determinación del promedio de observaciones.

Para sacar el promedio de una observación se sumará y restará una constante de acuerdo al número de observaciones. Esta constante que se utiliza, es en base a estudios efectuados por esta Institución (Dirección General de Geografía), para los diferentes números de series, usando teodolito Wild T-2. A continuación anoto algunos valores que utilizan en el rechazo de observaciones.

Para ángulos horizontales	No. Serie	Valor (+)
	14	4!2496
	15	4!2605
	16	4!2700
Para ángulos zenitales	7	2!7038
	8	2!7318
	9	2!7534

Para cada promedio de observación se obtiene su desviación estandar, utilizando la fórmula siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum V^2}{n(n-1)}}$$

Aunado a los valores que sirven para determinar el rechazo de observaciones se tiene la siguiente norma establecida que di

ce: en cada observación deberá permanecer como mínimo el 75% -
del total de las series observadas.

RESUMEN DE OBSERVACIONES DE POLIGONALES
OFICINA DE APOYO HORIZONTAL

ZONA 30 BLOQUE - LIBRETA 09 VERTICE 30427

ANGULO HORIZONTAL			
ORIGEN: 30475			
P.V.: 30467			
n	°	'	"
1	304	43	13.55
2			11.75
3			10.85
4			12.25
5			13.60
6			13.95
7			10.75
8			13.75
9			14.00
10			09.95
11			09.60
12			06.85 x 0
13			09.00
14			11.40
15			10.70
16	304	43	13.75
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29	304°	43'	11.9233 ✓
30	σ = 0.	4516 ✓	
31			
32			
P	304°	43'	11.6062 x 0
σ	0.5281 x		

Y+ = 16.1838 ✓
Y- = 7.6628 ✓
Y+ = 15.8763 ✓
Y- = 7.3363 ✓

DISTANCIA INCLINADA	
P.V.:	
D =	m.
σ _D =	$\sqrt{0.64(D \times m)^2 + 9}$ cm.
σ _D =	cm.

DISTANCIA ZENITAL ATRAS			
P.V. 30475			
n	°	'	"
1	90	10	46.10
2			46.75
3			46.75
4			45.90
5			45.60
6			47.50
7			46.95
8			46.50
9	90	10	47.40
10			
11			
12			
P	90°	10'	46.4944 ✓
σ	0.2347 ✓	-S = +0.190 mts.	

Y+ = 49.2478 ✓
Y- = 43.7410 ✓

DISTANCIA ZENITAL ADELANTE			
P.V. 30467			
n	°	'	"
1	90	10	40.55
2			41.25
3			39.50
4			41.10
5			40.85
6			40.10
7			41.80
8			40.50
9	90°	10'	39.65
10			
11			
12			
P	90°	10'	40.5889 ✓
σ	0.2513 ✓	-S = +0.095 mts.	

Y+ = 43.3423 ✓
Y- = 37.8355 ✓

DESVIACION ESTANDAR ANGULAR OBTENIDA POR:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$$

CALCULO ELEUTERIO D. ALBERTA.
FECHA _____

REVISO ELEUTERIO D. ALBERTA.
FECHA _____

II.1.3 Orientación Astronómica.

Durante el desarrollo de la poligonal es necesario hacer -- orientaciones astronómicas, con el fin de tener un control azimutal en su trayectoria, estableciéndose generalmente cada 8 ó 10 lados.

En ocasiones se efectúan al inicio de la poligonal cuando el vértice de partida sólo se le conocen sus coordenadas (ϕ , θ), o U.T.M., y no su Azimut, por no estar ligado a la red de 2o. orden, como es el caso de las estaciones DOPPLER que fueron establecidas para cubrir una necesidad y que ahora nos sirven de base en la solución de nuevos proyectos.

Para determinar el azimut de una línea existente varios métodos que a continuación se enumeran:

1. Observando una estrella cualquiera con alturas iguales
2. Observando la polar en su máxima elongación
3. Observando la polar en cualquier momento
4. Observando la polar y una estrella auxiliar
5. Observando al Sol en sus dos posiciones
6. Observando el Sol con alturas iguales.
7. Observando al Sol en cualquier momento.

Aunque hay diferentes métodos para determinar el azimut de una línea, su selección está en función del tipo de trabajo que se realice.

El método que aquí se utiliza para la determinación del --

azimut de una línea es observando la polar y una estrella auxiliar, tomando como base los siguientes puntos:

1. En campo es un método fácil a la hora de hacer la observación, sólo es necesario conocer las constelaciones, o llevar un Atlás Cósmico, la fecha y hora de observación, estrella auxiliar observada y datos auxiliares.
2. El cálculo en base a las 16 series de observación está dentro de las especificaciones para la poligonal de segundo orden clase II.
3. Para el rechazo de observaciones se utiliza el criterio de error medio del promedio ($\sigma = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$) multiplicado por un factor de confiabilidad deducido a base de numerosas pruebas de observación, obteniendo resultados satisfactorios.
4. Para que una orientación astronómica sea aceptada debe tener ^{dentro de} ~~una~~ tolerancia ~~de~~ el 75% del total de series observadas.

El equipo utilizado en las observaciones astronómicas es el mismo que se usa en el levantamiento de la poligonal, ya que está previsto de iluminación para cubrir estas necesidades.

La metodología usada es exactamente la misma en la ob--

tención de los valores angulares, en la inteligencia de que se efectuarán para cada línea orientada.

Al iniciar la observación, al igual que a la mitad, y al finalizarla se tomarán los siguientes datos:

- Temperatura
- Presión atmosférica
- Hora de observación.

En la libreta de campo se encuentran todos estos valores - que son los necesarios para iniciar la revisión y el cálculo.

La secuencia en que se obtienen estos valores es la siguiente:

Angulos Horizontales

- θ - ángulo señal-polar
- β - ángulo polar-estrella auxiliar
- δ - ángulo señal-estrella auxiliar

Angulos Zenitales

- ϕ auxiliar - distancia zenital de la estrella auxiliar
- ϕ polar - distancia zenital de la estrella polar.

A continuación de las series de observación se anotarán los

valores que servirán para obtener el promedio de:

- Hora de observación
- Temperatura en ($^{\circ}\text{C}$)
- Presión Atmosférica en (mm.Hg.)
- Intervalo de tiempo para cada una de las series transformado a tiempo siderio.

La transformación de tiempo medio en siderio se hace con -
auxilio del Anuario Astronómico, ^{*} al igual que en la obtención -
de los valores siguientes:

- Ascensión recta (α) y declinación (δ) para cada una de -
las estrellas usadas el día de la observación.
- Hora del paso superior de la polar para el meridiano 90° -
W.G., para el día de la observación.
- Posición aparente de la polar para la hora media de ob-
servación del día correspondiente.

Después de hacer una revisión general de los cálculos, has
ta aquí obtenidos, se vacían en una hoja de codificación para
continuar con el proceso.

