

3  
2EJ



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

CARTOGRAFIA MINERA DEL DISTRITO DE  
FRESNILLO, ESTADO DE ZACATECAS. MEXICO.

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA  
PRESENTA:

SARA SILVIA IBAÑEZ GARDUÑO



FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1995

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.





UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-198/94

Señorita  
**SARA SILVIA IBAÑEZ GARDUÑO**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. VICTOR ROBLES ALMERAYA**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA**.

**"CARTOGRAFIA MINERA DEL DISTRITO DE FRESNILLO, ESTADO DE ZACATECAS, MEXICO"**

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. LEGISLACION MINERA
- IV. RECOPIACION DE DATOS
- V. CARTOGRAFIA ACTUALIZADA DE LOS LOTES MINEROS
- VI. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, a 11 de enero de 1995.  
EL DIRECTOR.

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR"nl

**A MIS PADRES:**

**DOLORES Y JOSE LUIS QUE DE NO SER QUIENES SON Y DE NO GUIARME  
POR SUS EJEMPLOS Y ACCIONES ESTO NO FUERA SUYO.**

**A MIS HERMANOS: PILAR, LOLIS Y CARLOS CON CARÍÑO.**

**A LA FAMILIA SALDAÑA VALDOVINOS: POR SU APOYO Y CONFIANZA.**

**A MI ESCUELA:**

**DONDE A TRAVES DE MIS PROFESORES APRENDI QUE CADA OBLIGACION  
IMPLICA UNA RESPONSABILIDAD Y CADA OPORTUNIDAD UN DEBER.**

**A LA EMPRESA S.I.P.S.A.**

**POR EL APOYO BRINDADO A A TRAVES DEL DEPARTAMENTO DE FUNDOS  
MINEROS Y EN ESPECIAL A LOS INGENIEROS JUAN MANUEL PEREZ Y JOSE  
LUIS MENDOZA.**

**AL INGENIERO VICTOR DE LA GARZA N. POR SU APOYO ESPECIAL**

**A MIS AMIGOS:**

**ING. BENJAMIN HERRERA, MIGUEL ANGEL GARCIA, TERE SANDOVAL E  
ING. ERIK CASTAÑEDA DE ISLA PUGA.**

**Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE COLABORARON PARA LA  
REALIZACION DE ESTE TRBAJO.**

# **INTRODUCCION**

## **I) INTRODUCCION**

Debido a la importancia de Fresnillo por su actividad y productividad se ha creado un extenso Distrito Minero de 20,707 Ha de exploración y explotación, por lo que el objetivo del presente trabajo es la actualización de la cartografía de los lotes mineros mediante métodos computarizados y siguiendo los lineamientos de la Nueva Ley Minera, en la que se presentan modificaciones con respecto a la anterior que repercuten directamente en la cartografía.

Siendo generalmente utilizada la cartografía de INEGI y dado que en esta se encuentra la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) y con el interés de uniformizar e integrar la cartografía minera a estas coordenadas, la Ley Minera dispone de obtener en cada Punto de Partida las coordenadas referidas a las UTM de los Puntos de Control que integran la Subred Geodésica Minera, las cuales se obtuvieron con Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Se desarrollará la manera en que conjuntando los métodos tradicionales, los avances tecnológicos y computacionales a los requerimientos de la nueva ley se obtiene con suma rapidez y precisión la cartografía minera del Distrito de Fresnillo.

En adelante se utilizarán las abreviaturas para definir:

**DDM.- Doble Distancia Meridiana**

**DIRECCION.- Dirección General de Minas**

**GPS.- Sistema de Posicionamiento Global**

**LEY.- Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera (se publicó el 26-VI-92)**

**LB.- Línea Base**

**MANUAL.- Manual de Servicios al Público en Materia Minera (se publicó el 7-IV-93)**

**PC.- Punto de Control**

**PP.- Punto de Partida**

**PPD.- Punto de Partida Definitivo**

**PPO.- Punto de Partida Origen**

**RED.- Red Geodésica Nacional**

**REGLAMENTO.- Reglamento de la Ley Minera (se publicó el 29-III-93)**

**SECRETARIA.- Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal**

**SUBRED.- Subred Geodésica Minera**

**UTM.- Universal Transversa de Mercator**

# **ANTECEDENTES**

## **II) ANTECEDENTES**

### **II.1 BREVE RESEÑA HISTORICA.**

#### ***"DE LA MINERIA EN MEXICO"***

Desde su descubrimiento, México ha sido un país esencialmente minero. La explotación de los criaderos minerales del país data desde antes de la Conquista, cuando los nativos, usando métodos muy primitivos, ya explotaban y beneficiaban metales. La industria minera principia propiamente desde el segundo cuarto del siglo XVI, cuando los Españoles emprendieron viajes y exploraciones a través de la Nueva España, en busca de minas. A partir de esa época fueron aumentando los descubrimientos de los ricos depósitos metalíferos y trajo como consecuencia la concentración de mineros mexicanos y extranjeros, quienes se concretaron desde entonces y hasta fines del siglo pasado, a descubrir y trabajar principalmente yacimientos auríferos y argentíferos, (hasta principios del presente siglo las sustancias minerales objeto de las explotaciones se reducían exclusivamente a minerales de oro y plata, siendo los metales industriales cobre, plomo, zinc, antimonio, estaño, mercurio, etc. explotados a escalas secundarias).

El decenio de 1950-1960 fue de gran importancia, la minería se encontraba en manos de consorcios extranjeros y en las esferas oficiales había quien pensaba que este círculo debería romperse mediante un proceso de expropiación. Por otra parte, se consideraba que si los capitalistas mexicanos invertían para obtener el control de las compañías extranjeras, el gobierno reduciría los impuestos a niveles razonables.

De aquí nació la idea de iniciar el proceso de mexicanización de la industria minera, siendo presidente de la República el Lic. Adolfo López Mateos.

El empeño no fue fácil y requirió de una gran labor de convencimiento ante las compañías extranjeras con las nacientes compañías mexicanizadas, culminando con la promulgación de la Ley minera de 1961. Siendo uno de sus principales objetivos el marcar que el 51 % de las acciones fueran de capital nacional.

En los últimos veinte años las compañías mexicanas han alcanzado un desarrollo espectacular, situándose a la par de cualquier compañía del mundo.

## ***"DE FRESNILLO, ZACATECAS"***

El Capitán don Juan de Tolosa salió de Zacatecas con su fuerza al terminar el año 1554, y pocos días después llegó a Fresnillo, en donde dejó al Capitán Francisco de Ibarra con algunos españoles e indios, para que le cubriese la retirada, y continuó su marcha hacia Sombrerete.

En 1569 dos gambusinos sombrereteños descubrieron la primera veta del cerro de Proaño, la que ha dado nombre a aquel mineral por su magnitud y riqueza, pues siempre que se ha explotado ha producido frutos con abundancia extraordinaria y fue poco después del descubrimiento del cerro de Proaño cuando la población creció.

En aquel entonces los Españoles trabajaron las minas con éxito bonancible, y algunos de ellos se retiraron del Mineral con fortunas considerables. Los productos consistían principalmente de plata verde (cloruros de plata) que eran beneficiados fácilmente por la fundición, pues había abundancia de combustible, ya que los bosques de roble y mezquite circundaban las minas.

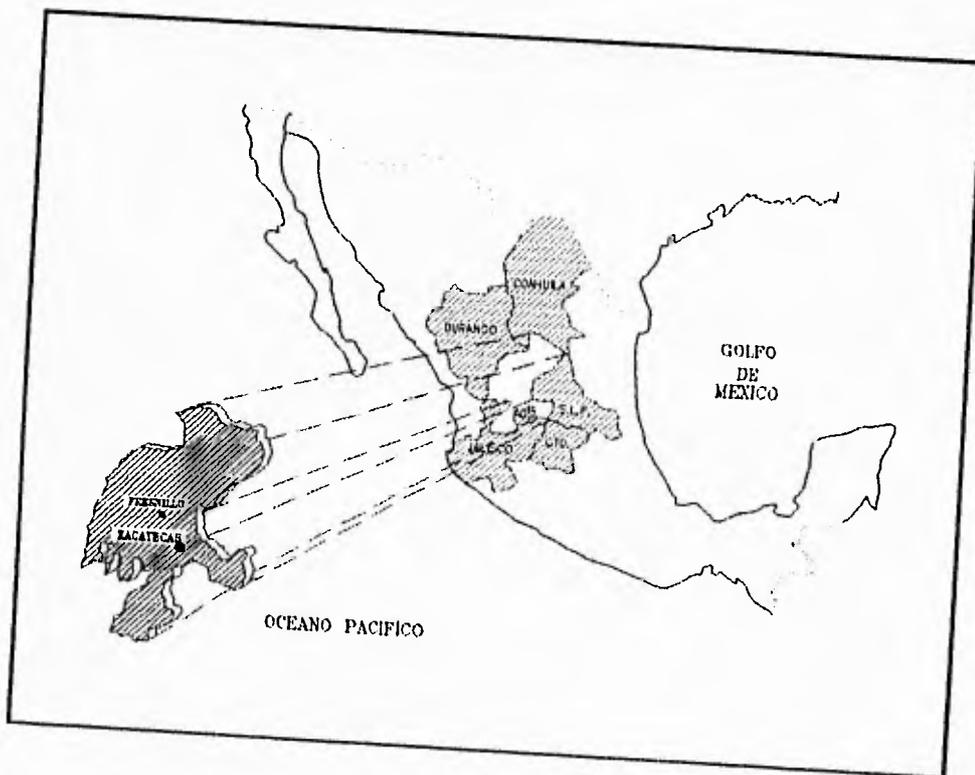
El cerro de Proaño es cruzado por multitud de vetas que forman un verdadero enrejado; hoy parece aquel cerro un harrero por los muchos agujeros que se ven por todas partes; y produce admiración el ver la enorme cantidad de escombros extraídos de las minas y los inmensos promontorios de residuos del beneficio cuya magnitud casi excede a la del cerro.

En 1910 se constituyó "The Fresnillo Mining Company" para adquirir la mina y los depósitos de jales vecinos a la Hacienda de beneficio ya establecida. En 1919 "The Mexican Corporation" arrendó estas propiedades, fusionándose en 1929 para formar "The Fresnillo Company" y en 1961 fue nacionalizada denominándose "Compañía Fresnillo, S.A. de C.V.", con Peñoles como accionista mayoritario ( 51% ) y actualmente la administración de Cia. Fresnillo, S.A. de C.V. y afiliadas que se llevaba en forma independiente, fue incorporada al Grupo Corporativo de Peñoles.

Las reservas de mineral de la Unidad Fresnillo descendieron en forma grave durante la década de los 70's y una gran parte de las mismas consistía en mineral diseminado en mantos de muy baja ley que se presentan entre 900 y 1100 metros de profundidad. En vista de ello, se llevó a cabo una prolongada campaña de exploración en los alrededores de la mina, que fructificó al localizar vetas que no llegan a la superficie. Los trabajos de exploración y desarrollo conducidos desde el interior de la mina han permitido cuantificar importantes reservas de mineral de plata de alta ley, con lo que se aseguró la vida de la mina por muchos años más. Actualmente ya se explota esta área del nuevo Fresnillo y se ha excavado un nuevo tiro para aumentar la eficiencia con la reducción consecuente de costos.

## "LOCALIZACION GEOGRAFICA"

El Distrito de Fresnillo está situado en la porción central del Estado de Zacatecas, aproximadamente a 51 Kms. al noroeste 35° de su capital; las coordenadas geográficas del centro de la población son: 23°10'29" de Latitud al norte del ecuador, 102°52'39" de Longitud al oeste del meridiano de Greenwich y a una elevación media sobre el nivel del mar de 2,200 metros.



# **LEGISLACION MINERA**

## **III) LEGISLACION MINERA**

### **III.1. DEFINICIONES.**

#### **CARTOGRAFIA MINERA:**

Representación gráfica del terreno amparado por zonas incorporadas a reservas mineras, concesiones y asignaciones mineras vigentes y solicitudes de concesión o asignación minera en trámite.

**CONCESION MINERA:** Acto mediante el cual el Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, confiere el derecho a explorar o explotar minerales o sustancias concesibles comprendidas dentro de un lote minero al primer solicitante en tiempo del ubicado sobre terreno libre o mediante concurso al mejor ofertante sobre el amparado por asignaciones que se cancelan o zonas de reservas cuya desincorporación se decreta.

**CONCESION MINERA DE EXPLORACION:** Su otorgamiento faculta al concesionario para el reconocimiento, exploración y prospección de todas las sustancias susceptibles de explotación y su vigencia de acuerdo a la nueva Ley y su Reglamento, es de seis años improrrogables.

**CONCESION MINERA DE EXPLOTACION:** Faculta al concesionario a la exploración, explotación, extracción, beneficio y aprovechamiento de todas las sustancias concesibles susceptibles de explotación y tiene una duración de cincuenta años que pueden prorrogarse por otro periodo igual.

**DISTRITO MINERO:** Región donde ocurren operaciones mineras encaminadas a la explotación de yacimientos minerales.

**EXPLORACION:** Las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos minerales, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan.

**EXPLOTACION:** Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales existentes en el mismo.

**LIGA TOPOGRAFICA:** La distancia horizontal y rumbo astronómico entre dos puntos.

**LINEA AUXILIAR:** La liga topográfica que enlaza al punto de partida origen con el punto número 1 del perímetro del lote y que deberá ser perpendicular preferentemente a cualquiera de los lados Norte-Sur ó Este-Oeste de dicho perímetro, en los términos de la Ley.

**LINEA BASE:** La línea trazada a partir de un punto de control con azimut oficial.

**LOTE MINERO:** Es un sólido de profundidad indefinida, limitado por planos verticales cuya cara superior es la superficie del terreno sobre la cual se determina el perímetro que comprende. Los lados contiguos que constituyen el perímetro de su proyección horizontal estarán orientados: Norte-Sur y Este-Oeste y la longitud de cada lado, en metros, será de cien o múltiplos de cien, condiciones no necesarias cuando por colindar con otros lotes mineros no puedan cumplirse.

**MANUAL DE SERVICIOS AL PUBLICO:** Disposiciones administrativas expedidas por la Secretaría que tienen por objeto establecer los conductos y formularios para la recepción y trámite de los asuntos previstos por el Reglamento, precisar las particularidades del punto de partida origen y de sus fotografías, así como los requisitos de los trabajos periciales.

**PERITO MINERO:** La persona registrada ante la Secretaría en los términos del Reglamento para efectuar trabajos periciales y G.P.S.

**PUNTO DE CONTROL:** Un vértice de la red geodésica nacional o de la subred geodésica minera.

**PUNTO DE PARTIDA DEFINITIVO:** Corresponde a las coordenadas referidas a la proyección UTM del PPO o las que resulten de la liga topográfica desde un vértice de la Red Geodésica Nacional o de la subred Geodésica minera a dicho punto y con base en las cuales se precisa la ubicación del lote que ampare la solicitud, asignación o zona de reserva minera.

**PUNTO DE PARTIDA ORIGEN:** Un punto real fijo, identificable en el terreno, ubicado preferentemente dentro o sobre el perímetro del lote, con las particularidades que señala el Manual, y que sirve para identificar la localización del lote objeto de la solicitud de concesión o asignación.

**TRABAJOS PERICIALES:** Los trabajos efectuados en el terreno por un perito minero para determinar el PPD, de acuerdo con el procedimiento y metodología que señale el Manual.

## **III.2. IMPORTANCIA DE LA LEY EN LAS CONCESIONES MINERAS.**

Dentro de la "**Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**", en el artículo 27, encontramos los siguientes párrafos que seleccionados en cuanto a minería se refiere, establece el marco constitucional para la industria minera.

### ***"ARTICULO 27 CONSTITUCIONAL"***

*"Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas , de sal gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas...*

*... el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto \*, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de ésta. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólido, líquidos o gaseosos o de minerales radiactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que, en su caso, se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la ley reglamentaria respectiva...*

*I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas.*

*\* El párrafo cuarto a que se refiere es el primero en esta selección.*

*Además de este artículo, emana su ley y reglamento correspondiente.*

### **III.3 CAMBIOS RELEVANTES**

La actual Ley minera (Ley), después de ser aprobada por el H. Congreso de la Unión, se publicó en el diario oficial de la Federación el 26 de Junio de 1992, y entró en vigor a partir del 25 de Septiembre de ese mismo año.

Consecuentemente con la nueva Ley, se expidió el Reglamento de la Ley Minera (Reglamento) Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Marzo de 1993 y posteriormente el Manual de Servicios al Público (Manual) el 7 de Abril de 1993, entrando en vigor al día siguiente de su publicación.

A continuación se mencionan los cambios relevantes y en que consisten:

#### **PUNTO DE PARTIDA.**

El cambio fundamental en los lotes mineros es, el relativo a la definición del Punto de Partida (PP), puesto que el nuevo Reglamento, en su artículo 1º, fracciones XII y XIII cita a un Punto de Partida Origen (PPO) y a un Punto de Partida Definitivo (PPD).

En primera instancia podría pensarse que se trata de dos puntos diferentes, pero en realidad se trata del mismo punto, ya que el primero se refiere al punto físico del terreno, y el segundo a los datos matemáticos del mismo, esto es, a sus coordenadas exactas de ubicación. A este respecto, en el Manual, se aclara que estas coordenadas deben referirse al sistema de la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), las que serán determinadas mediante los Trabajos Periciales.

En el Manual se determinan las características del PPO, se establece que sólo se admitirán como PPO, mojoneras de concreto o mampostería con mortero de cemento, de dimensiones mínimas de sección horizontal cuadrada de 60 centímetros por lado y un metro de altura. Esto significa que podría tener dicha mojonera mayores dimensiones, sin que se establezca un máximo permisible. Este ordenamiento termina definitivamente con la práctica tradicional de señalar como PP de Lotes Mineros a obras mineras tales como: pozos, socavones, tiros, tajos, etc. o bien detalles o construcciones del terreno, como: peñas, iglesias o monumentos, lo que indudablemente viene a uniformizar el punto físico característico de la concesión minera, que es evidente, resulta el principal elemento representativo de un lote minero y el de mayor valor legal que certificaría su existencia en el terreno.

Considerando lo antes expuesto, es muy importante que esta mojonera quede construida con los materiales adecuados, cimentada de tal forma que asegure lo mejor posible su permanencia en el terreno, a fin de evitar su destrucción por parte de propietarios de terrenos superficiales, supuestamente afectados, o por otros concesionarios mineros renuentes a tener lotes colindantes.