REGISTRO PARA DETERMINACION DE AZIMUT

Por la Polar y la Estrella ALDEBARAN Por el Sol

Fecha 20 Marzo 81 Estación 45526 P.V. 30407
HUILOTEPEC

OBSERVACIONES PARA DETERMINACION DE AZIMUT

NÚMERO	VUELTA POSICIÓN C.V.	Punto Visado	Cronómetro		Círculo Horizontal		
			Seg.	Min.	Indice	Tambor de segundos	
01		ORIENTACION					
02		ASTRONOMICA					
03							
04							
05		Hora Inicial			21.02		
06		Temp. Seca			76.00		
07		Presión Atmosfera			28.80		
08							
09	I	30407			0° 00'	09.0	
10	I	POLAR			133° 10'	00.2	
11	I	ALDEBARAN	01'	25.83	53° 37'	09.0	
12	D	POLAR			313° 10'	03.4	
13	D	ALDEBARAN	01'	23.16	233° 45'	31.5	
14	D	30407	Σ 02'	48.99	180° 00'	08.9	
15			Prom. 01'	24.495			
16	I	30407			22° 00'	26.0	
17	I	POLAR			155° 10'	46.0	
18	I	ALDEBARAN	01'	08.82	76° 07'	22.8	
19	D	POLAR			325° 10'	47.5	
20	D	ALDEBARAN	01'	03.19	256° 15'	07.2	
21	D	30407	Σ 02'	12.01	202° 00'	46.5	
22			Prom. 01'	06.005			
23	I	30407			45° 00'	37.0	
24	I	POLAR			178° 11'	10.3	
25	I	ALDEBARAN	00'	49.34	99° 35'	47.3	
26	D	POLAR			358° 11'	15.3	
27	D	ALDEBARAN	00'	54.04	279° 42'	01.2	
28	D	30407	Σ 00'	103.38	225° 00'	32.2	
29			Prom. 0°	51.67			
30							

Temperatura

Círculo Vertical		PROMEDIOS
Indice	Tambor de Segundos	
	LEDO	DE POLIGONAL TOPOGRAFICA
		45526 - 30407
		(HUILOTEPEC - SALINA, CRUZ)
73° 46'	45.2	∅ = 133° 09' 52.85 ✓
58° 08'	46.5	∅ _{aux.} = 58° 32' 32.75 ✓
286° 09'	44.0	∅ _{polar} = 73° 48' 30.60 ✓
301° 03'	41.0	β = 280° 31' 18.45 ✓
286° 08'	07.0	∅ = 133° 10' 14.50 ✓
299° 14'	02.0	∅ _{aux.} = 61° 04' 15.50 ✓
73° 47'	49.0	∅ _{polar} = 73° 50' 51.00 ✓
61° 22'	33.0	β = 281° 00' 27.25 ✓
73° 51'	26.8	∅ = 133° 10' 35.20 ✓
63° 05'	52.8	∅ _{aux.} = 63° 22' 46.70 ✓
286° 05'	32.5	∅ _{polar} = 73° 52' 57.15 ✓
296° 20'	19.4	β = 281° 27' 42.45 ✓

Presión:

Por la Polar y la Estrella

Capella.

Por el Sol

Fecha 20 MARZO 81

Estación 47526

P.V. 30407

OBSERVACIONES PARA DETERMINACION DE AZIMUT

	VISTA BOJIN C.V.	Punto Visado	Cronómetro	Circulo Horizontal	
				Indice	Tambor de segundos
01	1	30407		337° 00'	50.0
02	1	POLAR		110° 18'	42.8
03	1	CAPPELLA	00' 36.81	64° 43'	48.7
04	2	POLAR		290° 19'	03.0
05	2	CAPPELLA	00' 34.49	244° 44'	37.4
06	3	30407	E 0' 71.30	157° 00'	55.0
07			Prom. 0' 35.65 ✓		
08					
09					
10			HORA FINAL	22.55	
11			TEMP. SECA FINAL	73.2	
12			PRES. ATM. "	28.9	
13					
14					
15					
16			Obs. Ing. ALFREDO FUENTES URZUEZ.		
17			Mtro. - NATIVIDAD CORTES G.		
18			Tiempo. Ing. RAUL REYES HALLINA.		
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Temperatura

Circulo Vertical		PROMEDIOS
Indice	Tambor de Segundos	
74° 08'	26.3	$\theta = 133^{\circ} 18' 00.40 \checkmark$ $\varphi_{POLAR} = 69^{\circ} 57' 16.10 \checkmark$ $\varphi_{CAPELA} = 74^{\circ} 09' 54.15 \checkmark$ $\beta = 314^{\circ} 25' 20.15 \checkmark$
69° 47'	52.2	
285° 48'	38.0	
289° 53'	20.0	

ORION

AURIGA

Capella

Aldebaran

Betas

Taurus

Presión:

III. PROCESAMIENTO DE DATOS.

III.1 DETERMINACION DE LAS DISTANCIAS REDUCIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR.

Para la determinación de las distancias reducidas al nivel medio del mar, se utilizó el programa de computadora llamado -- "EL RED", el cual fue creado para cubrir las necesidades de la Oficina de Apoyo Horizontal. La elaboración de este programa - fue en base a dos programas existentes, uno de los cuales corrige las distancias por diferencia de índices de refracción, acentando como información las anotaciones hechas en campo, en las hojas de electrotape; temperatura seca y húmeda, presión atmosférica, frecuencias altas y bajas, su proceso incluye la bajada de valores para obtener la distancia sin corregir.

El segundo programa que se utilizó para su elaboración, --

parte de la información que entrega el primero; distancia corregida por factores meteorológicos que en combinación con las distancias zenitales recíprocas obtiene los desniveles entre vértices, y si se le da una elevación inicial calcula en función de esta todas las que se encuentren contenidas en el elemento.

Actualmente se utiliza únicamente este programa, en base a estudios realizados, donde se obtuvieron resultados satisfactorios.

El lenguaje de computadora que se utilizó para la creación de estos programas es FORTRAN V.

La forma de codificación que se utiliza para darle información a la computadora es la siguiente:

- PRIMERA TARJETA O TARJETA DE CONTROL

1. Número de lados de la poligonal
2. Elevación inicial
3. Se anotará un 1 cuando se cuente con distancias zenitales y un 0 cuando sean ángulos verticales.
4. Se anotará un 1 cuando exista elevación final y un 0 cuando no.
5. Elevación final.
6. Factor de tolerancia para el aparato que se utilizó en las mediciones angulares, para el teodolito Wild T-2, su valor es 4"410.

7. Se anotará un 1 para distancias medidas con Geodímetro (corregidas antes por excentricidad y por constantes - del Geodímetro y el reflector) y un 0 cuando se miden con Electrotape DM-20.

Terminada la primer tarjeta de control y de acuerdo al número de lados con que cuenta la poligonal será el número de tarjetas de datos que llevará el programa, llevando cada una los siguientes datos:

- SIGUIENTES TARJETAS

1. Número de la estación inicial del lado medido.
2. Número de la estación final del lado medido.
3. Temperatura seca en grados Fahrenheit.
4. Temperatura húmeda en grados Fahrenheit.
5. Presión atmosférica en pulgadas de mercurio.
6. Distancia medida en campo sin corregir.
7. Distancia zenital directa.
8. Diferencia de altura de instrumento y señal de la estación y el punto visado respectivamente, tomando en cuenta su signo.
9. Distancia zenital inversa.
10. Repetición del punto (8).

Los datos de temperatura, presión barométrica y distancia de campo son tomados del resumen de distancias y los valores

de las distancias zenitales son tomados del resumen de observaciones.

La elevación que se toma como base en el proceso, es la del vértice de liga, por lo que se buscará su elevación en el expediente correspondiente. Ver Planilla de Codificación.

En base a los datos de esta planilla de codificación, son perforadas las tarjetas correspondientes para posteriormente ser cargados a la lectura de tarjetas.

La computadora que se utiliza para el cálculo de este programa es la UNIVAC 11 80/82; después de calcularlos son procesados por la impresora UTS-700, donde aparece en la primera hoja la codificación del listado, en la siguiente el resultado del cálculo. Valores que son necesarios para continuar con el proceso de la poligonal (Ver primera y segunda hojas de codificación y resultados).

APOYO HORIZONTAL. CODIFICACION PARA PROGRAMA ELRED

ZONA: 30 POLIGONAL: Salina Cruz, Oax.
 CODIFICO: E. Acosta M. FECHA: _____

TARJETA DE CONTROL

Nº DE LADOS	ELEVACION INICIAL	IFE	IFA	ELEVACION FINAL	FACTOR DE TOLERANCIA	IA												
015	299.5000	1	1	299.5000	04.410	0	"DENSIFICACION SALINA CRUZ, OAX."											

TARJETAS DE DATOS

ESTACION INICIAL	ESTACION FINAL	TEMPERATURA SECA °F	TEMPERATURA HUMEDA °F	PRESION EN PULG.-HG	DISTANCIA MEDIDA SIN CORRECCIONES	Z1 GRADOS	Z1 MIN.	Z1 SEGUNDOS	i-s INICIAL	Z2 GRADOS	Z2 MIN.	Z2 SEGUNDOS	i-s FINAL			
1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
47526	30327	89.08	74.78	29.425	17873.4590	90.59	56	8357+00	197	89.08	23	3778+00	120			
30387	30397	76.91	69.50	29.650	13346.1745	90.03	30	1778+00	120	90.02	31	9611-00	100			
30397	30485	83.69	77.85	29.460	15789.2935	89.17	37	7062+00	307	90.49	55	3278-00	112			
30485	30487	93.09	81.08	29.585	29500.5350	90.27	59	9166+00	193	89.45	38	0722-00	065			
30487	30477	71.76	67.66	28.600	10459.5055	90.04	45	4777+01	005	90.00	16	7777-00	170			
30477	30475	79.81	74.00	29.450	06572.3905	90.05	30	5833-00	520	89.57	23	6944+00	530			
30475	30427	93.61	74.39	29.450	17806.2735	89.57	43	1500+00	810	90.10	46	4944+00	190			
30427	30467	84.95	69.21	29.710	09249.7155	90.10	40	5889+00	095	89.53	41	5857-00	050			
30467	30457	82.04	67.61	29.600	07735.8485	89.57	34	1388-00	160	90.06	18	8000-00	010			
30457	30447	79.66	65.34	29.635	07290.8555	89.48	00	1944+00	060	90.16	07	9278-00	080			
30447	30437	82.28	65.44	29.635	12305.9115	89.48	02	2888+00	075	90.18	19	2388+00	490			
30437	30434	85.15	66.11	29.665	13937.4820	90.27	25	2721+00	270	89.39	36	5888+00	110			
30434	30417	79.29	64.90	29.640	18964.3670	89.45	30	1214-00	020	90.23	44	9555+00	352			
30417	30407	93.95	77.78	29.645	15971.8715	90.08	45	3944+00	150	89.58	54	8277-00	040			
30407	47526	85.04	72.43	29.260	07818.4950	88.40	46	3444-00	080	91.25	08	6750+00	237			

*****SALINA-C*****

SED, P HORIZONTAL C1, SALINA-C
READ-ONLY MODE
CASE UPPER ASSUMED
ED 1982-FRI-08/19/83-10:05:09-(L)
EDIT

1:015	299.5000	?	?	299.5000	04.410	0	"DENSIFICACION SALINA CRUZ, OAX."
2:4752630387	89.08	74.7829	42517873	4590	90.59.56.8357	+00.197	89.08.23.3778+00.120
3:3058730397	76.91	69.5029	65013746	1745	90.03.30.1778	+00.120	90.02.31.9611-00.100
4:3038730486	83.69	77.8529	46015789	2935	89.17.37.7062	+00.307	90.49.55.3278-00.112
5:3040530487	97.09	81.0029	58529500	5350	90.27.59.9166	+00.193	89.45.38.0722-00.065
6:3048730477	71.76	67.6629	60010439	5055	90.04.45.4777	+01.065	90.00.16.7777-00.170
7:3047730475	79.81	74.0029	45006577	3905	90.09.30.5833	-00.520	89.57.23.6944+00.530
8:3047530487	93.61	74.3929	45017806	2735	89.57.43.1500	+00.010	90.10.46.4944+00.190
9:3042730467	84.95	69.2129	71009249	7155	90.10.40.5889	+00.095	89.53.41.5857-00.050
10:3046730457	87.04	67.6129	60007735	8485	89.57.34.1388	-00.160	90.06.18.8000-00.010
11:3045730447	79.60	65.3429	63507290	8555	89.48.00.1944	+00.060	90.16.07.9278-00.080
12:3044730437	82.28	65.4429	63512305	9115	89.42.02.7888	+00.075	90.18.19.2388+00.490
13:3043730434	85.15	66.1129	66513937	4820	90.27.25.2722	+00.270	89.39.36.5889+00.110
14:3043430417	79.29	64.9029	64018964	3670	89.45.30.1214	-00.020	90.23.44.9555+00.352
15:3041730407	93.95	77.7829	64515971	8715	90.08.45.3944	+00.150	89.58.54.8277-00.040
16:3040747526	85.04	72.4329	26097818	4950	88.40.46.3444	-00.060	91.23.08.6750+00.237

EOF: 40
NO CORRECTIONS APPLIED.

*****SALINA-C*****

ELEVACION DE SALIDA = 299.5000 ELEVACION DE LLEGADA = 299.5000

TOLERANCIA = 1.2294 ERROR = .9243 SE COMPENSO DENTRO DE TOLERANCIA

ESTACION INICIAL	ESTACION FINAL	DISTANCIA DE CAMPO	DIST.RECTA INCLINADA	ELEV.DE LA EST.FINAL	DIST. RED. AL N.M.M.
47526	30387	17873.4590	17872.9282	9.5913	17870.1489
30387	30397	13346.1746	13345.7450	7.8782	13345.7291
30397	30485	15789.2935	15788.3472	220.1118	15786.6420
30485	30487	29500.5349	29498.8220	38.6078	29497.6907
30487	30477	10459.5055	10459.2319	32.4298	10459.1730
30477	30475	6572.3905	6572.0800	24.1777	6572.0460
30475	30427	17806.2734	17805.9590	57.9796	17805.8179
30427	30467	9249.7155	9249.5991	35.2459	9249.5044
30467	30457	7735.8485	7735.7670	45.0443	7735.7125
30457	30447	7290.8555	7290.8151	74.9758	7290.6853
30447	30437	12305.9115	12305.9092	129.0254	12305.5952
30437	30434	13937.4821	13937.5214	32.2455	13937.0116
30434	30417	18964.3669	18964.2805	137.6429	18963.7417
30417	30407	15971.8715	15971.2826	114.9453	15970.9537
30407	47526	7818.4950	7818.2993	299.5000	7815.8668

III.2 USO DEL PROGRAMA "ORIENTACION ASTRONOMICA"

Para el cálculo del azimut astronómico se utiliza el método de la polar y una estrella auxiliar, este método tiene la ventaja de que no se requiere conocer la latitud ni la hora exacta de observación sino únicamente el intervalo de tiempo entre las dos observaciones.