En complemento a su construcción, los datos que inciden en la inmovilización de esta mojonera son principalmente los datos precisos de su ubicación y enseguida, las referencias de su posición, mismas que se procurará anotar con la mayor fidelidad posible, citando puntos fijos y conocidos del terreno, preferentemente a una distancia media y a rumbos y distancias determinados con buena aproximación.

## **CARTOGRAFIA MINERA**

Otro cambio de gran importancia por su trascendencia, es el referente a la disposición de integrar la cartografía minera al sistema de coordenadas que rige en la República Mexicana, que es el de la proyección UTM. Para llevar a cabo esta integración, habrá que ligar los PP de los lotes a PC con coordenadas UTM, como son: los vértices de primer orden de la Red, o puntos con LB reconocidos oficialmente por la Secretaría.

## **PUNTOS DE CONTROL**

Para el caso de zonas mineras formadas por conjuntos de lotes colindantes y vecinos entre sí, la cartografía será totalmente controlable una vez que se haya establecido en cada área un PC con LB, conforme lo dispone el nuevo Reglamento de la Ley. Para ello, habrá que cumplir con las especificaciones de precisión angular y lineal de esta LB y determinando su magnitud con distanciómetro electrónico.

## **PROCEDIMIENTOS TOPOGRAFICOS PARA LA LOCALIZACION DE LOS LOTES MINEROS:**

Las nuevas disposiciones de la Ley y su Reglamento, obligan que los trabajos topográficos de localización de los lotes mineros, se realicen utilizando equipo moderno.

Los métodos de levantamiento para la determinación del PPD, se describen en la disposición octava del Manual, refiriéndose esta determinación a la obtención de las coordenadas exactas del PPO. Los métodos descritos son: Poligonación, Triangulación, Lectura Autónoma de Satélites, Lectura de Satélites para Traslocalización:

**1) POLIGONACION:** Medición directa, a partir de una LB, de los ángulos y distancias entre puntos consecutivos que forman una poligonal cerrada. Los ángulos deberán obtenerse con una precisión mínima de 5" por estación, utilizando un teodolito de 20" de lectura directa cuando menos.

Dado el supuesto de que ya existe una LB orientada astronómicamente, con apoyo en el azimut de esta línea se correrán todas las poligonales que ligen los PP de los diferentes lotes de la zona, con lo que se evitarán las diferencias angulares causadas por orientaciones resultantes de distintos métodos, determinadas con diferentes equipos utilizados por operadores de diversa experiencia.

En cuanto a la determinación de las distancias, se hará utilizando un distanciómetro electrónico, el cual, por diseño, otorga una precisión lineal mínima de 1 a 50,000 muy superior a la especificada de 1 a 10,000. La condición para el empleo del método de poligonación, es que el punto de partida por ligar se encuentre a una distancia máxima de 15,000 metros del PC.

**2) TRIANGULACION:** Este método, de sobra conocido, deberá emplearse cuando el PP por ligar se encuentre a una distancia máxima de 15,000 metros del PC. Habrá que utilizar un teodolito de 20" de lectura directa cuando menos, para lograr la precisión lineal de 1 a 10,000; sin embargo, debe entenderse, por razones de costos, que si el Perito Minero dispone de un distanciómetro electrónico de alcance medio o aún de corto alcance, bien podría utilizar el método de poligonación que indudablemente le resultaría más rápido.

Cabe mencionar que el método de Triangulación es el idóneo cuando no se cuenta con distanciómetro, bien sea que el punto de control se localice a 10,000 metros del punto por ligar, o a una distancia menor de 5,000 metros.

**3) LECTURA AUTONOMA DE SATELITES:** El receptor de señales de satélites de este tipo, proporciona tanto las coordenadas geográficas del punto de estación, como las coordenadas UTM, si bien la precisión de estas coordenadas varía de 40 a 10 metros, podría ser mejor que la obtenida en forma gráfica por un experto usuario en las cartas INEGI. Sea como fuere, estas coordenadas funcionarían como origen de una cartografía en una zona nueva de denuncios, siempre y cuando no se pretenda ligar a un lote colindante en base a las coordenadas resultantes de otro posicionamiento satelitario, ya que se obtendrían valores erróneos para dicha liga y posiblemente superposiciones de linderos.

El instructivo menciona que este método únicamente se admitirá cuando el punto o PC más cercanos estén ubicados a una distancia mayor de 50 kilómetros del PPO.

#### **4) LECTURA DE SATELITES PARA TRANSLOCALIZACIÓN:**

Este método se efectúa recibiendo simultáneamente señales de satélite en dos o más puntos diferentes, siendo uno de ellos el PC o vértice geodésico de coordenadas conocidas, y los otros puntos serían aquellos cuya posición se desea determinar. La precisión que otorga este método está en función de la calidad de los instrumentos y en la experiencia de los operadores en la toma de datos, pero principalmente en el proceso de la información, debido a que requiere manejar con soltura procedimientos de Geodesia e Informática para poder efectuar las transformaciones de coordenadas de diferentes sistemas, hasta llegar a obtener las ortogonales, que finalmente son las que se emplean para el trazo de los lotes mineros.

En cambio, para establecer un PC en una zona agreste y de difícil acceso, así como también para ubicar varios PC en zonas diferentes, resultaría muy favorable por su rapidez efectuar traslocalizaciones a partir de un vértice conocido, evitando así tener que desarrollar extenuantes poligonales Geodésicas o en su caso, triangulaciones igualmente difíciles y costosas.

# LEVANTAMIENTOS

METODO	ORDEN	PRECISION	PRECISION	NUMERO DE	DIST. MAX.	INTRUMENTO
	Y CLASE	LINEAL MINIMA	ANGULAR MINIMA	LECTURAS MINIMO	DESDE EL PC	RECOMENDADO
POLIGONACION	2º II	1: 10,000	5 SEGUNDOS POR ESTACION	4 SERIES	15 KM	TEODOLITO DE 20" Y DISTANCIOMETRO
TRIANGULACION	3º U	1: 10,000	5 SEGUNDOS POR VERTICE	8 SERIES	15 KM	TEODOLITO DE 20"
LECTURA AUTONOMA DE SATELITES		DE 40 A 10 M SEGUN DISPONIBILIDAD		1.5 HORAS		RECEPTOR GPS
LECTURA DE SATELITES PARA TRASLOCALIZACION	1º U	1: 100,000	1+5"/LONG. DE LA LINEA BASE EN KM	1.5 HORAS	L-1: 50 KM/EST'H L-2: 500 KM/EST'H	RECEPTOR GPS DE 8 A 16 CANALES DE 1 CM ± 2 PPM
	2º I	DE 2 A 5 M		1.5 HORAS	50 KM	RECEPTOR GPS DE 3 A 6 CANALES
	2º II	DE 5 A 10 M		1.5 HORAS	50 KM	RECEPTOR GPS DE 1 A 3 CANALES

# **RECOPIACION DE DATOS**

## **IV) RECOPIACION DE DATOS**

### **IV.1. INVESTIGACION DEL ESTADO LEGAL DE CADA LOTE MINERO**

Esta investigación se realiza en la Agencia de Minería correspondiente al municipio en el cual se localizan los lotes que integran el distrito minero. Los datos que se investigan son los siguientes:

- 1).-concesionario actual.
- 2).-perímetro.
- 3).-ubicación
- 4).-ligas con otros lotes y con el Punto de Control, si existe.
- 5).-Estado Legal.

Estos datos se pueden encontrar, también en la Delegación, o bien en la misma Dirección, siempre y cuando los lotes estén titulados.

En el archivo de la Gerencia de Fondos Mineros de SIPSA (Servicios Industriales Peñoles, S.A. de C.V.) se encuentran los expedientes de cada uno de los lotes pertenecientes al Grupo Peñoles. Se localizan alfabéticamente por el nombre del fondo o lote, y en cada expediente se encuentra información, desde la solicitud del lote, hasta el título si es que ya se tiene, sea de exploración o de explotación. En este archivo se investigaron los 20 lotes que forman el distrito minero de Fresnillo, de los cuales 7 son de exploración y 13 de explotación.

S. I. P. S. A DE C. V.

SISTEMA DE FUNDOS MINEROS  
GRUPO MINAS  
851 FRESNILLO  
ESTADO DE ZACATECAS

---

NUMERO TITULO	FECHA DE TITULACION	SUP. HAS.		NOMBRE DEL LOTE
162960	808978	226	B	SANTA LUCIA
168272	3103981	488	B	UNIFICACION PROAÑO N° 1
168274	3103981	339	B	UNIFICACION PROAÑO N° 2
168275	3103981	103	B	UNIFICACION PROAÑO N° 3
168276	3103981	56	B	UNIFICACION PROAÑO N° 4
168277	3103981	373	B	APOLO 9
168278	3103981	448	B	APOLO 10
168279	3103981	278	B	APOLO 11
168281	204981	65	B	EL MANGANESO
169301	611981	25	B	UNIFICACION LA ESPERANZA
184927	612989	361	B	APOLO 14
187080	3005990	9128	A	LAS ANOMALIAS
188015	2211990	236	B	APOLO 17
188377	2211990	91	B	INDEPENDENCIA
190511	2904991	985	A	SANTA CRUZ
193463	1912991	191	A	EL FIERRO
194171	1912991	165	A	FLOR DE MARIA
195608	1409992	4219	A	REYNA I
195782	2209992	4143	A	REYNA II
195824	2209992	1876	A	EL RETAQUE

---

NUMERO DE LOTES: 7 EXPLORACION A  
13 EXPLOTACION B

SUPERFICIE TOTAL DE HECTAREAS: 20707

A continuación comentaremos algunos documentos correspondientes al lote "Las Anomalías" T-187080 que sirvieron para esta investigación.

La solicitud de la concesión minera de exploración del lote se encontró de acuerdo a las especificaciones que entonces se requerían; fue presentada por quintuplicado y en papel tamaño carta. Además de la solicitud se presentó una carta poder para efectuar dicha solicitud en la Agencia de Minería en Zacatecas, pago de derechos y dos fotografías del PP, una en detalle y otra panorámica.

Estos documentos fueron sellados por el Agente de Minería con fecha 18 de marzo de 1988. Certificándolo en la parte posterior de la solicitud con los siguientes datos: 1).-Lugar del registro, 2).-Fecha y hora en que fue presentada, 3).-Número de registro y nombre del solicitante.

A la admisión de la solicitud el Agente de Minería, extiende el "certificado-credencial", el cual faculta al solicitante y al perito minero para ejecutar los trabajos periciales en el terreno de ubicación del lote minero.

**TESIS SIN PAGINACION**

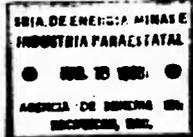
**COMPLETA LA INFORMACION**

SOLICITUD DE CONCESION MINERA DE EXPLORACION

C. AGENTE DE MINERIA EN ZACATECAS.

La que suscribe por su propio derecho y con apoyo en lo establecido en los Artículos 6, 9 y 32 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Minera, 67 y 70 de su Reglamento, presenta a usted esta solicitud de Concesión - Minera de Exploración con acuerdo a los siguientes datos:

- I.- NOMBRE DE LA SOLICITANTE : Cia. Minera La Reyna, S.A. de C.V.
- a).- DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES : Rto de la Plata No. 48, Piso 9 Col. Cuauhtemoc 06500 México, D.F.
- b).- INSCRIPCION EN EL REG. PUBLICO DE MINERIA : Acta No. 150 del Vol. XXI del Libro - General de Solicitudes Acta No. 90 del Vol. I del Libro General de Socios y Accionistas Mexicanos de Empresas Mineras.
- c).- NOMBRE DEL APODERADO : Ing. Juan Manuel Pérez I. RFC PEIJ - 370227
- d).- R.F.C. DE LA SOLICITANTE: MRE - 651215 AXI
- II.- MUNICIPIO Y ESTADO : Fresnillo, Zacatecas.
- III.- AREA DEL LOTE : 9,127.5230 Has.
- IV.- SUSTANCIAS POR EXPLORAR : Oro, plata, plomo, zinc, cobre, cadmio y antimonio.
- V.- NOMBRE DEL LOTE : "Las Anomalías"
- VI.- PUNTO DE PARTIDA : Tiro Buenos Aires (Esquina NE) de Sección 3.5 X 4.7 mts. y 720.0 metros de profundidad se encuentra al W de la ciudad de Fresnillo en terreno de Compañía Fresnillo, S.A. de C.V. como a 300 metros al NW de la falda W del Cerro Proaño y a 50.0 metros al Norte - para el camino que va al poblado de - Valdecasas.



VII.- UBICACION DEL LOTE

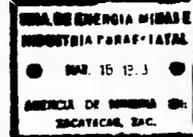
Una gran parte queda en el ejido de - Fresnillo, cubriendo parte de Mesa de San Albino, Bajío el Plojo, Las Torcas, parte del Cerro del Xocostle, Potrero Blanco y San Miguel de Sosa.

VIII.- DATOS RELATIVOS PERIMETRO DEL LOTE

Líneas Auxiliares:

P.P. (Sol) a A-Poniente y 3,180.846  
A e l Norte y 1,236.967

LADO	RUMBOS	DISTANCIAS	C O L I M D A N C I A S
1-2	Poniente	2,800.000	Terreno Libre.
2-3	N o r t e	3,300.000	Terreno Libre
3-4	Poniente	1,000.000	Terreno Libre.
4-5	N o r t e	3,700.000	Terreno Libre.
5-6	Oriente	200.000	Terreno Libre.
6-7	S u r	1,300.000	Terreno Libre.
7-8	Oriente	300.000	Terreno Libre.
8-9	Norte	1,300.000	Terreno Libre.
9-10	Oriente	3,800.000	Terreno Libre.
10-11	S u r	1,700.000	Terreno Libre.
11-12	Oriente	1,700.000	Terreno Libre.
12-13	S u r	4,000.000	Terreno Libre.
13-14	Oriente	4,500.000	Terreno Libre.
14-15	Norte	2,100.000	Terreno Libre.
15-16	Oriente	6,000.000	Terreno Libre.
16-17	S u r	9,800.000	Terreno Libre.
17-18	Poniente	4,166.923	Terreno Libre.
18-19	N 24° 30' E	2,446.420	Apolo 10 T. 168278, Apolo 11 T. 168279
19-20	N 65° 30' W	700.000	Apolo 11 T. 168279
20-21	N 24° 30' E	2,071.186	Apolo 14 321/9 - 62
21-22	N 65° 30' W	1,300.000	Apolo 14 321/9 - 62
22-23	S 24° 30' W	800.000	Apolo 14 321/9 - 62
23-24	N 65° 30' W	800.000	Apolo 14 321/9 - 62
24-25	S 24° 30' W	310.422	Apolo 14 321/9 - 62
25-26	N 65° 30' W	2,350.731	Santa Lucia T. 162960
25-27	N 41° 00' W	941.170	Unificación Proaño No. 1 T. 168272
27-28	S 49° 00' W	500.000	Unificación Proaño No. 1 T. 168272
28-29	N 41° 00' W	700.000	Unificación Proaño No. 1 T. 168272
29-30	S 49° 00' W	400.000	Unificación Proaño No. 1 T. 168272
30-31	N 41° 00' W	1,900.000	Unificación Proaño No. 2 T. 168274
			Unificación Proaño No. 4 T. 168276
31-32	S 49° 00' W	1,400.000	Unificación Proaño No. 4 T. 168276
32-1	Poniente	1,200.000	El Estaque R. 14343



FALLA DE ORIGEN

- IX.- LOTES VECINOS : El Perito los determinará.
- X.- CONDICION ANTERIOR AL TERRENO : Terreno libre.
- XI.- Se declara que este terreno no queda comprendido dentro de perímetros urbanos ni sobre terrenos ocupados por bienes de interés público.

SI se presentan por quintuplicado fotografías del punto de partida.

Estando arreglada esta solicitud conforme a derecho y habiendo cubierto para su tramitación la cantidad de: -----  
 \$648,000.00 (SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL PESOS 00/100 M.N.), como seña  
 ----- la el Arancel del ramo vigente, según recibo oficial que se anexa, atentamente solicito que se registre y tramite en los términos de la Ley Minera vigente y su reglamento en vigor.

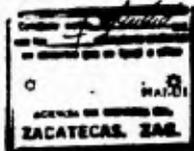
A teniente,  
 COMPANIA MINERA LA REINA, S.A. DE C.V.

Ing. Juan Manuel Barquengoitia.  
 APODERADO  
 Reg. No. 40/104/1952

REGISTRO DE ZACATECAS, ZAC., A 10 (DIEZ Y CINCO) de Mayo de 1958 (MIL NUEVE--  
 CIENTO CINCUENTA Y CINCO) Hoy a las 10:15 HORAS ( DIEZ HORAS CON CUARENTA--  
 Y CINCO MINUTOS), fué presentado en esta AGENCIA DE MINERIA la presente  
 solicitud la cual se registra en el libro correspondiente bajo el número  
 14656 (CATORCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS). La solicitud fué presen-  
 tado personalmente por el Sr. JUAN MANUEL BARQUENGOITIA, representante  
 EL AGENTE DE MINERIA.

MANUEL LAZARUS VARELA U... ESTEBAN... R.

RESOLUCION Escrita en... de 1958., Vistos los términos  
 de la solicitud y habiendo... como lo ordena la Ley Minera--  
 Vigente y su reglamento, se resuelve que se cargue con el artículo  
 77 del reglamento citado., remolivo que se admita para su estudio y ad-  
 mite respectivo.



AGENTE DE MINERIA  
 LAZARUS VARELA U...

"LAS ANOMALIAS"  
 de ZACATECAS, ZAC. 14656

DUNTO DE CARTIDA:  
 TIPO BUENOS DIAS

ING. JUAN MANUEL BARQUENGOITIA  
 Representante

"LAS ANOMALIAS"  
 de ZACATECAS, ZAC. 14656

PANORAMICA  
 DEL PP DE LA SOLICITUD

FALLA DE ORIGEN





SEMIP

SUBSECRETARÍA DE LA INDUSTRIA  
PARASTATAL BÁSICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS  
GOBIERNO DE VENEZUELA

### CERTIFICADO CREDENCIAL PARA SOLICITANTE Y/O PERITO AUTORIZADO

FECHA DE EJECUCIÓN  
DÍA MES AÑO

18 03 1988

Nº EXPEDIENTE

9.3/1988

FECHA VENCIMIENTO

12 03 88

CON FUNDAMENTO EN EL ART. 109 DE LA CONSTITUCIÓN DE LA LEY REGLAMENTARIA DEL  
ARTICULO 27 CONSTITUCIONAL EN MATERIA MINERA, SE OTORGA EL PRESENTE AL C.