En la planilla de cálculo donde es vaciada la información que se anotó en la libreta, debe-a aparecer los siguientes datos para cada una de las series de observación:

- Día de observación
- Promedio de la hora de observación
- Ascensión recta (α) y declinación (δ) de la polar
- Ascensión recta (α') y declinación (δ') de la estrella auxiliar.
- Angulo horizontal (θ) señal-polar
- Angulo horizontal (β) polar estrella auxiliar
- Distancia zenital polar
- Distancia zenital estrella auxiliar
- Presión promedio en mm.Hg.
- Temperatura de tiempo siderio (i).

Para estos cálculos se cuenta con una computadora de escritorio marca DIGITA Compucorp-425G.

El proceso se inicia con la obtención de la distancia zenital verdadera y altura verdadera para la polar y las estrella - auxiliar, corrigiendolas por factores metereológicos.

- Refracción
- Barométrico
- Termométrico.

Forma de dar información a la computadora para obtener resultados.

- Presión barométrica en mm.Hg.
- Temperatura en °c
- Distancia zenital del astro observado

(Primer Programa)

Cuando se hayan obtenido las alturas verdaderas de los astros observados se continua con la determinación del azimut de la polar utilizando el método de aproximaciones sucesivas, mediante la utilización del segundo programa.

La forma de meter la información a la computadora es la siguiente:

1. δ' = Declinación de la estrella auxiliar

2. A' = Altura de la estrella auxiliar
3. B = Angulo horizontal estrella auxiliar-polar
4. α' = Ascensión recta de la estrella auxiliar
5. α = Ascensión recta
6. i = Intervalo de tiempo transformado a tiempo siderio
7. δ = Declinación de la polar
8. A = Altura de la polar.

Por último se procede a calcular el valor del azimut del lado. Con el valor obtenido para el azimut de la polar y el ángulo formado por la señal-polar, obtendremos el valor del azimut del lado.

Con los valores de las 16 series se obtendrá el valor más probable del azimut del lado, conociendo una tolerancia que esta en función de la desviación estandard de una población, multiplicada por un factor de confiabilidad ($c = 1.96$). Dando los valores máximos y mínimos del promedio, que al compararlos con cada una de las parciales se observara si están dentro de tolerancia o se desecharán observaciones.

(Ver planilla de cálculo).

SOLUCION DEL PROGRAMA No. 1

Empleando la computadora de escritorio DIGITA
Compucorp - 425 G

INFORMACION	SIMBOLOGIA
732.7848	↓ 2
23.6315	↓ 8
73.0000	D
48.0000	M
30.6000	S
PROCESO	SIMBOLOGIA
73.8085	↓ 20
73.8085	↑ 20
73.8085	S
0.9603	**
0.9603	-
0.2788	F2
0.2788	=
3.4439	**
3.4439	↓ 1
762.0000	↓ 3
732.7842	↑ 2
732.7842	-
762.0000	↑ 9
752.0000	=
0.9616	**
0.9616	↓ 4
0.9616	↑ 4
0.9616	X
3.4439	↑ 1
3.4439	X
60.6000	=
200.7002	**
200.7002	↓ 5
0.0040	X

23.6315	↑ 8
23.6315	=
0.0945	**
0.0945	↓ 9
0.0945	↑ 9
0.0945	+
1.0000	=
1.0945	**
1.0945	↓ 10
1.0000	-
1.0945	↑ 10
1.0945	=
0.9136	**
0.9136	↓ 11
0.9136	↑ 11
0.9136	X
200.7002	↑ 5
200.7002	=
183.3673	**
183.3673	↓ 12
183.3673	↑ 12
PRIMER RESULTADO	
183.3673	
PROCESO	SIMBOLOGIA
183.3673	↑ 12
183.3673	-
3600.0000	=
0.0509	**
0.0509	+
73.8085	↑ 20
73.8085	=

CONTINUACION	
73.8594	::
73.8594	↓ 13
73.8594	↓ 13
SEGUNDO RESULTADO	
DIST. ZENITAL VERDADERA	
73.0000	D
51.0000	M
33.9673	S
PROCESO	SIMBOLOGIA
-73.8594	+
90.0000	=
16.1405	::
TERCER RESULTADO	
ALTURA VERDADERA	
16.0000	D
8.0000	M
26.0326	S

SOLUCION DEL PROGRAMA NO. 2

EMPLEANDO LA COMPUTADORA DE ESCRITORIO DIGITA COMPUCORP - 425G

PRIMER DATO	
DECLINACION ESTRELLA AUX.	
16.0000	D
28.0000	M
11.4400	S
PROCESO	SIMBOLOG.
16.4698	S
0.2835	::
0.9589	F2
0.9589	¹ /x
1.0427	::
1.0427	↓ 0

SEGUNDO DATO	
ALTURA ESTRELLA AUXILIAR	
31.0000	D
26.0000	M
0.2099	S
PROCESO	SIMBOLOG.
31.4333	S
0.5215	::
0.8532	F2
0.8532	+ 1

TERCER DATO	
ANGULO HORIZONTAL ESTRELLA AUX. - POLAR	
280.0000	D
31.0000	M
18.4500	S

PROCESO	SIMBOLOG.
280.5217	↓ 2
280.5217	S
-0.9831	::
-0.9831	↓ 3

CUARTO DATO	
ASCENSION RECTA ESTRELLA AUXILIAR	
4.0000	D
34.0000	M
49.0240	S
PROCESO	SIMBOLOG.
4.5802	-

QUINTO DATO	
ASCENSION RECTA ESTRELLA POLAR	
2.0000	D
11.0000	M
44.8450	S
PROCESO	SIMBOLOG.
2.1957	-

SEXTO DATO	
INTERV. TIEMPO SIDERIO	
0.6000	D
1.0000	M
24.7200	S

PROCESO	SIMBOLOG.
0.0235	=
2.3609	::
2.3609	↓ 4
1.0427	↑ 0
1.0427	X
0.8532	↑ 1
0.8532	X
-0.9831	↑ 2
-0.9831	=
-0.8747	::
0.8747	S
1.0650	::
1.0650	R ⁰
61.0205	::
61.0205	-
15.0000	=
4.0680	::
4.0680	↓ 5
2.3609	↑ 4
2.3609	+
4.0680	↑ 5
4.0680	=
6.4289	::
6.4289	X
15.0000	=
96.4349	::
96.4349	S
0.9936	::
0.9936	↓ 6

SEPTIMO DATO	
DECLINACION DE LA ESTRELLA POLAR	
80.0000	D
10.0000	M
67.5500	S

PROCESO	SIMBOLOG.
89.1798	S
0.9998	::
0.0143	F2
0.0143	↓ 7

OCTAVO DATO	
ALTURA DE LA ESTRELLA POLAR	
16.0000	D
8.0000	M
26.0300	S

PROCESO	SIMBOLOG.
16.1405	S
0.2779	::
0.9605	F2
0.9605	1/x
1.0410	::
1.0410	↓ 8
1.0410	X
0.0143	↑ 7
0.0143	X
0.9936	↑ 6
0.9936	=
0.0148	::
-0.0148	S
-0.0148	::
-0.0148	R
-0.0148	::
-0.2484	↓ 9

Ier. CALCULO DEL AZIMUT	
0.0000	D
-50.0000	M
-54.24.22	S

PROCESO	SIMBOLOG.
280.5217	↑ 2
280.52.17	+
-0.8484	↑ 9
-0.8484	=
279.6733	::
279.6733	S
-0.9857	::
-0.9857	X
1.0427	↑ 0
1.0427	X
0.8532	↑ 1
0.8532	=
-0.8771	::
0.8771	S
1.0697	::
1.0697	R ⁰
61.2949	::
61.2949	-
15.0000	=
4.0863	::
4.0863	↑ 10
2.3609	↑ 4
2.3609	+
4.0863	↑ 10
4.0863	=
6.4472	::
6.4472	X
15.0000	=
96.7092	::
96.7092	S
0.9931	::
0.9931	X
0.0143	↑ 7
0.0143	X
1.0410	↑ 8
1.0410	=
0.0147	::