CIA MINERIA LA PERLA, S.A. DE C.V.

PARA EJECUTAR TRABAJOS PERIFÉRICOS Y EL ABRIGADO DEL PROGRAMA DE TRABAJO

NOMBRE DEL LOTE: "EL ANIMALITO"  
UBICACION DEL LOTE: Ejido de Fresnillo, en  
terreno parte de zona de reserva, que se  
encuentra en el lote, Las Terrazas, parte del Co. de  
Fresnillo, entre los rios de San Miguel y San Gabriel.

MUNICIPIO Y ESTADO: Fresnillo, Zac.  
PUNTO DE PARTIDA: Requiere de del tipo Bordo  
Alrededor de sección de 3.5 x 4.7 m. y 720 m.  
de profundidad.

#### DATOS DEL REGISTRO.

LA SOLICITUD FUE PRESENTADA EN ESTA AGENCIA EL DIA 18 DEL MES

DE MARZO DE 1988 A LAS 10:45 HORAS, LA CUAL QUEDO REGISTRADA

EN EL LIBRO CORRESPONDIENTE BAJO EL NUMERO 11696

#### DATOS DE LA LINEA AUXILIAR

de P.F. (Sol.) a punto "A" Pausante y 3,380.846 mts. y de punto "A"  
a punto 1 Norte y 1,254.967 mts.

#### DATOS DEL PERIMETRO

LINEA	ORIENTACION	DISTANCIA (m.)	TIPO
1 - 2	Poniente	2000.000 m.	Terreno Libre
2 - 3	Norte	3300.000 m.	" "
3 - 4	Poniente	1000.000 m.	" "
4 - 5	Norte	3700.000 m.	" "
5 - 6	Oriente	200.000 m.	" "
6 - 7	Sur	1300.000 m.	" "
7 - 8	Oriente	300.000 m.	" "
8 - 9	Norte	1900.000 m.	" "
9 - 10	Oriente	3800.000 m.	" "

sigue = lo vuelta.

#### CONDICION ANTERIOR DEL TERRENO

LIBRE

NOTA: QUIEN SE RESISTIERE A LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS QUE TENGA QUE PRACTICAR EL  
PERITO, SERA SANCIONADO EN LOS TERMINOS DE LOS ARTICULOS 105 Y 106 FRACCION  
V DE LA LEY MINERA.



GEORGE TREVIÑO GARZA  
FIRMA DEL AGENTE

ESTE CERTIFICADO NO AUTORIZA A SU TITULAR A REALIZAR TRABAJOS DE  
EXPLORACION O EXPLOTACION MINERA, NI PARA POSEER O DISPONER DEL TE-  
RRENO SUPERFICIAL DE QUE SE TRATA.

#### CONTINUACION DEL PERIMETRO

LAOS	QUINOS	DISTANCIAS	COLINDANCIAS
10 - 11	Sur	1700.000 m.	Terreno Libre
11 - 12	Oriente	1700.000 m.	" "
12 - 13	Sur	4000.000 m.	" "
13 - 14	Oriente	4500.000 m.	" "
14 - 15	Norte	2100.000 m.	" "
15 - 16	Oriente	6000.000 m.	" "
16 - 17	Sur	900.000 m.	" "
17 - 18	Poniente	4166.923 m.	" "
18 - 19	NW 240-30°	2446.420 m.	"Apelo 10 y 11 T-168278 y T-168279
19 - 20	NW 650-30°	700.000 m.	"Apelo 11" T- 168279
20 - 21	NW 240-30°	2071.186 m.	"Apelo 14" T-1/9-62
21 - 22	NW 650-30°	1300.000 m.	" "
22 - 23	SW 240-30°	800.000 m.	" "
23 - 24	NW 650-30°	800.000 m.	" "
24 - 25	EW 240-30°	210.422 m.	" "
25 - 26	NW 650-30°	2330.731 m.	"Santa Lucía" T-162960
26 - 27	NW 410-00°	941.170 m.	"Unif. Fresnil No. 1" T-168 72
27 - 28	SW 490-00°	500.000 m.	" "
28 - 29	NW 410-00°	700.000 m.	" "
29 - 30	SW 490-00°	400.000 m.	" "
30 - 31	NW 410-00°	1900.000	"Unif. Proseño No. 2" T-168 74 y "Unif. Proseño No. 4" T-168 76
31 - 32	SW 490-00°	1400.000 m.	" "
32 - 1	Poniente	1200.000 m.	"El Retoque" E-14343

FALLA DE ORIGEN

**Finalmente tenemos el ejemplo del título de la  
concesión minera de exploración.**

ORIGINAL



SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL  
DIRECCION GENERAL DE MINAS

TITULO  
DE  
CONCESION MINERA  
DE EXPLORACION

NUMERO	AGENCIA	EXP. NUM.
	ZACATECAS, SAC.	11651
CONCESIONARIO		
CIA. MINERA LA REYNA, S. A. DE C. V.		
AÑO DE		
1998		

TITULO NUM. 187080.....

EL C. SECRETARIO DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL, EN REPRESENTACION DEL C. PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DE CONFORMIDAD CON LO QUE ESTABLECE LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 27 CONSTITUCIONAL EN MATERIA MINERA, SIN PERJUICIO DE TERCERO QUE MEJOR DERECHO TENGA, EXPIDE, SUJETO A LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES QUE SEÑALAN LA EXPRESADA LEY Y SU REGLAMENTO, EL PRESENTE TITULO DE CONCESION MINERA DE EXPLORACION, DE ACUERDO CON LOS DATOS QUE SE EXPRESAN EN SEGUIDA.

CONCESIONARIO CIA. MINERA LA REYNA, S. A. DE C. V.

CLASE DE CONCESION	EXPLORACION
NOMBRE DEL LOTE	"LAS ANOMALIAS"
SUSTANCIAS POR EXPLORAR	ORO, PLATA, PLOMO, ZINC, COBRE, CADMIO Y ANTIMONIO.
LA SUPERFICIE AMPARADA POR ESTE TITULO SERA LA QUE RESULTE DESPUES DE RESPETAR EL TERMINO DE PRESENTACION DE LA SOLICITUD RESPECTIVA Y QUICHA MAYOR DE	9127,521 HAS.

ESTADO DE ZACATECAS, MUNICIPIO DE FRESHILLO, ABARCA GRAN PARTE DEL EJIDO FRESHILLO, CUBRIENDO PARTE DE LA MESA DE SAN ALBINO, HAJIO EL PLOJO, LAS TORCAZAS Y PARTE DEL CERRO EL JOYO, NOXTLA, POTREBO BLANCO Y SAN MIGUEL DE SOSA. COORD. GEOG. LAT. N. 23°10'00" LONG. W.G. 102°55'00"

ESTADO, MUNICIPIO Y UBICACION

T. 187-27

## LOCALIZACION

PUNTO DE PARTIDA MARCHADO EN LOS PLANOS CON P.P. ESQUINA NE DEL TIRO BUENOS AIRES DE 720.00 MTS. DE PROFUNDIDAD Y 3.50 M 4.70 MTS. DE SECCION LOCALIZADO A 300.00 MTS. AL NW DE LA FALDA OESTE DEL CERRO PROAÑO, AL SUR Y 50.00 MTS. DEL CAMINO QUE CONDUCE AL POBLADO DE VALDECANAS, EN TERRENOS DE LA COMPANIA FRESNILLO, S. A. DE C. V. AL OESTE DE LA CIUDAD DE FRESNILLO.

MOJERAS DE LOCALIZACION

CONSTRUIDA ESPECIALMENTE.

RELACION DE LA MOJERAS DE LOCALIZACION AL PUNTO DE PARTIDA

SE 21008'15" Y 2719.974 MTS.

RELACION DEL PUNTO DE PARTIDA AL PUNTO

A OESTE Y 3180.846 MTS.  
A - 1 NORTE Y 1236.967 MTS.

DEL PERIMETRO

LADOS	RUMBOS	LONGITUDES	COLINDANCIAS
1 - 2	OESTE	2800.000 MTS.	TERRENO LIBRE
2 - 3	NORTE	3300.000 MTS.	" "
3 - 4	OESTE	1000.000 MTS.	" "
4 - 5	NORTE	3700.000 MTS.	" "
5 - 6	ESTE	200.000 MTS.	" "
6 - 7	SUR	1300.000 MTS.	" "
7 - 8	ESTE	300.000 MTS.	" "
8 - 9	NORTE	1300.000 MTS.	" "
9 - 10	ESTE	3800.000 MTS.	" "
10 - 11	SUR	1700.000 MTS.	" "
11 - 12	ESTE	1700.000 MTS.	" "
12 - 13	SUR	4000.000 MTS.	" "
13 - 14	ESTE	4500.000 MTS.	" "
14 - 15	NORTE	2100.000 MTS.	" "
15 - 16	ESTE	6000.000 MTS.	" "
16 - 17	SUR	9800.000 MTS.	" "
17 - 18	OESTE	4166.923 MTS.	" "
18 - 19	NE 24030'	2446.420 MTS.	APOLO 10 T-168278 Y APOLO 11 T-16827
19 - 20	NW 65030'	700.000 MTS.	APOLO 11 T-168279
20 - 21	NE 24030'	2070.186 MTS.	APOLO 14 32169-62
21 - 22	NW 65030'	1300.000 MTS.	" "
22 - 23	SW 24030'	800.000 MTS.	" "
23 - 24	NW 65030'	800.000 MTS.	" "
24 - 25	SE 24030'	310.422 MTS.	" "
25 - 26	NW 65030'	2350.731 MTS.	SANTA LUCIA T-162960
26 - 27	NW 41000'	941.170 MTS.	UNIF. PROAÑO No.1 T-168272
27 - 28	SW 49000'	500.000 MTS.	" "

## OBLIGACIONES Y DERECHOS

El beneficiario de esta concesión gozará de los derechos que establecen la Ley Minera vigente y su Reglamento y estará sujeto a las obligaciones consignadas en los mismos ordenamientos y a los que se establezcan en el presente título.

## CAUSAS DE CADUCIDAD Y DE CANCELACION

Son causas de caducidad de las concesiones mineras de exploración:

- I. Faltar al pago de los gravámenes fiscales sobre las concesiones mineras;
- II. Dejar de ejecutar los trabajos y las inversiones a que tiene el artículo 50, fracción II, dentro de los plazos y condiciones fijados en el título respectivo;
- III. No comprobar la ejecución de los trabajos y las inversiones a que se refiere el artículo 50, fracción III, en los plazos y condiciones fijados en el título respectivo;
- IV. Alterar la estructura de capital de la sociedad beneficiaria de modo que el suscrito por meses sea menor de la proporción que establecen los artículos 12 y 13 de la ley;
- V. Que el concesionario, después de haber obtenido la concesión, haya cambiado su nacionalidad; y
- VI. Transmitir la concesión sin la autorización previa y expresa de la Secretaría, en los términos de la Ley Minera y su Reglamento.

Son causas de nulidad de las concesiones mineras de exploración:

- I. Que el título de concesión minera abarque totalmente terreno no libre en los términos del artículo 18 de la ley; y
- II. Que al obtener la concesión una persona física extranjera se haya hecho pasar por mexicana.

## SUSTANCIAS CUYA EXPLORACION SE AUTORIZA

Este título ampara el terreno que limita al perímetro del lote concesionado, después de respetar el terreno no libre en el momento de presentación de la solicitud, que queda dentro de dicho perímetro y sólo autoriza la exploración de las sustancias expresamente consignadas en él, pudiendo su beneficiario disponer de ellas, siempre que las obtenga en dicha exploración.

Queda expresamente estipulado que en ningún caso podrán explorarse al amparo de este título las sustancias que se rijan por sus respectivas reglamentaciones, como los rocas, gravas y arenas usadas para la construcción, la caliza, el mármol, el ónix, etc. ni sustancias que estén incorporadas a Reservas Mineras Nacionales.

Esta concesión termina el

VIGENCIA  
29 MAR 1993

Zitacu

DE CONFORMIDAD CON LOS ARTICULOS 33 PARRAFO QUINTO Y 50 FRACCION II DE LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 27 CONSTITUCIONAL EN MATERIA MINERA. EL CONCESIONARIO TIENE LA OBLIGACION DE REALIZAR EN EL AREA AMPARADA POR SU CONCESION EL SIGUIENTE PROGRAMA DE EXPLORACION. DENTRO DE LOS PLAZOS Y CONDICIONES QUE SE SEÑALAN:

LADOS	RUMBOS	LONGITUDES	COLINDANCIAS
28-29	NW 41000'	700.00 MTS.	UNIF. PROANO No. 1 T-168272
29-30	SW 49000'	400.00 MTS.	
30-31	NW 41000'	1900.00 MTS.	UNIF. PROANO No. 1 T-168272 Y UNIF. PROANO No. 4 T-168276
31-32	SW 49000'	1400.00 MTS.	UNIF. PROANO No. 4 T-168276
32-1	ORSTE	1200.00 MTS.	EL RETAQUE E-14343

VISUALES DE P.P. (SOL) A:

CERRO PROANO	SE 44033'48"
TORRE DE MICROONDAS	NW 4055'48"
CERRO DE VALDECAÑAS	SW 39020'52"

EL PLAZO PARA REALIZAR EL PROGRAMA ES DE 3 AÑOS  
CON UNA INVERSION DE: \$9'800,000.00

1.- SE HARA ESTUDIO GEOLOGICO - TOPOGRAFICO REGIONAL Y DE DETALLE DEL AREA SOLICITADA, PARA DEFINIR AREAS DE INTERES Y SU POSIBLE ACTITUD PARA HACER EXPLORACION CON OBRA DIRECTA.

SU COSTO SERA DE: \$3'300,000.00

2.- EN LUGAR FAVORABLE SE DARAN 65.0 MTS. DE BARRERACION A DIAMANTE CON OBJETO DE CORTAR A LA ESTRUCTURA MINERALIZADA.

SU COSTO SERA DE: \$6'500,000.00

INVERSION TOTAL: \$9'800,000.00

AGP.

EXPEDIDO EN MEXICO D.F. A DE 1990

EL SUBSECRETARIO DE MINAS E INDUSTRIA BASICA

ING. ALFREDO ELIAS AYUB.

563 DEL LIBRO RESPECTIVO  
MEXICO D.F. A DE DE

EL DIRECTOR GENERAL DE MINAS

LIC. JOSE T. VILLANUEVA LAGAR.

REGISTRADO BAJO EL NUM 660 A FOJAS 166 DEL  
VOLUMEN 255 DEL LIBRO GENERAL DE CONCORDANCIA

MINERAS DEL REGISTRO PUBLICO DE MINERIA  
Mexico, D.F. A 31 de Mayo de 1990.

ENCARGADO DEL DESPACHO

LIC. MA. DEL CARMEN MONTTOYA.

mhh.



**A continuación se ilustra una hoja de consulta con los datos que se requieren para esta investigación:**

HOJA DE CONSULTA

SOLICITO \_\_\_\_\_ LOTE \_\_\_\_\_ TITULO \_\_\_\_\_  
 HECHA POR \_\_\_\_\_ AGENCIA \_\_\_\_\_ EXP. \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_ MPIO. Y EDO. \_\_\_\_\_  
 Fecha de solicitud \_\_\_\_\_ Titulación \_\_\_\_\_  
 Hora-Día-Mes-Año \_\_\_\_\_ Día-Mes-Año \_\_\_\_\_  
 Solicitante \_\_\_\_\_ Dom \_\_\_\_\_  
 Concesionario \_\_\_\_\_ Dom \_\_\_\_\_  
 Substancia \_\_\_\_\_ Superficie \_\_\_\_\_  
 Descripción del P.P. \_\_\_\_\_

Ubicación del Lote. \_\_\_\_\_

Línea Auxiliar \_\_\_\_\_

PERIMETRO

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA

M.L. - P.P. \_\_\_\_\_

LIGAS \_\_\_\_\_

Condición anterior del terreno \_\_\_\_\_

VISUALES \_\_\_\_\_



## **IV.2. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS.**

La nueva Ley Minera hizo evidente la necesidad de generar archivos gráficos computarizados de los lotes mineros y para llevar a cabo esto se empleo un paquete de computadora ("works" versión 2.0), en el cual se desarrollaron programas para verificar los cierres, compensar y calcular: perímetro, superficie y coordenadas. Mas adelante se detallan las fórmulas para el cálculo de superficie por el método de DDM.

Para calcular las coordenadas de las esquinas de los perímetros se consultaron en los títulos los datos de cada lote, como son: la línea auxiliar del PP al punto 1 del perímetro y los rumbos y distancias de cada lado. Para obtener una mejor precisión de estos datos, si los lados no son múltiplos de 100 y/o rumbos francos como lo indica la Ley, se recurrirá a los datos de los trabajos periciales, ya que en estos se encuentran al mm las distancias y al segundo los rumbos.

Para facilitar el desarrollo de los cálculos, se decidió utilizar azimutes en lugar de rumbos.

A continuación se muestra un ejemplo de estos cálculos con el lote "Las Anomalías" T.-187080.

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE ANOMALIAS T.-187000(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		COORDENADAS		PUNTO	DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
PP	A	270 * 0 * 0 *	3180.846	0.000	-3180.846	0.000	-3180.846	0.000	713,618.060	2,563,378.120	PP
A	1	0 * 0 * 0 *	1236.967	1236.967	0.000	1236.967	0.000	713,618.060	2,564,615.087	A	
1	2	270 * 0 * 0 *	2800.000	0.000	-2800.000	0.000	-2800.000	710,818.060	2,564,615.087	2	-2800.000
2	3	0 * 0 * 0 *	3300.000	3300.000	0.000	3300.000	0.000	710,818.060	2,567,915.087	3	-5600.000
3	4	270 * 0 * 0 *	1000.000	0.000	-1000.000	0.000	-1000.000	709,818.060	2,567,915.087	4	-6600.000
4	5	0 * 0 * 0 *	3700.000	3700.000	0.000	3700.000	0.000	709,818.060	2,571,615.088	5	-7600.000
5	6	90 * 0 * 0 *	700.000	0.000	200.000	0.000	200.000	710,018.060	2,571,615.088	6	-7400.000
6	7	180 * 0 * 0 *	1300.000	-1300.000	0.000	-1300.000	0.000	710,018.060	2,570,315.088	7	-7200.000
7	8	90 * 0 * 0 *	300.000	0.000	300.000	0.000	300.000	710,318.060	2,570,315.088	8	-6900.000
8	9	0 * 0 * 0 *	1300.000	1300.000	0.000	1300.000	0.000	710,318.060	2,571,615.088	9	-6600.000
9	10	90 * 0 * 0 *	3800.000	0.000	-3800.000	0.000	-3800.000	714,118.060	2,571,615.088	10	-2800.000
10	11	180 * 0 * 0 *	1700.000	-1700.000	0.000	-1700.000	0.000	714,118.060	2,569,915.088	11	1000.000
11	12	90 * 0 * 0 *	1700.000	0.000	1700.000	0.000	1700.000	715,818.060	2,569,915.088	12	2700.000
12	13	180 * 0 * 0 *	4000.000	-4000.000	0.000	-4000.000	0.000	715,818.060	2,565,915.089	13	4400.001
13	14	90 * 0 * 0 *	4500.000	0.000	4500.000	0.000	4500.000	720,318.060	2,565,915.089	14	8900.001
14	15	0 * 8 * 0 *	2100.000	2100.000	0.000	2100.000	0.000	720,318.060	2,568,015.089	15	13400.001
15	16	90 * 0 * 0 *	6000.000	0.000	6000.000	0.000	6000.000	726,318.061	2,568,015.089	16	19400.001
16	17	100 * 0 * 0 *	9800.000	-9800.000	0.000	-9799.999	0.000	726,318.061	2,558,215.090	17	25400.001
17	18	270 * 0 * 0 *	4166.923	0.000	-4166.923	0.000	-4166.923	722,151.138	2,558,215.090	18	21233.078
18	19	24 * 30 * 0 *	2446.420	2226.147	1014.514	2226.147	1014.514	723,165.652	2,560,441.737	19	18080.669
19	20	294 * 30 * 0 *	700.000	290.285	-636.973	290.285	-636.973	722,528.679	2,560,731.522	20	18458.210
20	21	24 * 30 * 0 *	2071.186	1884.699	858.907	1884.699	858.907	723,387.586	2,562,616.221	21	18680.144
21	22	294 * 30 * 0 *	1300.000	539.101	-1182.850	539.101	-1182.950	722,204.636	2,563,155.322	22	18756.102
22	23	204 * 30 * 0 *	800.000	-727.969	-331.755	-727.969	-331.755	721,872.881	2,562,427.354	23	16841.397
23	24	294 * 30 * 0 *	800.000	331.755	-727.969	331.755	-727.969	721,144.912	2,562,759.109	24	15781.673
24	25	21 * 30 * 0 *	310.422	-282.472	-128.730	-282.472	-128.730	721,016.182	2,562,476.637	25	14824.974
25	26	294 * 30 * 0 *	2750.731	974.832	-2139.074	974.832	-2139.074	718,877.108	2,563,451.469	26	12657.170
26	27	318 * 0 * 0 *	941.170	710.310	-617.463	710.310	-617.463	718,259.645	2,564,161.779	27	9900.633
27	28	229 * 0 * 0 *	500.000	-328.070	-377.355	-328.070	-377.355	717,882.290	2,563,833.749	28	8905.815
28	29	318 * 0 * 0 *	700.000	528.297	-459.241	528.297	-459.241	717,423.049	2,564,362.046	29	8069.219
29	30	229 * 0 * 0 *	400.000	-262.424	-301.884	-262.424	-301.884	717,121.165	2,564,099.622	30	7308.094
30	31	318 * 0 * 0 *	1900.000	1433.948	-1246.512	1433.948	-1246.512	715,874.653	2,565,533.570	31	5759.698
31	32	229 * 0 * 0 *	1400.000	-918.483	-1056.593	-918.483	-1056.593	714,818.060	2,564,615.087	32	7456.593
32	1	270 * 0 * 0 *	1700.000	0.000	-1700.000	0.000	-1700.000	713,618.060	2,564,615.087	1	1200.000

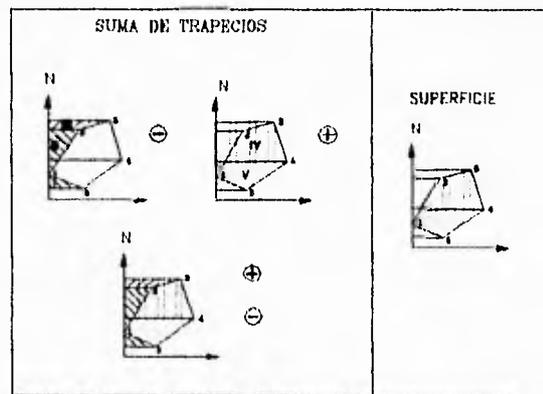
Perimetro = 69.486.852 m  
 Precisión 1/16853037.1  
 Error total = 0.0042311 m

25+ 182550444.0087  
 S+ 91275222.0044 N2  
 S+ 9127.5222 N8

## CALCULO DE LAS COORDENADAS DE LAS ESQUINAS DE UN LOTE Y DE LA SUPERFICIE POR EL METODO DE DOBLES DISTANCIAS MERIDIANAS

Este método es el que se utiliza comúnmente para calcular las superficies de los lotes mineros, consiste en descomponer una poligonal en superficies de trapecios que se forman de la siguiente manera:

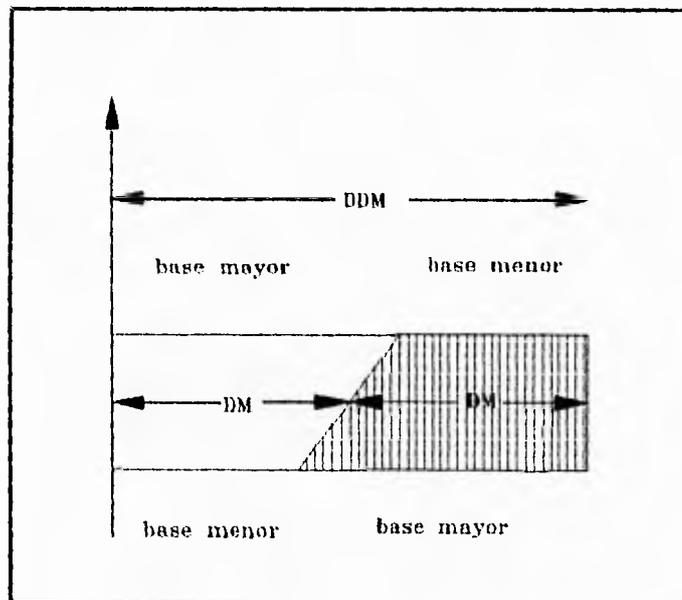
Se proyectan perpendiculares desde los vértices de un polígono a la meridiana de referencia y se forman tantos trapecios como el número de sus lados, obteniéndose el área del polígono que es la suma algebraica de las áreas de los trapecios. Se puede obtener el área del polígono calculando trapecio por trapecio; pero cuando el número de lados del polígono es grande, es ventajoso calcular el área por el método de DDM que es en realidad, el método generalizado de trapecios, puesto que la doble distancia meridiana de un lado es la suma de la base mayor y la base menor de un trapecio, y la proyección del lado sobre la meridiana de referencia es la altura del trapecio, y se puede decir que el método de las DDM es el método de trapecios expresado en otro lenguaje.



## DOBLES DISTANCIAS MERIDIANA DE UN LADO

Antes de entender la doble distancia meridiana de un lado es necesario ejemplificar la distancia meridiana de un lado. La distancia meridiana (D.M.), de un lado es la del punto central del lado a la meridiana de referencia.

La doble distancia meridiana de un lado es el doble de la distancia meridiana de un lado, y esta doble distancia meridiana, como se ve claramente en la figura, es la suma de la base mayor y la base menor de un trapecio originado por un lado del polígono.



**CALCULO DE LAS DOBLES DISTANCIAS MERIDIANAS DE LOS  
LADOS DE UN POLIGONO.**

$$DDMa = 0 + a \operatorname{sen}\alpha$$

$$DDMb = (a \operatorname{sen}\alpha) + (a \operatorname{sen}\alpha) + (b \operatorname{sen}\beta)$$

= (DDM del lado Inm. Ant.) + (Proy. del lado Inm. Ant. sobre el eje x) + (Proy. del mismo lado sobre el eje x).

$$DDMc = (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta) + (d \operatorname{sen}\delta)$$

$$= (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta) + (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta + c \operatorname{sen}\gamma)$$

$$= [(a \operatorname{sen}\alpha) + (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta)] + (b \operatorname{sen}\beta) + (c \operatorname{sen}\gamma)$$

= (DDM del lado Inm. Ant.) + (Proy. del lado Inm. Ant. sobre el eje x) + (Proy. del mismo lado sobre el eje x).

$$DDMd = d \operatorname{sen}\delta + 0$$

$$= (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta + c \operatorname{sen}\gamma) + (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta + c \operatorname{sen}\gamma + d \operatorname{sen}\delta)$$

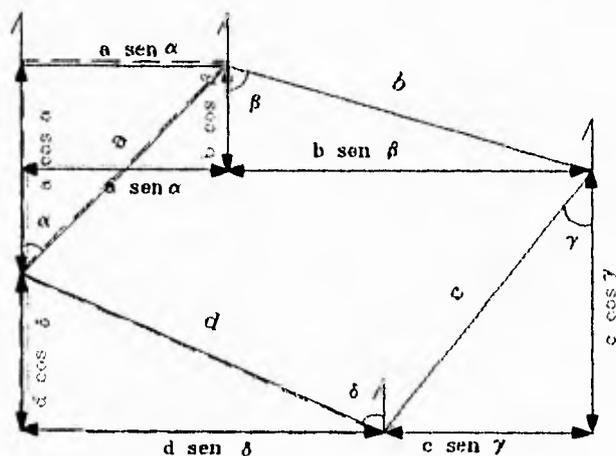
$$= [(a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta) + (a \operatorname{sen}\alpha + b \operatorname{sen}\beta + c \operatorname{sen}\gamma)] + (c \operatorname{sen}\gamma) + (d \operatorname{sen}\delta)$$

= (DDM del lado Inm. Ant.) + (Proy. del lado Inm. Ant. sobre el eje x) + (Proy. del mismo lado sobre el eje x).

Esta regla es aplicable también para el primer lado; nada más que en este caso la doble distancia meridiana y la proyección del lado inmediatamente anterior sobre el eje de las abscisas son ceros por no existir el lado; por lo tanto se puede generalizar la regla:

La doble distancia meridiana de un lado cualquiera es igual a la inmediata anterior más las proyecciones sobre el eje de las abscisas del lado inmediato anterior y del lado de que se trata.

Las alturas de los trapecios son las proyecciones sobre el eje de las ordenadas de los lados que los generan; sus valores son iguales a los productos de los lados por los cosenos de sus rumbos, y sus signos son positivos si las proyecciones van hacia el norte y negativos, si van hacia el sur.



EST	PV	DIST.	RUMBO	PROYECCION SOBRE Y		PROYECCION SOBRE X		DDM	2S	
				N(+)	S(-)	E (+)	W (-)		N(+)	S(-)
1	2	A	N $\alpha$ E	Acos $\alpha$		Asen $\alpha$		DDM A	Acos $\alpha$ DDM A	
2	3	B	S $\beta$ E		Bcos $\beta$	Bsen $\beta$		DDM B		Bcos $\beta$ DDM B
3	4	C	S $\gamma$ W		Ccos $\gamma$		Csen $\gamma$	DDM C		Ccos $\gamma$ DDM C
4	1	D	N $\delta$ W	Dcos $\delta$			Dsen $\delta$	DDM D	Dcos $\delta$ DDM D	

$$\Sigma N = \Sigma S \quad \Sigma E = \Sigma W$$

$$\Sigma N \quad \Sigma S$$

$$2S = \Sigma N + \Sigma S$$

$$S = 1/2 ( \Sigma N + \Sigma S )$$

**CARTOGRAFIA  
ACTUALIZADA DE LOS  
LOTES MINEROS**

## **V) CARTOGRAFIA ACTUALIZADA DE LOS LOTES MINEROS**

### **V.1. SISTEMAS DE COORDENADAS**

Al entrar en vigor el nuevo Reglamento del Artículo 27 Constitucional en Materia Minera (Reglamento) y el Manual de Servicios al Público (Manual), los peritos mineros se vieron en la necesidad de emplear algunos conocimientos de carácter geodésico-cartográfico en la ejecución y cálculo de los trabajos periciales de los lotes mineros. Atendiendo a estos señalamientos, los peritos tienen actualmente la obligación de consignar en el informe pericial, las coordenadas ortogonales del Punto de Partida Origen (PPO) del lote, referidas a una Línea Base (LB) y definir así su Punto de Partida Definitivo (PPD). Estando las coordenadas del PC en la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).

Para obtener la información requerida se deberá recurrir a trabajos topográficos realizados en el campo, apoyados en PC oficiales, o bien a la utilización de receptores de señales emitidas por satélites artificiales para determinar la posición de puntos sobre la superficie de la Tierra.

Si el Perito Minero desea establecer un PC con LB, tiene que construirlo y posicionarlo mediante métodos que garantizan su calidad geodésica. La intención de la autoridad es que los lotes mineros se rijan por un sistema de coordenadas único para todos los distritos y zonas mineras del país, con objeto de automatizar su control y lograr agilizar los trámites de titulación.

Considerando que las coordenadas UTM corresponden a un elipsoide, mientras que las coordenadas de los lotes mineros son ortogonales (planas), para el manejo de estos dos diferentes sistemas, tendría que establecerse un criterio técnico que conciliara Geodesia y Topografía, de tal modo que no resulten superposiciones o espacios de terreno libre al momento de trazar los linderos, como el caso que a continuación se cita: Si trazamos los perímetros de un grupo de lotes mineros con apoyo en un punto de control y en un momento dado se llegara a establecer colindancia con otro grupo de lotes mineros, trazados a su vez con apoyo en otro PC diferente, se observaría que los lados extremos de cada zona que llegaran a colindar aparecerían con diferente orientación, por lo tanto, no existiría una colindancia ortogonal, no obstante que los lotes de cada zona se trazaron en base a ángulos rectos de sus lados contiguos tal y como lo establece la Ley Minera en vigor.

Esto se debe esencialmente a que cada zona fue trazada con apoyo en su propia meridiana astronómica, pero utilizando para dicho trazo un criterio topográfico, de lo que se concluye que los conceptos de Ley relativos a perímetros de lotes mineros, técnicamente no pueden aplicarse cuando se pretenda relacionar dos zonas de gran superficie, lo cual influye en la elaboración de una correcta cartografía.

Esta nueva Ley permite utilizar vértices de la Red Geodésica Nacional (Red) de primer orden, es decir, que hubieran sido establecidos, por diversos organismos gubernamentales o científicos que durante años han estado construyendo la cartografía nacional.

Con base en los datos del posicionamiento, principalmente las coordenadas UTM del PC y refiriendo a las coordenadas de los PP, se elaborará la cartografía moderna computarizada de los lotes mineros. Esta circunstancia pone de manifiesto la importancia que tiene la información que el perito debe consignar en los trabajos periciales, particularmente en lo que se refiere a la ubicación del PP.

En la Ley minera anterior, se permitía que el PP fuera el origen de coordenadas, quedando a criterio del perito minero el valor que debían tener, o si en la zona existía una triangulación oficial se requería ligarse a ella, tomando de ésta la orientación y las coordenadas.

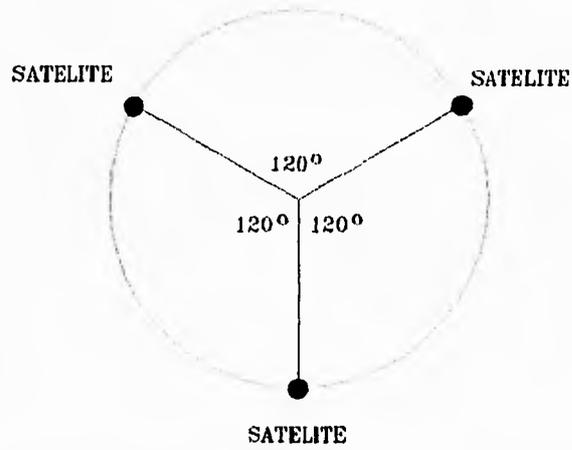
## V.2. POSICIONAMIENTO DE LOS PUNTOS DE CONTROL MEDIANTE EL GLOBAL POSITIONING SYSTEM

Debido a la derogación de la Ley Minera de 1976 y con el propósito de llevar a cabo una cartografía actual y precisa, dentro de los cambios de la Ley se propone la utilización de equipo y tecnología de punta como son los receptores satelitarios, y dado que la implementación del "Sistema de Posicionamiento Global" (GPS) es la herramienta para determinar las posiciones de los PC se mencionará brevemente sobre la constelación, los satélites y tipos de medición.

Este sistema esta diseñado por una constelación de 21 satélites, la cual consta de seis planos orbitales y cada plano orbital forma un ángulo de 55° con relación al plano ecuatorial. Dichas órbitas contienen 3 satélites operacionales y 3 de ellos contienen además un repuesto activo como se ilustra a continuación:

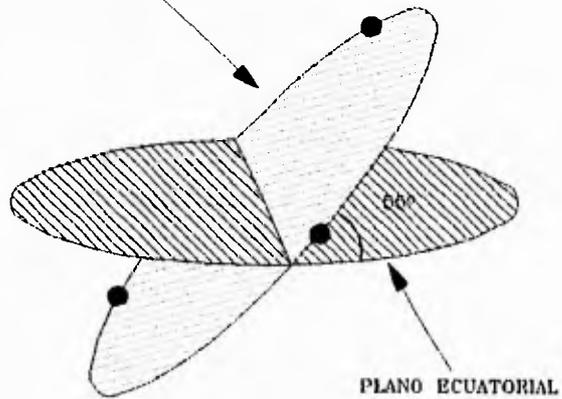
ORBITAS DE LOS SATELITES G.P.S.		
PLANO ORBITAL	SATELITES OPERACIONALES	REPUESTOS ACTIVOS
A	1 , 2 , 3	
B	4 , 5 , 6	19
C	7 , 8 , 9	
D	10, 11, 12	21
E	13, 14, 15	
F	16, 17, 18	20

## PLANO ORBITAL



## INCLINACION ORBITAL

PLANO ORBITAL



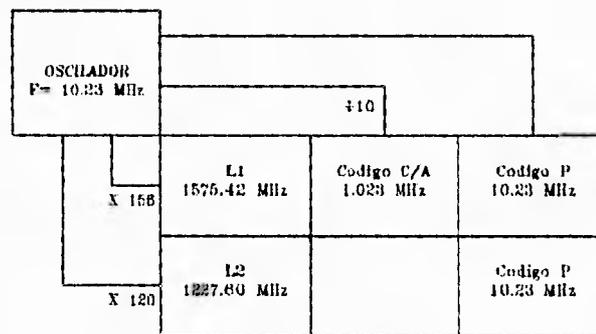
Los datos de la constelación Navstar se ilustran en la siguiente tabla:

Factores	Parámetros
altura orbital	20,000 km
periodo	11h 58min
frecuencia	L1 1575 MHz L2 1228 MHz
datos de navegación	4D: X,Y,Z,t(velocidad)
disponibilidad	continua
precisión	15 m (P-código/noSA), 0.1 nudo
constelación satelital	21-24
geometria	repetitiva
relojes satelitales	rubidio y cesio.