-0.0147	S
-0.0147	::
-0.0147	R ⁰
-0.8479	::
-0.8479	↑ 11

2do. CALCULO DEL AZIMUT	
0.0000	D
-50.0000	M
-52.5576	S
PROCESO	SIMBOLOG.
280.5217	↑ 2
280.5217	+
-0.8479	↑ 11
-0.8479	=
279.6738	::
279.6738	S
-0.9857	::
-0.9857	X
1.0427	↑ 0
1.0427	X
0.8532	↑ 1
0.8532	=
-0.8771	::
0.8771	S
1.0697	::
1.0697	R ⁰
61.2947	::
61.2947	-
15.0000	=
4.0863	::
4.0863	+
2.3609	↑ 4
2.3609	=
6.4472	::
6.4472	X

CONTINUACION	
15.0000	=
96.7091	::
96.7091	S
0.9931	::
0.9931	X
0.0143	↑ 7
0.0143	X
1.0410	↑ 8
1.0410	=
0.0147	::
-0.0147	S
-0.0147	::
-0.0147	R ^o
-0.8479	::

3er. CALCULO DEL AZIMUT	
0.0000	D
-50.0000	M
-52.5585	S

No. SERIE	ASTRO OBSERVADO	DISTANCIA ZENITAL OBSERVADA	CORRECCION $P \beta T$	DISTANCIA ZENITAL VERDADERA	DECLINACION δ	ASCENSION RECTA α	ALTURA VERDADERA A	INTERVALO TIEMPO SIDERIO	ANGULO POLAR-EST. AUX. β	INFORMACION
1	POLAR	73°48'30"60	183.36	73°51'33"96	89°10'47"554	2 ^H 11 ^M 44 ^S 845	16°08'26"03			DATOS PARA CALCULAR EL AZMUT DE UNA LINEA OBSERVANDO LA POLAR Y UNA ESTRELLA AUXILIAR. POLIGONAL DE SALINA CRUZ, OAXACA ESTACION 45526 P.V. 30407 OBSERVO ING. REYNOLDO FERRERA P. CALCULO ELEUTERIO ACOSTA MONTER. HORA DE OBSERVACION PROM. 21 ^H 58 ^M 30 ^S TEMPERATURA PROM. 23.6315°C PRESION PROMEDIO 732.7842mmHg.
	ALDEBARAN	48 32 32.75	87.03	58 33 59.78	16 28 11.44	4 34 49.024	31 26 00.21	1 ^M 24 ^S 729	280°31'18"45	
2	POLAR	73 50 51.00	183.83	73 53 54.83	89 10 47.554	2 11 44.845	16 06 15.16			
	ALDEBARAN	61 04 15.50	96.33	61 05 51.83	16 28 11.44	4 34 49.024	28 54 08.16	1 06.183	781°11'27"25	
3	POLAR	73 52 57.15	184.25	73 56 01.40	89 10 47.544	2 11 44.845	16 03 58.59			
	ALDEBARAN	63 22 46.70	106.23	63 24 32.93	16 28 11.44	4 34 49.024	26 35 27.06	0 51.833	281°27'47"45	
4	POLAR	73 54 12.00	184.50	73 57 16.50	89 10 47.554	2 11 44.845	16 02 43.49			
	ALDEBARAN	64 52 58.65	113.57	64 54 52.22	16 28 11.44	4 34 49.024	25 05 17.77	0 54.248	281 45 43.75	
5	POLAR	73 55 31.65	184.77	73 58 36.42	89 10 47.554	2 11 44.845	16 01 23.57			
	ALDEBARAN	66 25 02.50	121.97	66 27 04.47	16 28 11.44	4 34 49.024	23 32 55.52	0 52.921	282 04 41.40	
6	POLAR	73 57 25.25	185.15	74 00 30.40	89 10 47.554	2 11 44.845	15 59 29.59			
	ALDEBARAN	68 34 34.35	135.69	68 36 50.04	16 28 11.44	4 34 49.024	21 23 09.95	0 45.772	282 31 48.40	
7	POLAR	73 58 42.50	185.41	74 01 47.91	89 10 47.554	2 11 44.845	15 58 12.08			
	ALDEBARAN	70 06 42.25	147.17	70 09 09.42	16 28 11.44	4 34 49.024	19 50 50.57	1 05.606	282 46 18.50	
8	POLAR	74 00 41.15	185.82	74 03 46.97	89 10 47.554	2 11 44.845	15 56 13.02			
	CAPELLA	61 41 03.35	98.81	61 42 42.16	45 58 50.48	5 15 16.382	28 17 17.83	0 54.900	314 43 30.90	
9	POLAR	74 02 08.85	186.12	74 05 14.92	89 10 47.554	2 11 44.845	15 54 45.02			
	CAPELLA	62 50 02.35	103.75	62 51 46.10	45 58 50.48	5 15 16.382	27 08 13.89	0 45.042	314 36 02.90	
10	POLAR	74 03 08.30	186.32	74 06 14.62	89 10 47.554	2 11 44.845	15 53 45.37			
	CAPELLA	63 51 06.30	108.45	63 52 54.75	45 58 50.480	5 15 16.382	26 07 05.24	0 43.616	314 30 40.45	
11	POLAR	74 04 28.40	186.59	74 07 34.99	89 10 47.554	2 11 44.845	15 52 25.00			
	CAPELLA	64 57 49.75	113.99	64 59 43.74	45 58 50.48	5 15 16.382	25 00 16.25	0 43.124	314 26 35.00	
12	POLAR	74 05 30.00	186.81	74 08 36.81	89 10 47.554	2 11 44.845	15 51 23.19			
	CAPELLA	65 57 20.05	119.33	65 59 19.39	45 58 50.48	5 15 16.382	24 00 40.61	0 44.413	306 21 44.90	
13	POLAR	74 06 40.80	187.05	74 09 47.85	89 10 47.554	2 11 44.845	15 50 12.14			
	CAPELLA	67 01 28.25	125.58	67 03 33.83	45 58 50.48	5 15 16.382	22 56 26.26	0 48.977	314 22 44.10	
14	POLAR	74 07 51.40	182.29	74 10 58.69	89 10 47.554	2 11 44.845	15 49 01.30			
	CAPELLA	68 07 40.50	132.63	68 09 53.13	45 58 50.48	5 15 16.382	21 50 06.86	0 47.943	314 22 32.25	
15	POLAR	74 08 55.05	187.51	74 12 02.56	89 10 47.554	2 11 44.845	15 47 57.43			
	CAPELLA	69 03 17.45	139.10	69 05 36.55	45 58 50.48	5 15 16.382	20 54 23.44	0 53.377	314 23 47.55	
16	POLAR	59 03 17.45	187.72	74 13 01.87	89 10 47.554	2 11 44.845	15 46 58.12			
	CAPELLA	69 57 16.10	145.92	69 59 42.02	45 58 50.48	5 15 16.382	20 00 17.97	0 35.747	314 25 20.15	