El oscilador de cada satélite genera una frecuencia fundamental de 10.23 MHz, de la que se derivan las restantes frecuencias y señales utilizadas. Mediante multiplicadores de factores 154 y 120 se obtienen dos frecuencias portadoras en la banda, L1 (1,575.42 MHz) y L2 (1,227.60 MHz), a las que corresponden longitudes de onda de 19.0425 y 24.4379 cm. respectivamente

Sobre estas frecuencias, se modulan las señales de navegación conocidas como código P (Precise or Protected Code) sobre L1 y L2 y código C/A (Course/Acquisition or Clear Acces) sobre L1.

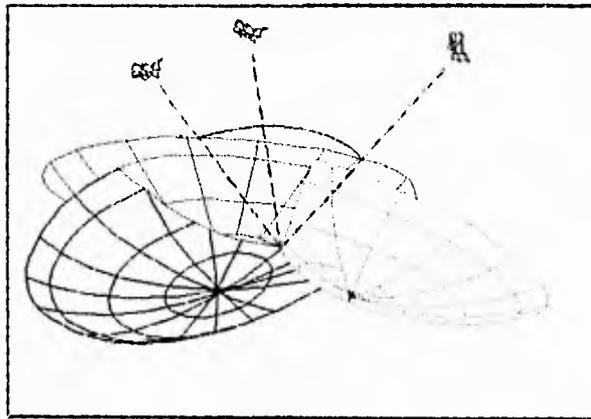
El código P, designado también como PPS (Precise Positioning Service), modulado sobre las dos portadoras L1 y L2, consiste en una larga secuencia (10 exp.14 bits) de modulaciones con una frecuencia de 10.23 MHz.



La determinación de la posición para nuestros fines se lleva a cabo por uno de los métodos siguientes conociéndoseles a estos como estáticos: Medición de Seudodistancias, Medición de Fase, Medición de desplazamiento en frecuencia Doppler y Medición de Semifase, a continuación se comenta brevemente en que consiste cada uno.

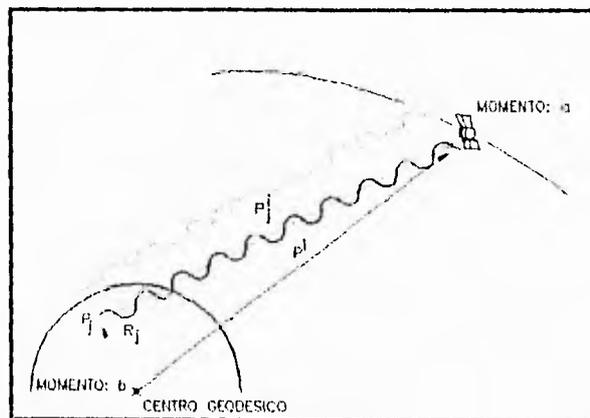
## MEDICION DE LA SEUDODISTANCIA

Con los métodos de medición característicos del GPS, se miden distancias entre la antena del receptor y los satélites. Para la solución geométrica se requiere de tres mediciones de este tipo. La posición de la antena viene dada por el punto de intersección de tres esferas, con la posición de los satélites como centro, y tres distancias medidas, como radios. La distancia desde el receptor al satélite se obtiene por medio de una medición del tiempo de propagación con ayuda del código C/A ó bien P. Simplificando se puede representar como sigue: el satélite transmite un impulso (código), el cual contiene como información adicional el instante de la emisión (a). En el receptor se mide el momento de llegada (b) del impulso y se lee la información contenida sobre el instante de emisión. La diferencia de tiempo (b-a) multiplicada por la velocidad de propagación de la señal da la distancia, siempre que el cronómetro del satélite y el del receptor estén sincronizados. Ya que normalmente este no es el caso, se obtiene una distancia falsa proporcional a la diferencia de cronómetros; una pseudodistancia.



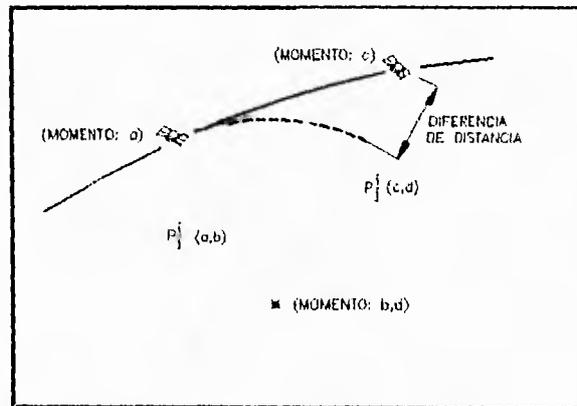
## MEDICION DE FASE

Se mide el desfase en la onda portadora, la fase de la señal llegada del satélite la cual es comparada con la fase de una señal de referencia generada en el receptor. Del desfase se obtiene una parte de la distancia como parte de la longitud de onda; esto significa en la medición hecha en la frecuencia L1, una parte de la distancia comprendida en 19 cm: en la frecuencia L2, en 24 cm, y esto con resolución en el ámbito submilimétrico. En principio, el número de longitudes de onda completas en la distancia satélite-receptor, permanece desconocido. Por ello, el programa de procesamiento de datos tiene que estar en condiciones de determinar el número de longitudes de onda desconocidas, para poder calcular las coordenadas de estación.



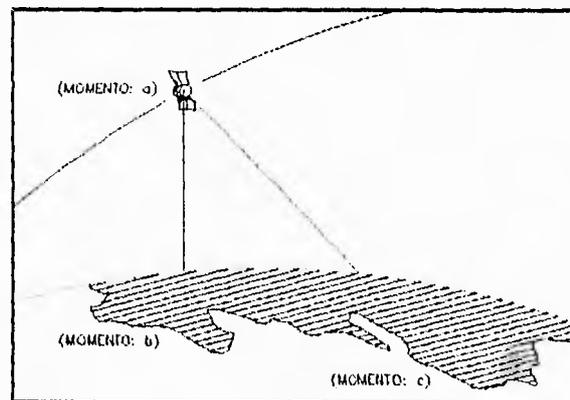
## MEDICION DEL DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA DOPPLER

La frecuencia de la señal del satélite cambia ininterrumpidamente debido al movimiento de los satélites con respecto al receptor. Este desplazamiento de la frecuencia es integrado sobre un intervalo de tiempo determinado y está en relación funcional con la modificación de la distancia radial satélite-receptor referido a este intervalo. Estas diferencias de la distancia permiten calcular la posición del receptor. El desplazamiento de frecuencia Doppler se mide en la portadora. Las mediciones Doppler no sólo se utilizan en la determinación de posición, sino también en navegación para determinar la velocidad del vehículo.



## PRINCIPIO DE LA DETERMINACION RELATIVA DEL PUNTO.

Las señales de los satélites son recibidas simultáneamente por dos receptores, con este método se anulan hasta un cierto grado errores inevitables como la imprecisión de la órbita del satélite y se obtiene con ello una mayor precisión que con la determinación de punto aislado. Se utiliza el método de la medición de fase que da una mayor precisión que el de la medición de pseudodistancia. Evidentemente, es necesario después restituir en una computadora los puntos medidos en distintas estaciones.



## **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION**

La Secretaría publicó a través de la Dirección con fecha 27 de Junio de 1994 el acuerdo por el que se dispone la publicación del inventario de Puntos de Control que integran la Subred, el cual entró en vigor el día de su publicación los datos que se encuentran consignados son los siguientes:

- ubicación de PC
- coordenadas geográficas Latitud y Longitud del PC
- la distancia horizontal PC-LB
- la clave de la carta de INEGI en la que se localiza
- las coordenadas UTM del PC
- el meridiano central
- rumbo geográfico PC-LB
- las coordenadas ortogonales referidas del LB

En dicha publicación se establecen los PC existentes en la República con su respectivo punto LB y que fueron obtenidos mediante el método "Determinación Relativa de un Punto" definido en la Ley como "Traslocalización".

Para los trabajos de determinar los P.C. se basaron en el Datum Oficial que es el Norteamericano de 1927 (NAD 27), referido al elipsoide de Clarke de 1866, cuyo vértice origen se localiza en Meade's Ranch Kansas, Estados Unidos de Norteamérica, cuyos parámetros son:

Vértice Origen	Meade's Ranch; Kansas E.U.A.
Origen	Longitud W 39°13'26.686"
Origen	Latitud N 98°32'30.506"
Altura Geoidal en el Origen	0.00 m.
Azimut del Origen a la estación Waldo (desde el Sur)	75°28'09.64"
Semieje mayor	6'378,206.4 m
Semieje menor	6'376,583.8 m

### **V.3. CARTOGRAFIA COMPUTARIZADA**

El desarrollo de computadoras de rápido proceso y graficadores han mejorado la precisión y velocidad del dibujo, además de la ventaja de que en caso de correcciones o adiciones a un plano se evita desde el engorroso borrado y redibujar hasta tener que hacer todo un dibujo.

Para la elaboración de la cartografía computarizada se utilizaron los paquetes de **Works** (versión 2.0) en sus secciones "hoja de cálculo" y "procesador de Texto" y **Autocad** (versión 10.0).

Para dibujar los perímetros de los lotes en Autocad, se desarrolló una rutina en Autolisp que nos permitiera hacerlo a partir de las coordenadas de las esquinas de los lotes y como éstas se obtuvieron mediante la hoja de cálculo de Works, se crea un archivo de datos en formato de texto y se importan para crear uno por uno con exactitud y rapidez, el perímetro y ubicación de los lotes en Autocad y obtener así finalmente el mosaico del Distrito Minero de Fresnillo; el procedimiento es el siguiente:

1) En base a las planillas de cálculo elaboradas, se seleccionan los datos que nos interesan y que en este caso son exclusivamente las coordenadas de cada uno de los lotes.

2) Ya que están seleccionadas en forma de listado dichas coordenadas se copian al procesador de textos, obteniendo así todos los archivos correspondientes a cada planilla. Se guardan con el mismo nombre para evitar confusiones pero con la extensión txt formando los archivos de datos.

3) Se abre un archivo en Autocad, donde se procederá a crear el dibujo.

4) Se instala la rutina de lisp y se van creando uno por uno los lotes que conforman el mosaico del Distrito Minero.

Las ventajas de esta cartografía nos permite actualizarla constantemente y en el momento en que se expiden las concesiones se van integrando, llevando así un control de información actualizada además de la facilidad de consultar en las planillas de cálculo o directamente sobre el dibujo, ya que se puede realizar cualquier medición lineal, angular y de área, con toda confiabilidad. Este archivo es de gran ayuda para determinar la superposición de linderos y la superficie de invasión si este fuera el caso, la de los huecos o los perímetros donde se deben respetar los mejores derechos.

La determinación de las coordenadas de los PP de cada planilla se llevó a cabo mediante el dato del PC con su LB, dicha LB fue medida por personal de INEGI, utilizando dos receptores marca Trimble modelo Geodesist 4000-SST, con base al DATUM NAD27 y con referencia al elipsoide de Clarke de 1866.

**COORDENADAS UTM.**

**(MERIDIANO CENTRAL 105°)**

<b>PC-8221</b>	LATITUD NORTE= 23°09'40.9133"	Y=2'562,818.5355
	LONGITUD OESTE=102°52'37.5108"	X= 717,338.1624

**COORDENADAS UTM.**

<b>LB-8222</b>	Y=2'561,920.2026
	X= 719,340.7963

**LIGA TOPOGRAFICA DE PC A LB:**

RUMBO = SE 65°50'24.5591"	DISTANCIA = 2,194.8906 m
---------------------------	--------------------------

Partiendo de la referencia de la LB y de las coordenadas ortogonales de las esquinas de los lotes, las cuales están referidas a las del PC se llevo a cabo un montaje sobre la carta de INEGI "Fresnillo" F13-B47 escala 1 a 50,000; logrando uno de los propósitos de la Secretaría ya que se puede tener una visión del conjunto de lotes, apreciandose su localización con respecto a los accidentes naturales del terreno.

# **CONCLUSIONES**

## **VI) CONCLUSIONES**

Debido al cambio, modernización y actualización de conceptos legales, procesos técnicos e innovación de equipos topográficos, geodésicos y de cómputo, en la regularización de la cartografía de las concesiones mineras del país, se requiere una actitud positiva ante el cambio, desechar prácticas obsoletas, dar óptima calidad en todo trabajo, mantener un esquema de superación y por lo tanto, planear antes de ejecutar el trabajo de campo y así este sea la culminación de un completo estudio técnico-legal. Esto es, Técnico: con un manejo adecuado de los procedimientos topográficos; Legal: manejando la Ley Minera.

En el campo se deben experimentar nuevas técnicas para encontrar el procedimiento topográfico adecuado a las condiciones del terreno, asimismo debe tratar de encontrar la opción más favorable para el concesionario sobre el diseño de los perímetros de sus lotes adecuados a sus necesidades y capacidades; y finalmente, recomendar al usuario los procedimientos de trámite más ágiles para la obtención de su concesión.

Por razones de ubicación geográfica, debida a las naturales características geológicas, los distritos mineros del país están localizados en zonas específicas, generalmente muy distantes unos de otros, y sólo en casos excepcionales se establecerán colindancias entre dos distritos llegando incluso a existir un empalme de lotes, para lo cual se resolverá determinando los mejores derechos.

Una vez establecidos los diferentes tipos de levantamientos para ubicar los Puntos de Partida de los lotes mineros, es importante recordar que no existen suficientes Puntos de Control por lo que es necesaria la densificación de la Red Geodésica Nacional ya que esta contiene vértices que se localizan a una distancia tal de los lotes mineros que resultan dentro de los límites señalados para ligarlos por medio de Poligonación o Triangulación, sin embargo el porcentaje de vértices que satisfacen esta condición hace indispensable continuar dicha densificación.

De acuerdo con esta idea de densificación de puntos de control es importante jerarquizar las zonas por su orden de importancia a fin de controlar primero los Distritos Mineros en operación y posteriormente las zonas en proyecto.

Teniendo los Distritos Mineros grandes posibilidades de crecimiento es importante el almacenar la información en un software e integrar cada nuevo dato visualizando modificaciones, así como consultas con suma rapidez y confiabilidad puesto que es obvio que día con día se registran nuevos lotes ocasionando el crecimiento. A fin de mantener el mosaico general de control de lotes, en el momento en que ocurra el cambio de perímetro de un lote originado por nueva solicitud de exploración, explotación, reducción, división de terreno, contratación de lotes y aquellas otras situaciones que modifiquen el mosaico minero bajo su control se realizará más rápidamente con el simple aviso para que esta pueda actualizarse.

Dado que el manejo de paquetes de computación es muy sencillo y requiere solo un poco de práctica, los procesos de cartografía computarizada se pueden utilizar en cada zona minera, uniformizando así toda la cartografía, respetando de esta manera los lineamientos de la Ley Minera, ya que se registrarán bajo un mismo sistema de coordenadas (UTM).

Los Distritos Mineros del país, en su mayoría, contiene Lotes Mineros muy antiguos cuya ubicación, localización y trazo de perímetros, se ha venido realizando periódicamente con métodos, equipos y operadores de diferentes calidades y rangos de aproximación, y al amparo de diversas legislaciones y reglamentos, es importante que los profesionistas de la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta, se introduzcan al manejo de la tecnología y la computación, sin olvidar las bases de los métodos y cálculos topográficos para optimizar y facilitar nuestro trabajo, así como la homogenización de trabajo.

La cartografía minera (local) de cada distrito minero del país, hasta la fecha ha sido controlada sin grandes problemas debido a que: El trazo de los Lotes Mineros en las cartas INEGI escala 1 a 50,000, permite tener una visión de conjunto de los Lotes Mineros en ellas dibujados, apreciándose su localización con respecto a los accidentes naturales del terreno, sin embargo, ese trazo no es correcto desde el punto de vista técnico, ya que los lotes mineros se rigen por coordenadas estrictamente planas a partir de un punto con coordenadas UTM.

No existía una cartografía integrada de los Lotes Mineros de la República Mexicana debido a que cada Area o distrito minero adopta un sistema arbitrario de coordenadas, sistemas que en su gran mayoría no están referidos a las coordenadas UTM, que son las empleadas en la República Mexicana.

Los sistemas de coordenadas de los Distritos Mineros, así como los perímetros de los Lotes Mineros que forman, se rigen por un criterio topográfico en el cual la superficie de la tierra es considerada plana, tal como lo establecen los preceptos de la Ley Minera, en lo referente a la definición de Lote minero.

# **ANEXOS**

## **PLANILLAS DE CALCULO DE LOS LOTES:**

**ANOMALIAS**

**APOLO 9, APOLO 10**

**APOLO 11, APOLO 14**

**APOLO 17, LA ESPERANZA**

**EL FIERRO**

**FLOR DE MARIA**

**INDEPENDENCIA**

**EL MANGANESO**

**EL RETAQUE, REYNA I**

**REYNA II, SANTA CRUZ**

**SANTA LUCIA, UNIFICACION PROAÑO No 1**

**UNIFICACION PROAÑO No. 2, UNIFICACION PROAÑO No. 3**

**UNIFICACION PROAÑO No. 4**

**PLANO**

**MONTAJE CON LA CARTA INEGI**

**TESIS SIN PAGINACION**

**COMPLETA LA INFORMACION**

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE ANIMAL (AS P.-107000(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DDM	DOBLES PRODUCTOS					
			+N	-S	+E	-W	+N	-S			+E	-W	X	Y	
PP	A	270 ° 0' 0"	3100.846	0.000	-3100.846	0.000	-3100.846	716,798.906	2,563,378.120	PP					
A	- 1	0 ° 0' 0"	1236.967	1236.967	0.000	1236.967	0.000	713,618.060	2,564,615.087	A					
1	- 2	270 ° 0' 0"	2800.000	0.000	-2800.000	0.000	-2800.000	710,818.060	2,564,615.087	2	-2800.000 0.0000				
2	- 3	0 ° 0' 0"	3300.000	3300.000	0.000	3300.000	0.000	710,818.060	2,567,915.087	3	-5600.000 -18480001.2107				
3	- 4	270 ° 0' 0"	1000.000	0.000	-1000.000	0.000	-1000.000	709,818.060	2,567,915.087	4	-6600.000 0.0000				
4	- 5	0 ° 0' 0"	3700.000	3700.000	0.000	3700.000	0.000	709,818.060	2,571,615.088	5	-7600.000 -28120007.1458				
5	- 6	90 ° 0' 0"	200.000	0.000	200.000	0.000	200.000	710,818.060	2,571,615.088	6	-7400.000 0.0000				
6	- 7	180 ° 0' 0"	1300.000	-1300.000	0.000	-1300.000	0.000	710,818.060	2,570,315.088	7	-7200.000 9359998.748C				
7	- 8	90 ° 0' 0"	300.000	0.000	300.000	0.000	300.000	710,318.060	2,570,315.088	8	-6900.000 0.0000				
8	- 9	0 ° 0' 0"	1300.000	1300.000	0.000	1300.000	0.000	710,318.060	2,571,615.088	9	-6600.000 -8580000.5840				
9	- 10	90 ° 0' 0"	3800.000	0.000	3800.000	0.000	3800.000	714,118.060	2,571,615.088	10	-2800.000 0.0000				
10	- 11	180 ° 0' 0"	1700.000	-1700.000	0.000	-1700.000	0.000	714,118.060	2,569,915.088	11	1000.000 -17000000.5735				
11	- 12	90 ° 0' 0"	1700.000	0.000	1700.000	0.000	1700.000	715,818.060	2,569,915.088	12	2700.000 0.0000				
12	- 13	180 ° 0' 0"	4000.000	-4000.000	0.000	-4000.000	0.000	715,818.060	2,565,915.089	13	4400.001 -17600000.3115				
13	- 14	90 ° 0' 0"	4500.000	0.000	4500.000	0.000	4500.000	720,318.060	2,565,915.089	14	8900.001 0.0000				
14	- 15	0 ° 0' 0"	2100.000	2100.000	0.000	2100.000	0.000	720,318.060	2,568,015.089	15	13400.001 28140004.5476				
15	- 16	90 ° 0' 0"	6000.000	0.000	6000.000	0.000	6000.000	726,318.061	2,568,015.089	16	19400.001 0.0000				
16	- 17	180 ° 0' 0"	9800.000	-9800.000	0.000	-9799.999	0.000	726,318.061	2,558,215.090	17	25400.001 -248919985.3586				
17	- 18	270 ° 0' 0"	4166.923	0.000	-4166.923	0.000	-4166.923	722,151.138	2,558,215.090	18	21233.078 0.0000				
18	- 19	24 ° 30' 0"	2446.420	2226.147	1014.514	2226.147	1014.514	723,165.652	2,560,441.237	19	18080.669 40230232.0189				
19	- 20	294 ° 30' 0"	700.000	290.285	-636.973	290.285	-636.973	722,528.679	2,560,731.522	20	18458.210 5358142.1619				
20	- 21	24 ° 30' 0"	2871.186	1884.699	858.907	1884.699	858.907	723,387.586	2,562,616.221	21	18680.144 35206453.1998				
21	- 22	294 ° 30' 0"	1300.000	539.101	-1182.950	539.101	-1182.950	722,204.636	2,563,155.322	22	18356.132 9895793.6994				
22	- 23	204 ° 30' 0"	800.000	-727.969	-331.755	-727.969	-331.755	721,872.881	2,562,427.354	23	16841.397 -12260013.3299				
23	- 24	294 ° 30' 0"	800.000	331.755	-727.969	331.755	-727.969	721,144.912	2,562,759.109	24	15781.673 5235649.3256				
24	- 25	204 ° 30' 0"	310.422	-282.472	-128.730	-282.472	-128.730	721,016.182	2,562,476.637	25	14924.974 -4215886.7046				
25	- 26	294 ° 30' 0"	2750.731	974.832	-2139.074	974.832	-2139.074	718,877.108	2,563,451.469	26	12657.170 12338615.2870				
26	- 27	318 ° 0' 0"	941.170	710.310	-617.463	710.310	-617.463	718,259.645	2,564,161.779	27	9900.633 7032519.1629				
27	- 28	229 ° 0' 0"	500.000	-328.030	-377.355	-328.030	-377.355	717,882.290	2,563,833.749	28	8905.815 -2821374.1125				
28	- 29	319 ° 0' 0"	700.000	528.297	-459.241	528.297	-459.241	717,423.049	2,564,362.346	29	8069.219 4262944.5153				
29	- 30	229 ° 0' 0"	400.000	-262.424	-301.884	-262.424	-301.884	717,121.165	2,564,099.622	30	7308.094 -1917819.0091				
30	- 31	319 ° 0' 0"	1800.000	1433.948	-1246.512	1433.948	-1246.512	715,874.653	2,565,533.570	31	5759.698 8259106.0580				
31	- 32	229 ° 0' 0"	1400.000	-918.483	-1056.593	-918.483	-1056.593	714,818.060	2,564,615.087	32	3456.593 -3174821.4834				
32	- 1	270 ° 0' 0"	1200.000	0.000	-1200.000	0.000	-1200.000	713,618.060	2,564,615.087	1	1200.000 0.0000				
										-0.004	-0.001	0.000	0.000	25=	182550444.0087
														S=	91275222.0044 #2
														S=	9127.5222 #4
Perimetro = 69,486.852 m															
Precisión 1/16853037.1															
Error total = 0.00412311 m															

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE APOLO 8 T.-160277(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT	DISTANCIA COMPENSADO	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S			
PP - 1	90 ° 0 ' 0 "	674.093	0.000	674.093	0.000	674.093	0.000	717,333.793	2,560,044.413	PP	
1 - 2	294 ° 30 ' 0 "	486.000	201.541	-442.741	201.541	-442.741	117,565.645	2,560,245.954	2	-442.241	-89129.8256
2 - 3	49 ° 0 ' 0 "	2392.790	1569.811	1805.867	1569.813	1805.867	719,371.507	2,561,815.767	3	921.380	1446393.8480
3 - 4	139 ° 0 ' 0 "	100.000	-75.471	65.606	-75.471	65.606	719,437.113	2,561,740.296	4	2797.847	-213778.7010
4 - 5	49 ° 0 ' 0 "	300.000	196.818	226.413	196.818	226.413	719,663.526	2,561,937.115	5	2004.866	607158.0452
5 - 6	319 ° 0 ' 0 "	700.000	150.942	-131.212	150.942	-131.212	719,532.314	2,562,088.057	6	3190.067	480006.7670
6 - 7	229 ° 0 ' 0 "	400.000	-262.424	-301.884	-262.424	-301.884	719,230.430	2,561,825.633	7	2746.971	-720870.7097
7 - 8	219 ° 0 ' 0 "	700.000	529.297	-459.241	529.298	-459.241	718,771.188	2,562,353.931	8	1985.846	1049117.9771
8 - 9	49 ° 0 ' 0 "	89.990	59.039	67.916	59.039	67.916	718,639.104	2,562,412.970	9	1594.521	84139.0568
9 - 10	114 ° 30 ' 0 "	1739.840	-721.500	1583.187	-721.499	1583.187	720,422.291	2,561,691.471	10	3245.674	-234174.4511
10 - 11	294 ° 30 ' 0 "	2500.000	-2274.903	-1036.733	-2274.900	-1036.733	719,385.558	2,559,416.571	11	3792.078	-8626596.8515
11 - 1	294 ° 30 ' 0 "	1513.980	627.841	-1377.672	627.842	-1377.672	718,007.886	2,560,044.413	1	1377.672	964960.2489

-0.009 0.001 0.000 0.000

25= 7447314.4959  
S= 3723657.2480 M2  
S= 372.3657 Ha

Perimetro 10,422.610 m  
Precisión 1/1150984.73  
Error total 0.00905539 m

-1.35E-06  
0.000

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE APOLO 10 T.-160278(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT	DISTANCIA COMPENSADO	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S			
PP - 1	90 ° 0 ' 0 "	2337.900	0.000	2337.900	0.000	2337.900	0.000	717,333.793	2,560,044.413	PP	
1 - 2	24 ° 30 ' 0 "	810.030	737.096	335.914	737.096	335.914	720,007.607	2,560,781.509	2	335.914	247600.9976
2 - 3	114 ° 30 ' 0 "	173.380	-71.900	157.769	-71.900	157.769	720,165.376	2,560,709.609	3	829.597	-59648.0103
3 - 4	180 ° 0 ' 0 "	144.800	-144.800	0.000	-144.800	0.000	720,165.376	2,560,564.809	4	987.366	-142970.5633
4 - 5	90 ° 0 ' 0 "	317.730	0.000	317.730	0.000	317.730	720,483.106	2,560,564.809	5	1305.096	0.0000
5 - 6	114 ° 30 ' 0 "	2477.450	-1027.382	2254.384	-1027.382	2254.384	722,737.491	2,559,537.428	6	3877.211	-3983374.8316
6 - 7	204 ° 30 ' 0 "	1500.000	-1364.942	-622.040	-1364.941	-622.040	722,115.451	2,558,177.486	7	5509.555	-7520220.1486
7 - 8	294 ° 30 ' 0 "	3000.000	1244.380	-7229.884	1244.380	-7229.884	719,385.567	2,559,416.567	8	2157.632	2684267.2346
8 - 1	24 ° 30 ' 0 "	689.970	627.846	286.126	627.846	286.126	719,671.693	2,560,044.413	1	-286.126	-179643.1602

-0.002 -0.001 0.000 0.000

25= 8953988.4818  
S= 4476994.2409 M2  
S= 447.6994 Ha

Perimetro 9,113.360 m  
Precisión 1/4075618.49  
Error total 0.00223607 m

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE APOLO 11 T.-100270(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZ(MUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROVEC. S/CORREG.		PROVEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DDM	DOBLES PRODUCTOS		
			+N	-S	+E	-W	+N	-S	X	Y		
									717,333.703	2,560,044.413	PP	
PP - 1	90° 0' 0"	4291.270	0.000	4291.270	0.000	4291.273	721,625.016	2,560,044.413	1			
1 - 2	294° 30' 0"	1254.900	520.399	-1141.910	520.399	-1141.912	720,483.104	2,560,564.812	2	-1141.912	-594250.0413	
2 - 3	90° 0' 0"	182.270	0.000	182.270	0.000	182.270	720,665.374	2,560,564.812	3	-2101.554	0.0000	
3 - 4	8° 0' 0"	500.000	500.000	0.000	500.000	0.000	720,665.374	2,561,064.812	4	-1919.284	959642.5716	
4 - 5	270° 0' 0"	500.000	0.000	-500.000	0.000	-500.001	720,165.373	2,561,064.812	5	-2419.285	0.0000	
5 - 6	180° 0' 0"	355.200	-355.200	0.000	-355.200	0.000	720,165.373	2,560,709.613	6	-2919.286	1036929.9857	
6 - 7	294° 30' 8"	173.380	71.900	-157.769	71.900	-157.769	720,007.604	2,560,701.513	7	-3077.055	-271240.3637	
7 - 8	24° 30' 0"	1000.000	909.961	414.693	909.961	414.692	720,422.296	2,561,691.474	8	-2820.132	-2566271.1748	
8 - 9	114° 30' 0"	3000.000	-1244.080	2729.884	-1244.080	2729.879	723,152.175	2,560,447.394	9	324.440	-403628.6101	
9 - 10	294° 30' 0"	1000.000	-909.961	-414.693	-909.961	-414.694	722,737.482	2,559,537.434	10	2639.625	-2401955.1785	
10 - 1	294° 30' 8"	1272.540	506.979	-1112.464	506.979	-1112.466	721,625.016	2,560,044.413	1	1112.466	563997.0434	

-0.002 0.011 0.000 0.000 25= 5546001.1114  
 S= 2773000.5557 M2  
 S= 277.3001 Ha

Perimetro 9,188.290 m  
 Precisión 1/821825.64  
 Error total 0.011803 m

-3.99E-07  
 0.000

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE APOLO 14 T.-104927(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZ(MUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROVEC. S/CORREG.		PROVEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DDM	DOBLES PRODUCTOS		
			+N	-S	+E	-W	+N	-S	X	Y		
									717,333.703	2,560,044.413	PP	
PP - A	90° 0' 0"	4000.000	0.000	4000.000	0.000	3999.995	721,333.708	2,560,044.413	A			
A - 1	8° 0' 0"	1231.670	1231.670	0.000	1231.673	0.000	721,333.708	2,561,276.086	1			
1 - 2	294° 30' 0"	680.010	281.996	-618.783	281.997	-618.784	720,715.004	2,561,558.083	2	-618.784	-174494.9946	
2 - 3	24° 30' 0"	960.760	874.254	398.421	874.256	398.420	721,113.425	2,562,432.339	3	-839.147	-733629.5438	
3 - 4	294° 30' 8"	106.850	44.310	-97.229	44.310	-97.229	721,016.196	2,562,476.649	4	-537.956	-23836.8773	
4 - 5	24° 30' 0"	310.420	282.470	128.729	282.471	128.729	721,144.924	2,562,759.120	5	-506.456	-143058.9638	
5 - 6	114° 30' 0"	800.000	-331.755	727.969	-331.754	727.968	721,872.892	2,562,427.366	6	350.241	-116193.8873	
6 - 7	24° 30' 0"	800.000	727.969	331.755	727.971	331.755	722,204.647	2,563,155.337	7	1409.964	1026412.3988	
7 - 8	114° 30' 0"	1300.000	-539.101	1182.950	-539.100	1182.949	723,387.596	2,562,616.237	8	2924.667	-1576686.7294	
8 - 9	204° 30' 0"	2071.190	-1864.703	-858.908	-1864.698	-858.909	722,528.686	2,560,731.539	9	3248.706	-6122830.5804	
9 - 1	294° 30' 0"	1313.130	544.546	-1194.897	544.547	-1194.899	721,733.788	2,561,276.086	1	1194.899	650678.8569	

-0.014 0.007 0.000 0.000 25= 7213640.3489  
 S= 3606820.1745 M2  
 S= 360.6820 Ha

Perimetro 8,342.360 m  
 Precisión 1/532973.83  
 Error total 0.0156525 m

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE APOLLO 17 T.-100015(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DOM	DOBLES PRODUCTOS	
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
							717,333.793	2,560,044.413	PP		
PP - 1	90° 0' 0"	140.000	0.000	140.000	0.000	140.000	717,473.793	2,560,044.413	1		
1 - 2	204° 30' 0"	665.590	-605.661	-276.016	605.660	-276.016	717,197.777	2,559,438.753	2	-276.016 167171.6953	
2 - 3	319° 0' 0"	2067.000	1560.634	-1356.638	1560.637	-1356.637	715,841.140	2,560,999.390	3	-1904.669 -2978738.7193	
3 - 4	49° 0' 0"	1300.000	852.877	981.122	857.879	981.123	716,822.263	2,561,852.269	4	-2284.183 -348130.7441	
4 - 5	139° 0' 0"	1700.000	-1283.006	1115.300	-1283.004	1115.301	717,937.564	2,560,569.265	5	-187.759 240896.0667	
5 - 6	229° 0' 0"	492.000	-323.106	-371.921	-323.105	-371.921	717,565.643	2,560,245.960	6	555.621 -179635.1396	
6 - 1	204° 30' 0"	221.490	-201.547	-91.850	-201.547	-91.850	717,473.793	2,560,044.413	1	91.850 -18512.0442	
			-0.009	-0.003	0.000	0.000				25= 4716948.0052	
										S= 2358474.4426 M2	
										S= 235.8474 Ha	
		Perimetro	6,447.740 m								
		Precisión	1/679631.47								
		Error total	0.0094868 m								
			-1.86E-06								
			0.000								

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE UNIFICACION LA ESPERANZA I.-169301(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DOM	DOBLES PRODUCTOS	
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
							720,415.372	2,560,814.816	PP		
PP - 1	0° 0' 0"	250.000	250.000	0.000	250.000	0.000	720,415.372	2,561,064.816	1		
1 - 2	90° 0' 0"	250.000	0.000	250.000	0.000	250.000	720,665.372	2,561,064.816	2	250.000 0.0000	
2 - 3	180° 0' 0"	500.000	-500.000	0.000	-500.000	0.000	720,665.372	2,560,564.816	3	500.000 -250000.0000	
3 - 4	270° 0' 0"	500.000	0.000	-500.000	0.000	-500.000	720,165.372	2,560,564.816	4	0.000 0.0000	
4 - 5	0° 0' 0"	500.000	500.000	0.000	500.000	0.000	720,165.372	2,561,064.816	5	-500.000 -250000.0000	
5 - 1	90° 0' 0"	250.000	0.000	250.000	0.000	250.000	720,415.372	2,561,064.816	1	-250.000 0.0000	
			0.000	0.000	0.000	0.000				25= 500000.0000	
										S= 250000.0000 M2	
										S= 25.0000 Ha	
		Perimetro	2,000.000 m								
		Precisión	1/ ERROR								
		Error total	0 m								

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE EL FIERRO T.-193463(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LAO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DOM	DOBLES PRODUCTOS
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
							713,077.423	2,561,285.419	PP		
PP - 1	180° 0' 0"	600.000	-600.000	0.000	-600.000	0.000	713,077.423	2,560,785.419	1		
1 - 2	270° 0' 0"	1078.515	0.000	-1078.515	0.000	-1078.515	711,998.908	2,560,785.419	2	-1078.515	0.0000
2 - 3	0° 0' 0"	1700.000	1700.000	0.000	1700.000	0.000	711,998.908	2,562,485.419	3	-2157.030	-3666951.0000
3 - 4	90° 0' 0"	1619.154	0.000	1619.154	0.000	1619.154	713,618.062	2,562,485.419	4	-537.876	0.0000
4 - 5	180° 0' 0"	1037.303	-1037.303	0.000	-1037.303	0.000	713,618.062	2,561,448.116	5	1081.278	-1121812.9132
5 - 6	90° 0' 0"	80.846	0.000	80.846	0.000	80.846	713,698.908	2,561,448.116	6	1162.124	0.0000
6 - 7	180° 0' 0"	662.697	-662.697	0.000	-662.697	0.000	713,698.908	2,560,785.419	7	1242.970	-823712.4901
7 - 1	270° 0' 0"	621.485	0.000	-621.485	0.000	-621.485	713,077.423	2,560,785.419	1	621.485	0.0000
			0.000	0.000	0.000	0.000				25=	5612276.4033