RESULTADOS DEL CALCULO

NO. SERIE	AZIMUT DE LA POLAR	ANG. HORIZONTAL (P.V. - POLAR) ⊖	AZIMUT DEL LADO
1	0°50'52"550	133°09'52"8500	225°59'14"50
2	0°50'31"18	133°10'14"50	225°59'14"32
3	0°50'05"644	133°10'35"20	225°59'19"60
4	0°49'46"53	133°10'57"20	225°59'16"270
5	0°49'24"427	133°11'11"600	225°59'29"974
6	0°48'48"8154	133°11'48"35	225°59'22"835
7	0°48'21"2285	133°11'18"3500	226°00'20"422
8	-0°47'36"4457	133°13'09"6500	225°59'13"904
9	-0°47'01"4955	133°13'40"4500	225°59'18"054
10	-0°46'28"9637	133°14'13"05	225°59'17"087
11	-0°45'51"7596	133°14'45"05	225°59'23"191
12	-----	-----	-----
13	-0°44'37.8495	133°15'52.20	225°59'29.950
14	-0°43'54.6670	133°16'44.750	225°59'20.583
15	-0°43'18.1295	133°17'19.650	225°59'22.220
16	-0°42'37.5395	133°18'00.4000	225°59'22.061

**RESUMEN Y PROMEDIO DE OBSERVACIONES A LA POLAR PARA
DETERMINAR EL AZIMUT DE LA LINEA 45 526—30 407**

NO. SERIE	ANG. HORIZONTAL DE LA LINEA
1	225°59'14".600
2	14.320
3	19.160
4	16.270
5	23.974
6	22.835
7	80.422 *
8	13.904
9	18.054
10	17.987
11	23.191
12	-
13	29.950 **
14	20.583
15	22.220
16	225°59'22".061

1er. RECHAZO
$\bar{X} = 19.9364$
$\delta = 4.5023$
$\delta' = 8''8244$
$V+ = 28''7608$
$V- = 11''1120$

2do. RECHAZO
$\bar{X} = 19.661$
$\delta = 3.6001$
$\delta' = 7''0562$
$V+ = 26''2223$
$V- = 12''1099$

* DESECHADA PARA EL PROMEDIO

** DESECHADA EN EL PRIMER RECHAZO

81.25 % DE SERIES ACEPTADAS

225° 59' 19".1661 AZIMUT PROMEDIO DE LA LINEA

45° 59' 19.1661 AZIMUT GEODESICO

III.3 OBTENCION DE COORDENADAS GEODESICAS y U.T.M.

El empleo de computadoras para obtener estas coordenadas es ya una necesidad, razón por la cual se han establecido dos programas que permiten procesar poligonales, obteniendose para cada vértice que la compone coordenadas geodésicas(ϕ, λ) y U.T.M.(X,Y).

Para su utilización se manejan a través de la pantalla UNIS COPE 100, en donde se pueden ordenar, procesar y obtener resultados.

El lenguaje de computadora que se utilizó para la creación de estos programas es "FORTRAN V."

Programa GDE60

El proceso consiste en la propagación de las coordenadas y azimut a través de todos los lados de la poligonal, comparando el azimut propagado del primer lado con el azimut de llegada, - distribuyendo la diferencia (error) entre todos los lados. Una vez "compensados" los azimutes, se recalcula la posición de las estaciones de la poligonal con los nuevos azimutes. A la diferencia entre las coordenadas "DATOS" del último vértice y las propagadas se les llama error lineal que es aparentemente distribuido entre el total de las estaciones, calculando finalmente las coordenadas "compensadas".

La manera de codificar los datos es la siguiente:

- PRIMERA TARJETA

Anotación del número de zona y bloque que le corresponde y comentarios adicionales de la poligonal en cuestión.

- SEGUNDA TARJETA

Número de vértice anterior al vértice de liga.

- TERCERA TARJETA

Número de estación (vértice de liga), coordenadas geodésicas, azimut de partida y número de lados de que consta la poligonal.

- LAS SIGUIENTES TARJETAS, llevarán

Número de estación, distancia reducida al nivel medio del mar, y el valor del ángulo promedio.

- ULTIMA TARJETA

Número de estación de liga, coordenadas geodésicas y azimut del lado de liga.

HOJA DE CODIFICACION

De esta manera la información de salida es la siguiente:

- a) Designación de las estaciones.
- b) Coordenadas geodésicas de cada estación referidas al NAD27.

- c) Azimut directo e inverso de cada lado.
- d) Error angular y compensación por lado
- e) Error lineal y precisión
- f) Coordenadas de la cuadrícula Universal transversal de Mercator.

La corrección angular máxima aceptada por estación es de $1''$ y la precisión mínima aceptada 1:25,000.

OFICINA DE APOYO HORIZONTAL

DATOS POLIGONAL GEODESICA

ZONA 30

LEVANTO ING. JESUS FUENTES L.

CODIFICO E. ACUSTA M.

FECHA _____

11	51	NO.	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
3300		POL	IGOMAL	AL	GEOD	ESICA	A	CERRADA	S	ALINA	CRUZ,	0	AX.			
						30407										
						47526	1	161417.	1550	950843	.1510	45591	9.1661	15		
						30387		17870.1489	2341954.	3766						
						30397		13345.7291	1641154.	1313						
						30485		15786.6420	1450148.	0062						
						30487		29497.6907	1151222.	7844						
						30477		10459.1730	223858.	8266						
						30475		6572.0460	2362138.	0468						
						30427		17805.8179	1710805.	9812						
						30467		9249.5044	3044311.	9233						
						30457		7735.7125	1514858.	9107						
						30447		7290.6853	1725421.	2218						
						30437		12305.5952	971619.	9125						
						30434		13937.0114	590205.	4906						
						30417		18963.7417	2901711.	3000						
						30407		15970.9537	1193321.	7285						
						47526		7815.8668	552946.	6400						
						30407			3600000.	0000						
						47526	1	161417.	1550	950843	.1510	45591	9.1661			

QED,F HORIZONTAL 01.PG-SALINA-C
 READ-ONLY MODE
 CASE UPPER ASSUMED
 ED 15R2-FRI-08/19/83-09:14:56-(0,)
 EDIT

1: 3300 POLIGONAL GEODESICA CERPADA SALINA CRUZ
 2: 30407
 3: 47526 1 161417.1550 950843.1510 455919.1661 15
 4: 30327 17870.14892341954.3766
 5: 30397 13345.72911641154.1313
 6: 30495 15786.64201450148.0062
 7: 30487 29497.69071151222.7844
 8: 30477 10459.1730 223858.8266
 9: 30475 6572.04602362138.0466
 10: 30427 17335.81791710805.9812
 11: 30467 9249.50443044311.9233
 12: 30437 7735.71251514858.9107
 13: 30447 7290.68531725421.2218
 14: 30437 12305.5952 971610.9125
 15: 30434 13937.9116 590205.4906
 16: 30417 18963.74172901711.3000
 17: 30407 15970.95371193321.7285
 18: 47526 7815.8668 552946.6400
 19: 30427 3650000.0000
 20: 47526 1 161417.1550 950843.1510 455919.1661

EOF:06
 NO CORRECTIONS APPLIED.