Perimetro 6,900.000 m  
 Precisión 1/4.229E+16  
 Error total 1.608E-13 m

S= 2806138.2017 #2  
 S= 280.6138 Ha  
 MENOS PERIMETRO INTERIOR S= 90.0000 Ha  
 SUPERFICIE DEL LOTE S= 190.6138 Ha

-3.34E-17  
 0.000

PERIMETRO INTERIOR DEL TITULO DEL LOTE EL FIERRO T.-193463(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LAO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DOM	DOBLES PRODUCTOS
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
							713,077.423	2,561,285.419	PP		
PP - 1	180° 0' 0"	200.000	-200.000	0.000	-200.000	0.000	713,077.423	2,561,185.419	1		
1 - 2	270° 0' 0"	750.000	0.000	-750.000	0.000	-750.000	712,327.423	2,561,185.419	2	-750.000	0.0000
2 - 3	0° 0' 0"	900.000	900.000	0.000	900.000	0.000	712,327.423	2,562,085.419	3	-1500.000	-1350000.0000
3 - 4	90° 0' 0"	1000.000	0.000	1000.000	0.000	1000.000	713,327.423	2,562,085.419	4	-500.000	0.0000
4 - 5	180° 0' 0"	900.000	-900.000	0.000	-900.000	0.000	713,327.423	2,561,185.419	5	500.000	-450000.0000
5 - 6	270° 0' 0"	250.000	0.000	-250.000	0.000	-250.000	713,077.423	2,561,185.419	1	250.000	0.0000
			0.000	0.000	0.000	0.000				25=	1800000.0000

Perimetro 3,800.000 m  
 Precisión 1/ ERROR  
 Error total 0 m

S= 900000.0000 #2  
 S= 90.0000 Ha



PERIMETRO DEL TITULO PARA EL LOTE INDEPENDENCIA T.-100077(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.				PROYEC. CORREGIDAS				C O O R D E N A D A S PUNTO		COM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S	+E	-W	X	Y		
										717,333.793	2,560,044.413	PP		
PP - A	0° 0' 0"	201.540	201.540	0.000	201.540	0.000	201.540	0.000	717,333.793	2,560,245.953	A			
A - 1	90° 0' 0"	231.850	0.000	231.850	0.000	231.850	0.000	717,565.643	2,560,245.953	1				
1 - 2	114° 30' 0"	2000.000	-829.388	1819.923	-829.388	1819.923	719,385.566	2,559,416.565	2	1819.923	-1509421.9574			
2 - 3	270° 0' 0"	2189.190	0.000	-2189.190	0.000	-2189.190	717,196.375	2,559,416.565	3	1450.655	0.0000			
3 - 1	24° 0' 0"	907.000	829.390	369.268	829.388	369.268	717,565.643	2,560,245.953	1	-369.268	-308266.3780			
			0.004	0.001	0.000	0.000						25+	1815688.3304	

Perimetro 5,097.070 m  
 Precisión 1/1236221.1  
 Error total 0.0041231 m

S+ 907844.1652 m²  
 S- 90.7844 m²



PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE EL METAQUE T.-105024(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S			
							716,798.906	2,563,378.120	PP		
PP - A	270 ° 0' 0"	1980.846	0.000	-1980.846	0.000	-1980.846	0.000	-1980.846	714,818.060	2,563,378.120	A
A - 1	0 ° 0' 0"	1236.967	1236.967	0.000	1236.967	0.000	0.000	714,818.060	2,564,615.087	1	
1 - 2	270 ° 0' 0"	1200.000	0.000	-1200.000	0.000	-1200.000	0.000	713,618.060	2,564,615.087	2	
2 - 3	180 ° 0' 0"	3166.967	-3166.967	0.000	-3166.967	0.000	0.000	713,618.060	2,561,448.120	3	
3 - 4	90 ° 0' 0"	80.846	0.000	80.846	0.000	80.846	0.000	713,698.906	2,561,448.120	4	
4 - 5	180 ° 0' 0"	3800.000	-3800.000	0.000	-3800.000	0.000	0.000	713,698.906	2,557,648.119	5	
5 - 6	90 ° 0' 0"	3400.000	0.000	3400.000	0.000	3400.000	0.000	717,098.906	2,557,648.119	6	
6 - 7	0 ° 0' 0"	1904.351	1904.351	0.000	1904.351	0.000	0.000	717,098.906	2,558,552.470	7	
7 - 8	319 ° 0' 0"	1917.175	1446.910	-1257.780	1446.910	-1257.780	0.000	715,841.126	2,560,999.380	8	
8 - 9	49 ° 0' 0"	1300.000	852.877	981.122	852.877	981.122	0.000	716,822.248	2,561,852.257	9	
9 - 10	319 ° 0' 0"	2900.000	1509.419	-1312.118	1509.419	-1312.118	0.000	715,510.130	2,563,361.676	10	
10 - 11	49 ° 0' 0"	300.000	196.818	226.413	196.818	226.413	0.000	715,736.543	2,563,558.494	11	
11 - 1	319 ° 0' 0"	1400.000	1056.593	-918.483	1056.593	-918.483	0.000	714,818.060	2,564,615.087	1	
							0.001	0.000	0.000	0.000	

Perimetro 20,469.339 m  
 Precisión 1/ 20469339  
 Error total 0.001 m

7.1767E-08  
 0.000

25= 37512923.7480  
 5= 18756461.8730 M2  
 5= 1875.6462 Ha

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE REYNA I T.-195608(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S			
							713,698.904	2,560,785.426	PP		
PP - 1	180 ° 0' 0"	9000.000	-9000.000	0.000	-9000.000	0.000	0.000	713,698.904	2,551,785.426	1	
1 - 2	270 ° 0' 0"	2500.000	0.000	-2500.000	0.000	-2500.000	0.000	711,198.904	2,551,785.426	2	
2 - 3	0 ° 0' 0"	8500.000	8500.000	0.000	8500.000	0.000	0.000	711,198.904	2,560,285.426	3	
3 - 4	270 ° 0' 0"	3000.000	0.000	-3000.000	0.000	-3000.000	0.000	708,198.904	2,560,285.426	4	
4 - 5	0 ° 0' 0"	4400.000	4400.000	0.000	4400.000	0.000	0.000	708,198.904	2,564,685.426	5	
5 - 6	90 ° 0' 0"	2619.154	0.000	2619.154	0.000	2619.154	0.000	710,818.058	2,564,685.426	6	
6 - 7	180 ° 0' 0"	70.336	-70.336	0.000	-70.336	0.000	0.000	710,818.058	2,564,615.090	7	
7 - 8	90 ° 0' 0"	2800.000	0.000	2800.000	0.000	2800.000	0.000	713,618.058	2,564,615.090	8	
8 - 9	180 ° 0' 0"	2129.664	-2129.664	0.000	-2129.664	0.000	0.000	713,618.058	2,562,485.426	9	
9 - 10	270 ° 0' 0"	1619.154	0.000	-1619.154	0.000	-1619.154	0.000	711,998.904	2,562,485.426	10	
10 - 11	180 ° 0' 0"	1700.000	-1700.000	0.000	-1700.000	0.000	0.000	711,998.904	2,560,785.426	11	
11 - PP	90 ° 0' 0"	1700.000	0.000	1700.000	0.000	1700.000	0.000	713,698.904	2,560,785.426	PP	
							0.000	0.000	0.000	0.000	

Perimetro 40,038.308 m  
 Precisión 1/ ERROR  
 Error total 0 m

25= 84370396.0000  
 5= 42185198.0000 M2  
 5= 4218.5198 Ha

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE REYNA II T.-105702(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DOM	DOBLES PRODUCTOS
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
							727,261.024	2,561,934.076	PP		
PP - 1	180 ° 0' 0"	619.000	-619.000	0.000	-619.000	0.000	727,261.024	2,561,315.076	1		
1 - 2	90 ° 0' 0"	556.236	0.000	556.236	0.000	556.236	727,818.060	2,561,315.076	2	556.236	0.0000
2 - 3	0 ° 0' 0"	1500.000	1500.000	0.000	1500.000	0.000	727,818.060	2,562,815.076	3	1112.472	1668708.0000
3 - 4	270 ° 0' 0"	1500.000	0.000	-1500.000	0.000	-1500.000	726,318.060	2,562,815.076	4	-367.528	0.0000
4 - 5	0 ° 0' 0"	5200.000	5200.000	0.000	5200.000	0.000	726,318.060	2,568,015.076	5	-1887.528	-9815145.6000
5 - 6	90 ° 0' 0"	3700.000	0.000	3700.000	0.000	3700.000	730,018.060	2,568,015.076	6	1812.472	0.0000
6 - 7	180 ° 0' 0"	10800.000	-10800.000	0.000	-10800.000	0.000	730,018.060	2,557,215.076	7	5512.472	-59534697.6000
7 - 8	270 ° 0' 0"	7500.000	0.000	-7500.000	0.000	-7500.000	722,518.060	2,557,215.076	8	-1987.528	0.0000
8 - 9	0 ° 0' 0"	1.482	1.482	0.000	1.482	0.000	722,518.060	2,557,216.558	9	-9487.528	-14080.5165
9 - 10	90 ° 0' 0"	80.846	0.000	80.846	0.000	80.846	722,598.906	2,557,216.558	10	-8406.682	0.0000
10 - 11	0 ° 0' 0"	998.518	998.518	0.000	998.518	0.000	722,598.906	2,558,215.076	11	-9325.836	-9312015.1110
11 - 12	90 ° 0' 0"	3719.154	0.000	3719.154	0.000	3719.154	726,318.060	2,558,215.076	12	-5606.682	0.0000
12 - 13	0 ° 0' 0"	3100.000	3100.000	0.000	3100.000	0.000	726,318.060	2,561,315.076	13	-1887.528	-5951336.8000
13 - 1	90 ° 0' 0"	943.764	0.000	943.764	0.000	943.764	727,261.024	2,561,315.076	1	-943.764	0.0000
							0.000	0.000	0.000	0.000	
										25*	82858547.6275
										S*	41429273.8138 M2
										S*	4142.9274 M2

Perimetro 39.600.000 m  
 Precisión 1/1.1611E-17  
 Error total 3.4106E-13 m  
 0  
 0.000

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE SANTA CRUZ T.-190511(A)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		C O O R D E N A D A S		PUNTO	DOM	DOBLES PRODUCTOS
			+N -S	+E -W	+N -S	+E -W	X	Y			
							717,333.793	2,560,044.413	PP		
PP - 1	180 ° 0' 0"	627.844	-627.844	0.000	-627.844	0.000	717,333.793	2,559,416.569	1		
1 - 2	90 ° 0' 0"	2051.770	0.000	2051.770	0.000	2051.770	719,395.563	2,559,416.569	2	2051.770	0.0000
2 - 3	114 ° 30' 0"	3000.000	-1244.080	2729.884	-1244.080	2729.884	722,115.447	2,558,172.489	3	6833.423	-850324.4459
3 - 4	24 ° 30' 0"	1165.873	1060.854	483.459	1060.854	483.459	722,598.906	2,559,233.343	4	10046.766	10658153.3830
4 - 5	180 ° 0' 0"	35.715	-35.715	0.000	-35.715	0.000	722,598.906	2,559,197.628	5	10530.225	-376086.9471
5 - 6	204 ° 30' 0"	1078.761	-982.541	-447.770	-982.541	-447.770	722,151.136	2,558,215.087	6	10082.455	-9906424.3687
6 - 7	90 ° 0' 0"	447.770	0.000	447.770	0.000	447.770	722,598.906	2,558,215.087	7	10082.455	0.0000
7 - 8	180 ° 0' 0"	998.518	-998.518	0.000	-998.518	0.000	722,598.906	2,557,216.569	8	10530.225	-10514628.5109
8 - 9	270 ° 0' 0"	5500.000	0.000	-5500.000	0.000	-5500.000	717,098.905	2,557,216.569	9	5030.225	0.0000
9 - 10	0 ° 0' 0"	2335.902	2335.902	0.000	2335.902	0.000	717,098.905	2,559,552.471	10	-469.776	-1097350.4685
10 - 11	138 ° 59' 30"	150.689	-113.716	98.873	-113.716	98.873	717,197.778	2,559,438.755	11	-370.903	42177.5839
11 - 12	24 ° 30' 0"	887.072	807.201	367.863	807.201	367.863	717,565.641	2,560,245.956	12	95.833	77256.5909
12 - 13	204 ° 0' 0"	907.877	-829.387	-369.267	-829.387	-369.267	717,196.374	2,559,416.569	13	94.429	-78318.2180
13 - 1	90 ° 0' 0"	137.419	0.000	137.419	0.000	137.419	717,333.793	2,559,416.569	1	-137.419	0.0000
							-0.001	0.001	0.000	0.000	
										25*	19696445.4013
										S*	9848222.7007 M2
										S*	984.8222 M2

Perimetro 18.698.317 m  
 Precisión 1/13221706.7  
 Error total 0.00141421 m

PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE SANTA LUCIA T.-162960(B)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S		
PP - A	90 ° 0' 0"	2000.000	0.000	2000.000	0.000	1999.999	717,333.793	2,560,044.413	PP	
A - 1	0 ° 0' 0"	2143.120	2143.120	0.000	2143.119	0.000	719,333.792	2,560,044.413	A	
1 - 2	294 ° 30' 0"	543.630	225.440	-494.682	225.440	-494.682	718,839.109	2,562,412.972	2	-494.682 -111521.1319
2 - 3	49 ° 0' 0"	210.010	137.779	158.497	137.779	158.497	718,997.606	2,562,550.751	3	-830.868 -114476.0784
3 - 4	319 ° 0' 0"	687.470	518.840	-451.021	518.840	-451.021	718,546.585	2,563,069.590	4	-1123.392 -582860.5384
4 - 5	24 ° 30' 0"	30.210	27.490	12.528	27.490	12.528	718,559.113	2,563,097.080	5	-1561.886 -42936.2127
5 - 6	49 ° 0' 0"	472.510	309.994	356.608	309.994	356.608	718,915.720	2,563,407.074	6	-1192.750 -369745.1092
6 - 7	319 ° 0' 0"	58.830	44.400	-38.596	44.400	-38.596	718,877.124	2,563,451.474	7	-874.738 -38838.3530
7 - 8	114 ° 30' 0"	2457.580	-1019.142	2236.303	-1019.143	2236.301	721,113.426	2,562,432.332	8	1322.967 -1348292.1438
8 - 9	204 ° 30' 0"	960.760	-874.254	-398.421	-874.254	-398.421	720,715.005	2,561,558.077	9	3160.847 -2763384.8437
9 - 1	294 ° 30' 0"	1517.880	629.455	-1381.212	629.455	-1381.213	719,333.792	2,562,187.532	1	1381.213 869410.9694

Perimetro = 6,938.880 m  
 Precisión = 1/1551580.74  
 Error total = 0.00447214 m

2S = 4502643.4425  
 S = 2251321.7213 M2  
 S = 225.1322 M

5.2815E-07  
 0.000  
 PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE UNIFICACION PROAÑO No. 1 T.-168272(B)

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.		PROYEC. CORREGIDAS		COORDENADAS PUNTO		DDM	DOBLES PRODUCTOS
			+N	-S	+E	-W	+N	-S		
PP - 1	180 ° 0' 0"	584.434	-584.434	0.000	-584.434	0.000	716,798.906	2,563,378.120	PP	
1 - 2	319 ° 0' 0"	774.180	584.281	-507.908	584.281	-507.908	716,290.998	2,563,377.967	2	-507.908 -296760.9187
2 - 3	49 ° 0' 0"	1500.000	984.089	1132.064	984.089	1132.064	717,423.063	2,564,362.056	3	116.249 114399.1895
3 - 4	139 ° 0' 0"	700.000	-528.297	459.241	-528.297	459.241	717,882.304	2,563,833.759	4	1707.554 -902095.7615
4 - 5	49 ° 0' 0"	500.000	328.030	377.355	328.030	377.355	718,259.659	2,564,161.789	5	2544.151 834557.8653
5 - 6	139 ° 0' 0"	1000.000	-754.710	656.059	-754.710	656.059	718,915.718	2,563,407.079	6	3577.565 -2700023.8366
6 - 7	229 ° 0' 0"	500.000	-328.030	-377.355	-328.030	-377.355	718,538.363	2,563,079.050	7	3856.270 -1264971.9304
7 - 8	139 ° 0' 0"	700.000	-528.297	459.241	-528.297	459.241	718,997.604	2,562,550.753	8	3938.156 -2080515.6501
8 - 9	229 ° 0' 0"	300.000	-196.818	-226.413	-196.818	-226.413	718,771.192	2,562,353.935	9	4170.984 -820924.6437
9 - 10	139 ° 0' 0"	700.000	-528.297	459.241	-528.297	459.241	719,230.433	2,561,825.638	10	4403.812 -2326520.5610
10 - 11	49 ° 0' 0"	400.000	262.424	301.884	262.424	301.884	719,532.317	2,562,088.062	11	5164.938 1355403.7582
11 - 12	139 ° 0' 0"	200.000	-150.942	131.212	-150.942	131.212	719,663.529	2,561,937.120	12	5598.034 -844978.3123
12 - 13	229 ° 0' 0"	300.000	-196.818	-226.413	-196.818	-226.413	719,437.116	2,561,740.302	13	5502.833 -1083056.4372
13 - 14	319 ° 0' 0"	100.000	75.471	-65.606	75.471	-65.606	719,371.510	2,561,815.773	14	5210.814 393265.3944
14 - 15	229 ° 0' 0"	800.000	-524.847	-603.768	-524.847	-603.768	718,767.742	2,561,290.926	15	4541.440 -2383561.0170
15 - 16	319 ° 0' 0"	500.000	377.355	-328.030	377.355	-328.030	718,439.712	2,561,668.281	16	3609.643 3362116.8653
16 - 17	229 ° 0' 0"	500.000	-328.030	-377.355	-328.030	-377.355	718,062.358	2,561,340.251	17	2904.258 -952683.6032
17 - 1	319 ° 0' 0"	1925.820	1453.435	-1263.452	1453.435	-1263.452	716,798.906	2,562,793.686	1	1263.452 1836344.8908

Perimetro = 11,400.000 m  
 Precisión = 1/3604996.53  
 Error total = 0.00316228 m

2S = 9760004.7082  
 S = 4880002.3541 M2  
 S = 488.0002 M



PERIMETRO DEL TITULO DEL LOTE UNIFICACION PROANO No. 4 T.-100272(0)

CALCULO DE SUPERFICIE

LADO	AZIMUT COMPENSADO	DISTANCIA HORIZONTAL	PROYEC. S/CORREG.				PROYEC. CORREGIDAS				COORDENADAS PUNTO		DOM	DOBLES PRODUCTOS	
			+N	-S	+E	-M	+N	-S	+E	-M	X	Y			
PP - 1	270 ° 0' 0"	1269.060	0.000	-1269.060	0.000	-1269.060	716,700.900	2,563,370.120	PP						
1 - 2	229 ° 0' 0"	825.065	-541.291	-622.684	-541.291	-622.684	714,906.362	2,562,836.829	2	-622.684	337053.2426				
2 - 3	318 ° 0' 0"	1400.000	1056.593	-918.483	1056.593	-918.483	713,907.878	2,563,093.422	3	-2163.851	-2286310.6510				
3 - 4	09 ° 0' 0"	2500.000	1640.148	1886.774	1640.148	1886.774	715,074.652	2,565,533.571	4	-1195.561	-1960897.1591				
4 - 5	139 ° 0' 0"	400.000	-301.884	262.424	-301.884	262.424	716,137.076	2,565,231.607	5	953.637	-287887.6176				
5 - 6	229 ° 0' 0"	1400.000	-918.483	-1056.593	-918.483	-1056.593	715,080.483	2,564,313.204	6	159.467	-146460.1571				
6 - 7	139 ° 0' 0"	1000.000	-754.710	656.059	-754.710	656.059	715,736.542	2,563,558.494	7	-241.067	181935.4978				
7 - 1	270 ° 0' 0"	274.935	-180.374	-207.496	-180.374	-207.496	715,529.046	2,563,370.120	1	207.496	-37426.0832				
										-0.001	0.001	0.000	0.000	25=	4200001.7276
														S=	2100000.0638 M2
														S=	210.0001 M2

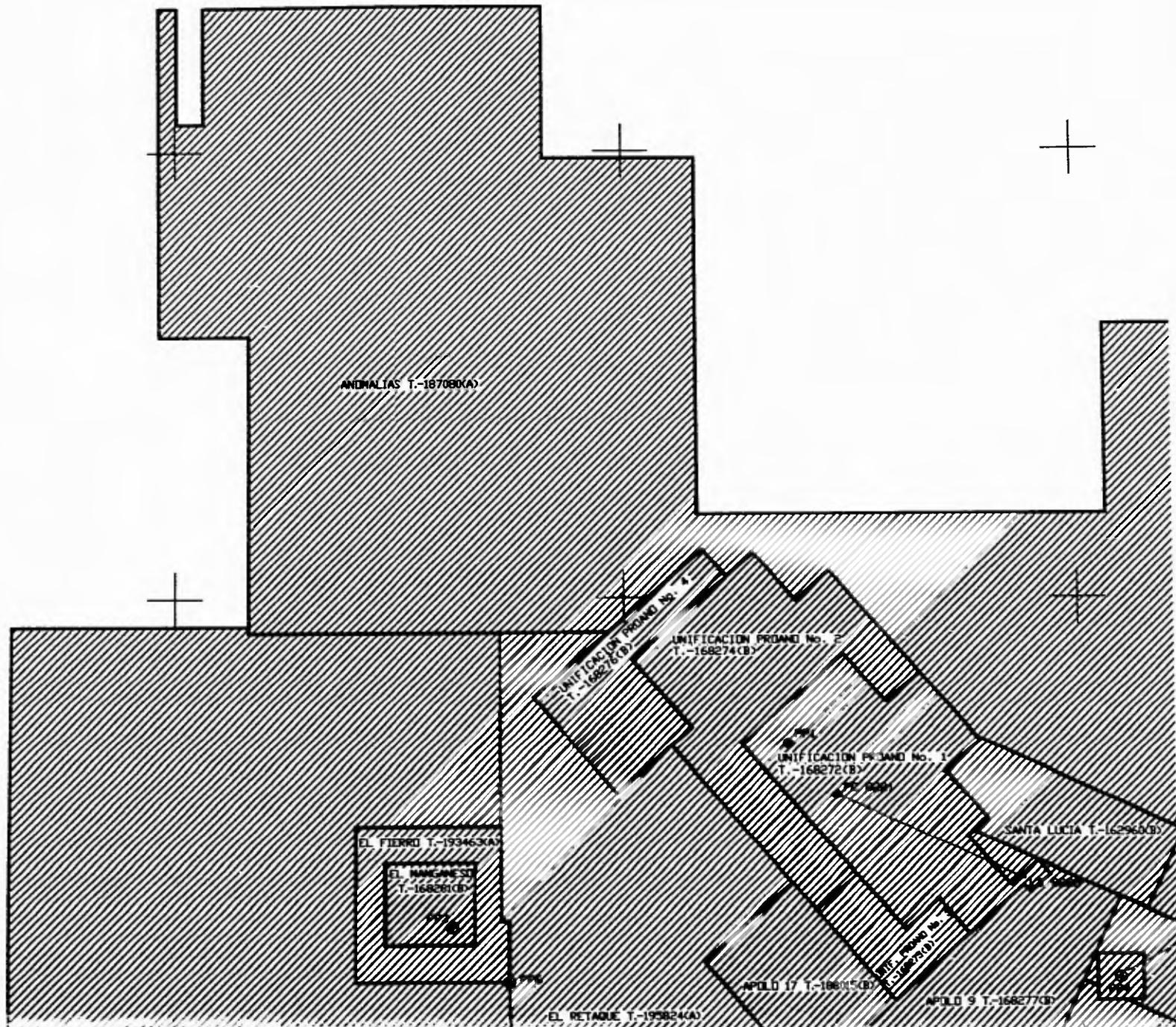
Perimetro 7,800.000 m  
 Precisión 1/5515432.9  
 Error total 0.0014142 m

-1.85E-07  
 0.000

ESTA TESIS NO DEBE  
 SAIR DE LA BIBLIOTECA

Y = 2,570,000

Y = 2,565,000



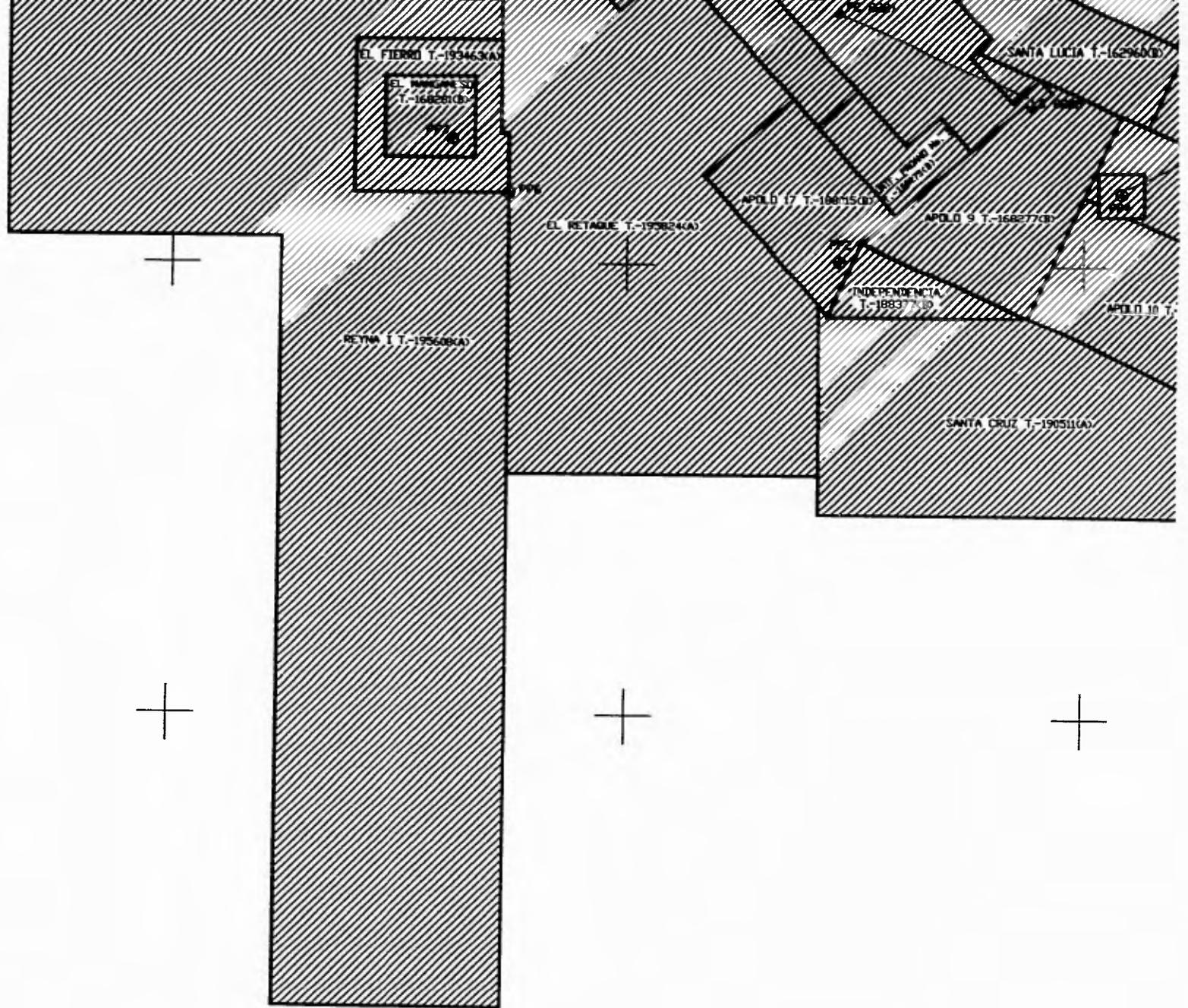
Y = 2,560,000

Y = 2,555,000

X = 710,000

X = 715,000

X = 720,000



EL FIERRO T-193463(A)  
EL INDEPENDIA T-168281(C)

SANTA LUCIA T-162960(D)

EL RETABLO T-193824(A)

APOLLO 7 T-188153(B)

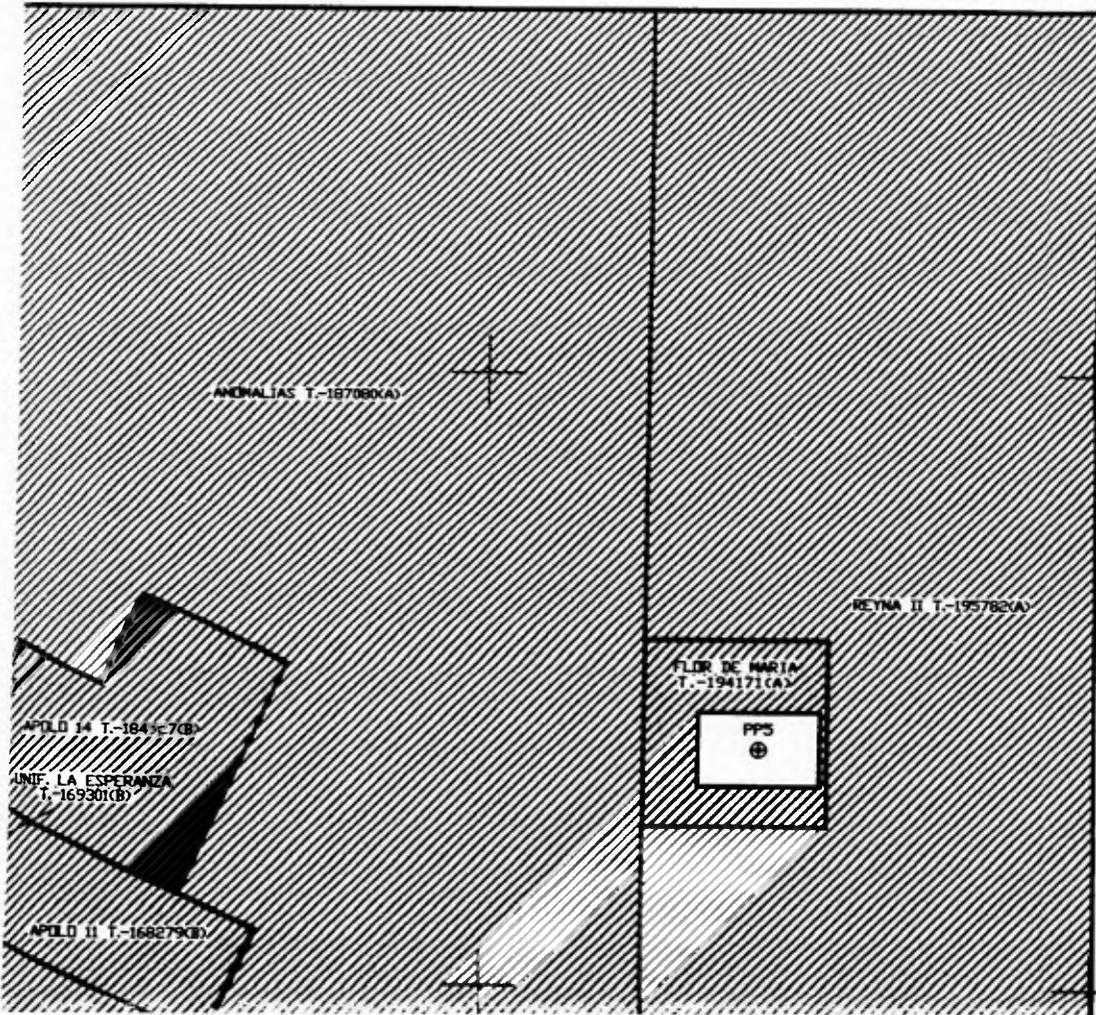
APOLLO 9 T-168273(B)

INDEPENDENCIA T-188373(B)

APOLLO 10 T-

RETINA I T-195608(A)

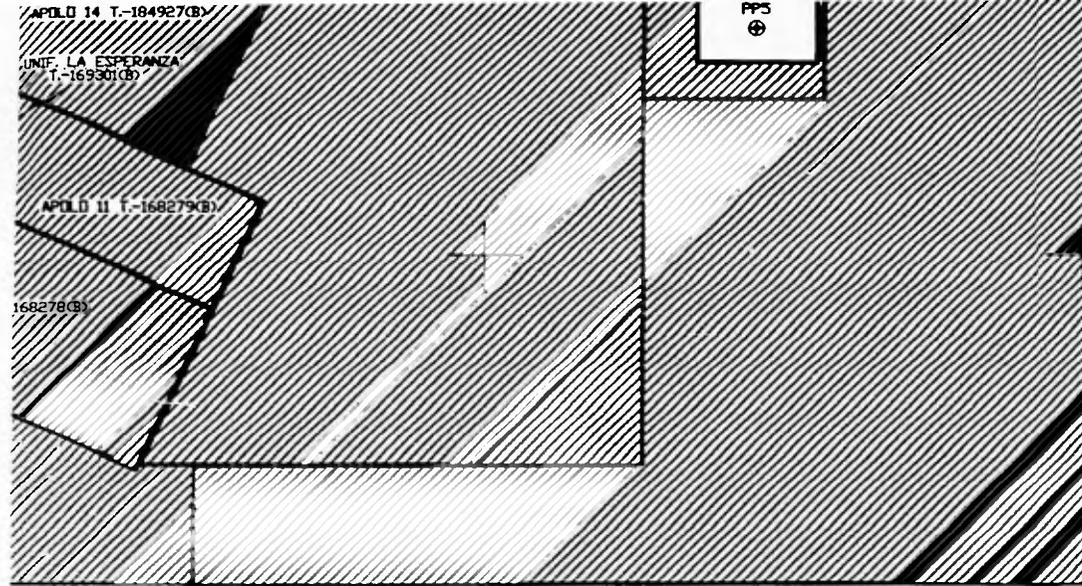
SANTA CRUZ T-190511(A)



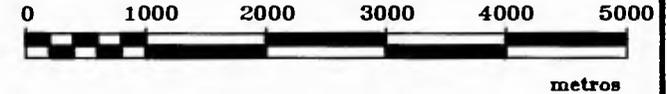
DATOS DE LA LINEA BASE		
PUNTO	X	Y
PC8221	717,338.162	2,562,818.536
LB8222	719,340.798	2,561,920.207

COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE PARTIDA		
PUNTO	X	Y
PP1	716,798.906	2,563,378.120
PP2	717,333.793	2,560,044.413
PP3	713,077.423	2,561,385.419
PP4	720,415.372	2,560,814.816
PP5	727,261.824	2,561,934.076
PP6	713,698.904	2,560,785.426

NOMENCLATURA	
	A = EXPLORACION
	B = EXPLOTACION
	▲ = VERTICE DE LA LINEA BASE
	⊕ = PUNTO DE PARTIDA
PP1	PP UNIFICACION PROANO No. 1
PP2	PP UNIFICACION PROANO No. 2
PP3	PP UNIFICACION PROANO No. 3



NOMENCLATURA	
	A = EXPLORACION
	B = EXPLOTACION
	= VERTICE DE LA LINEA BASE
	= PUNTO DE PARTIDA
PP1	PP UNIFICACION PROANO No. 1
	PP UNIFICACION PROANO No. 2
	PP UNIFICACION PROANO No. 3
	PP UNIFICACION PROANO No. 4
	PP LAS ANOMALIAS
	PP EL RETAQUE
PP2	PP APOLO 9
	PP APOLO 10
	PP APOLO 11
	PP APOLO 14
	PP APOLO 17
	PP INDEPENDENCIA
	PP SANTA CRUZ
	PP SANTA LUCIA
PP3	PP EL FIERRO
	PP EL MANGANESO
PP4	PP UNIFICACION LA ESPERANZA
PP5	PP FLOR DE MARIA
	PP REYNA II
PP6	PP REYNA I



X = 725,000

			
COMPANIA FRESNILLO, S.A. DE C.V.			
UNIDAD FRESNILLO			
P L A N O DE LOTES MINEROS DEL DISTRITO DE FRESNILLO, ZAC. PERTENECIENTES A LA AGENCIA DE MINERIA EN ZACATECAS, ZAC. Y UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE FRESNILLO, ZAC.			
ELABORO:	DISENO:	ESCALA:	FECHA:
S. IBANEZ G.	S. IBANEZ G.	1:50,000	OCTUBRE DE 1993

# MONTAJE DE LOS LOTES DE FRESNILLO SOBRE LA CARTA