2XGT AFSRSOSAD.G0050

MEADES RANCH

ESTACION	NUMERO	LATITUD	LONGITUD	AZIMUT	AZIMUT INVERSO	DISTANCIA
	30407 47526 N 16 14 17.1550	95	8 43.1510		45 59 10.1661	
HUSO 15	47526 N 16 14 17.1550 NORTE 1796364.1968 30327 N 16 12 32.7676	95 ESTE	8 43.1510 280 19 270693.9864 94 58 51.2192	13.9630 C= 2160.5699 100 21 59.3403		17870.1489
HUSO 15	30397 N 16 12 32.7676 NORTE 1792978.1451 30397 N 16 13 13.7604	94 ESTE	58 51.2192 264 33 288244.0631 94 51 23.8793	53.8918 C= 1991.3801 84 35 58.8085		13345.7291
HUSO 15	30397 N 16 13 13.7604 NORTE 1794113.9579 30485 N 16 18 46.3190	94 ESTE	51 23.8793 229 37 301542.9607 94 44 38.7174	47.2330 C= 1867.6521 49 39 40.7292		15786.6420
HUSO 15	30485 N 16 18 46.3190 NORTE 1804230.2842 30487 N 16 34 12.6442	94 ESTE	44 38.7174 164 52 313663.4300 94 48 58.4555	3.9289 C= 1764.0916 344 50 50.4116		29497.8907
HUSO 15	30487 N 16 34 12.6442 NORTE 1832771.7880 30477 N 16 28 35.2860	94 ESTE	48 58.4555 7 29 306208.4665 94 49 44.4658	49.6584 C= 1865.2840 187 29 36.5730		10459.1730
HUSO 15	30477 N 16 28 35.2860 NORTE 1822414.0225 30475 N 16 27 1.0431	94 ESTE	49 44.4658 63 51 304750.2089 94 53 3.3416	15.0401 C= 1868.0905 243 50 18.6785		6572.0460
HUSO 15	30475 N 16 27 1.0431 NORTE 1819571.2380 30427 N 16 21 28.4045	94 ESTE	53 3.3416 54 58 298824.1469 95 1 14.6365	25.0799 C= 1921.5787 234 56 6.3339		17805.8179
HUSO 15	30427 N 16 21 28.4045 NORTE 1809486.0118 30467 N 16 26 29.3126	95 ESTE	1 14.6365 179 39 284146.8157 95 1 16.5136	18.6775 C= 2049.5991 359 32 14.477		9249.5064

MEADES RANCH

ESTACION	NUMERO	LATITUD	LONGITUD	AZIMUT	AZIMUT INVERSO	DISTANCIA
HUSO 15	30467 N 16 26 29.3126	95	1 16.5136	151 28	17.4787	
	NORTE 1218737.0447	ESTE	3 284183.2739		C= 2060.3151	
	30457 N 16 30 10.4087	95	3 21.0913		331 27	42.1549
						7735.7125
HUSO 15	30457 N 16 30 10.4087	95	3 21.0913	144 22	3.7969	
	NORTE 1825571.3569	ESTE	5 280556.2328		C= 2103.2271	
	30447 N 16 33 23.1717	95	5 44.3510		324 21	23.0381
						7290.6553
HUSO 15	30447 N 16 33 23.1717	95	5 44.3510	61 37	43.3708	
	NORTE 1831541.3027	ESTE	11 276368.6693		C= 2150.7335	
	30437 N 16 30 12.8503	95	11 49.4488		241 35	59.4945
						12305.5967
HUSO 15	30437 N 16 30 12.8503	95	11 49.4488	300 38	5.4054	
	NORTE 1825805.4718	ESTE	5 765478.1148		C= 2247.9093	
	30434 N 16 26 21.6994	95	5 5.2254		120 40	.0130
						13937.0114
HUSO 15	30434 N 16 26 21.6994	95	5 5.2254	50 57	11.7383	
	NORTE 1818571.8351	ESTE	13 277394.9244		C= 2124.2609	
	30417 N 16 19 52.8859	95	13 21.4074		230 54	51.7691
						18963.7417
HUSO 15	30417 N 16 19 52.8859	95	13 21.4074	350 28	13.9179	
	NORTE 1266774.3745	ESTE	11 262541.3749		C= 2250.9895	
	30407 N 16 11 20.4593	95	11 52.3896		170 28	38.5417
						15970.9537
HUSO 15	30407 N 16 11 20.4593	95	11 52.3896	225 58	25.9019	
	NORTE 1790991.4018	ESTE	8 265014.8261		C= 2207.0474	
	47526 N 16 14 17.1550	95	8 43.1510		45 59	13.7410
						7845.8469
HUSO 15	47526 N 16 14 17.1550	95	8 43.1510	45 59	19.1612	
	NORTE 1794364.1968	ESTE	8 270693.9864		C= 2140.5699	
	30407					

SECRETARIA DE
PROGRAMACION Y
PRESUPUESTO

DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL

POLIGONAL GEODESICA CERRADA SALINA CRU
FECHA 19 08 83 TRABAJO 3300 HOJA 3

CIERRE EN AZIMUT 6.7241 SEGUNDOS
CORRECCION ANGULAR .4203 SEGUNDOS

CIERRE LINEAL .5414 METROS
PRECISION 1 PARTE EN 377890.

SECRETARIA DE
PROGRAMACION Y
PRESUPUESTO

DIRECCION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL

POLIGONAL GEODESICA CERPADA SALINA CRU
FECHA 19 08 83 TRABAJO 3300 HOJA

NOMBRE	PUNTO	X	Y	HUSO
	47526	270693.9864	1796364.1968	15
	30357	288244.0631	1792078.1451	15
	30397	301542.9607	1794113.9579	15
	30485	313663.4300	1804230.2842	15
	30487	306208.4665	1832771.7280	15
	30477	304750.2089	1822414.0225	15
	30475	298824.1469	1819571.2380	15
	30427	284146.8157	1809486.0118	15
	30467	284183.2739	1818737.0447	15
	30457	280556.2328	1825571.3569	15
	30447	276368.6693	1831541.3027	15
	30437	265478.1148	1825805.4718	15
	30434	277394.9244	1818571.8351	15
	30417	262541.3749	1806774.3745	15
	30407	265014.8261	1790091.4018	15
	47526	270693.9864	1796364.1968	15

PROCESO TERMINADO

30FKPT PRINT1

Programa GD050

Se utiliza para puntos de apoyo fotogramétrico que quedaron fuera de la poligonal general y su función es propagar coordenadas (ϕ , λ) y azimut al vértice radiado.

La forma de elaborar la codificación es la siguiente:

- PRIMERA TARJETA

Zona y bloque a la cual pertenece y comentarios adicionales de la radiación.

- SEGUNDA TARJETA

Número de vértice de partida, latitud, longitud y azimut propagado y número de lados.

- TERCER Y ULTIMA TARJETA

Número de lado final y distancia reducida al nivel medio del mar.

Este programa también se utiliza para procesar poligonales abiertas de estudio dando como información las coordenadas iniciales (ϕ, λ) y el azimut de partida.

Es necesario hacer notar que el programa GD Ø5Ø en cualquier proceso que se utilice lo desarrolla sin compensar ninguna de las magnitudes que intervienen en el cálculo.

HOJA DE CODIFICACION

La salida del programa es la siguiente:

- a) Designación de las estaciones
- b) Coordenadas geodésicas de cada estación referidas al NAD-27
- c) Coordenadas de la cuadrícula Universal Transversal - de Mercator.
- d) Azimut directo e inverso de cada lado.

A continuación expongo:

- La codificación y el listado del programa EL RED, que se utilizó en la obtención de la distancia reducida al nivel medio del mar para la radiación.

- Deducción del azimut de la radiación
- La codificación y listado del programa GD050 que se utilizó en la obtención de las coordenadas geodésicas y U.T.M. de la radiación.

*****R-SALINA-C*****

QED,R HORIZONTAL01.R-SALINA-C
READ-ONLY MODE
CASE UPPER ASSUMED
ED 15R2-FRI-06/19/83-09:15:31-(0,)
EDIT

1:002 38.6078 1 1 38.60784.410 0 "RADIACION GEODESICA - SALINA CRUZ,OAX."
2:3048730497 74.38 60.4828.60006258.9410 89.15.22.0333-00.110 90.45.48.3500+00.040
3:3049730487 74.38 60.4828.60006258.9410 90.45.48.3500+00.040 89.15.22.0333-00.110

EOF:3
NO CORRECTIONS APPLIED.

*****R-SALINA-C*****

ELEVACION DE SALIDA = 38.6078 ELEVACION DE LLEGADA = 38.6078
TOLERANCIA = .1892 ERROR = .0000 SE COMPENSO DENTRO DE TOLERANCIA

ESTACION INICIAL	ESTACION FINAL	DISTANCIA DE CAMPO	DIST.RECTA INCLINADA	ELEV.DE LA EST.FINAL	DIST. RED. AL N.M.M.
30487	30497	6258.9410	6259.0187	120.8683	6258.4001
30497	30487	6258.9410	6259.0187	38.6078	6258.4001

QEOF
QEOF IGNORED - IN CONTROL MODE

2BRKPT PRINTS

@ED,R HORIZONTALC1.RG-SALINA-C
 READ-ONLY MODE
 CASE UPPER ASSUMED
 ED 15R2-FRI-10/07/83-13:01:50-(1,)
 EDIT

1:3000 RADIACION GEODESICA SALINA CRUZ,OAX.
 2: 30487 1 163412.6442 944858.4555 2375031.9240 01
 3: 30497 6258.4001

EOF:7
 NO CORRECTIONS APPLIED.

EXQT AERSOSAD.GD020

ESTACION	NUMERO	LATITUD	LONGITUD	AZIMUT	AZIMUT INVERSO	DISTANCIA
HUS@	15 NORTE	30487 N 16 34 12.6442	04 45 58.4555	237 50	31.9240	
		1832771.6810	ESTE	306205.4791	C=	1265.2840
HUS@	15 NORTE	30497 N 16 36 .9902	94 45 59.7121			22.0447
		1836054.8123	ESTE	311238.9570	C=	1217.4640
						6258.4001

PROCESO TERMINADO

REPORT PRINTS

IV. APLICACION DEL METODO.

IV.1 USO DE LAS COORDENADAS OBTENIDAS EN EL CONTROL HORIZONTAL DE LA CARTA.

En base al trabajo obtenido por el Departamento de Posicionamiento, Oficina de Apoyo Horizontal (de la Dirección General de Geografía), consistente en el Apoyo Fotogramétrico Horizontal, toca el turno al Departamento de Restitución la verificación de nuestra información y el procesamiento de la carta urbana de Salina Cruz, Oaxaca.

El ajuste se lleva a cabo con computadores análogos, facilitando la detección de errores gruesos que son difíciles de rastrear en los ajustes analíticos.

La fotoidentificación de los puntos en el terreno son necesarios para localizar en el modelo el punto o puntos de coordenadas conocidas, auxiliándose para ello de los croquis de los puntos de control dibujados al reverso de las fotografías aéreas utilizadas en campo cuando se hizo el levantamiento.

Antes de iniciar el ajuste del bloqueo en los aparatos de fotogrametría es necesario prepararlo, asignando los números de identificación a los puntos que intervienen en el bloque de tal manera que se eviten confusiones o repeticiones.

Una vez teniendo el número identificativo de los puntos principales, se tienen los datos necesarios para el proceso.

En forma general se requieren los siguientes grupos de datos:

- Coordenadas instrumentales de los puntos de bloque obtenidos durante la triangulación aérea.
- Coordenadas de apoyo terrestre usado en la triangulación aérea, que servirán para el ajuste del bloque, que es esencialmente la finalidad del trabajo encomendado, dando el control horizontal en las fajas -- que forman el bloque.

En base a la información obtenida por el Departamento de -- Clasificación de Campo, este plano es enriquecido con la toponimia del lugar, como son los nombres de las calles, colonias, --' fraccionamientos, destino de carreteras y ferrocarriles, oficinas de gobierno, asistencia médica y social, parques y jardines, servicios municipales, centros de enseñanza, líneas de conduc-- ción, hidrografía.

IV.2 OTROS USOS.

Toda esta información está al acceso del público en general y para todas aquellas dependencias del gobierno y el sector privado que lo soliciten. Para ello existe un catálogo de publicaciones editado por la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, perteneciente a la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Este catálogo de publicaciones constituye un valioso elemento de apoyo para investigadores, estudiantes, analistas del sector público y de la iniciativa privada, así como para quienes estén interesados tanto en la evolución y comportamiento de los fenómenos socioeconómicos, como en los aspectos geográficos del país que se pueden analizar fácilmente en base a la cartografía que elabora la Dirección General de Geografía. Esta dependencia ha elaborado la Cartografía Escala 1:50,000 de todo el país, como ya se dijo, está representada en cinco cartas que cubren todas las necesidades de nuestro territorio, y otras cartas de uso específico, como son la carta aeronáutica, turística, de climas y la carta urbana, que se realiza actualmente en ciudades en vías de potencial desarrollo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las normas establecidas por esta institución para levantamientos de poligonales en trabajos de densificación son:

Precisión 1:25,000

Cierre Angular 1!0 por estación

En el listado de la poligonal desarrollada se obtuvieron -- los siguientes datos:

Precisión 1:377,890

Cierre Angular 0!4203 por estación

Con esto se demuestra que la metodología y el equipo usado en campo y gabinete es el adecuado.

En base a la conclusión es recomendable la aplicación de esta metodología para dar apoyo en zonas de potencial desarrollo, excepto en la determinación del azimut astronómico en el cual -- propondría se realicen dos series más de las establecidas para - garantizar una mejor seguridad en su determinación.

VI. BIBLIOGRAFIA.

1. "Curso Básico de Topografía"
Ing. Fernando García Márquez.
2. "Topografía General"
Ing. Sabro Higashida Miyabara.
3. "Topografía General"
Ing. Miguel Montes de Oca A.
4. "Astronomía de Posición"
Ing. Manuel Medina Peralta.
5. "Geodesia Geométrica"
Ing. Manuel Medina Peralta.
6. "Manual de Especificaciones para Poligonales
Geodésicas (Evaluación Geodésica)"
Dirección General de Geografía.
7. "Manual de Operación del Sistema UNIVAC 1100".
8. "Manual de Operación del Programa EL RED".
9. "Manual de Operación del Programa GDØ6Ø"
10. "Manual de Operación del Programa GDØ5Ø".

FE DE ERRATAS

PAG.	DICE:	DEBE DECIR:
2	tomados	tomadas
4	obtenidos de campo	obtenidos en campo
5	Normas de trabajo para la obtención de datos en el campo.	Normas de trabajo para su obtención
6	establece	establecen
22	retículo	retícula
31		* correspondiente al año en que se realizó la orientación astronómica
35		resumen de observaciones de poligonales.
36	- temperatura de tiempo siderio (t)	- temperatura promedio en (°C) - intervalo de tiempo transformado a tiempo siderio (t)
38		- δ = ascensión recta de la estrella polar
46		líneas de conducción e hidrográficas.
47	soliciten	soliciten