

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y
METALURGICA**



**ASPECTOS TECNICOS DE LOS DERECHOS
MINEROS EN EL PERU**

INFORME DE INGENIERIA

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

JULIO CESAR BUSTAMANTE ROJAS

LIMA – PERU

1999

AGRADECIMIENTO A:

DIOS, MI PADRE

DEDICADO A:

MI HIJA PAOLA

MI ESPOSA

MIS HERMANOS

MIS SUEGROS

RECONOCIMIENTO A:

MIS PADRES

ECUADOR

COLOMBIA

REPUBLICA DEL PERU
REGISTRO PUBLICO DE MINERIA
SISTEMA DE CUADRICULAS

ESCALA = 1/100,000

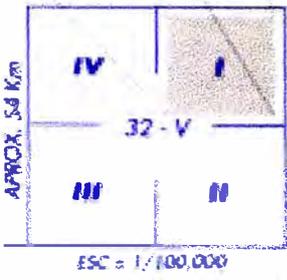
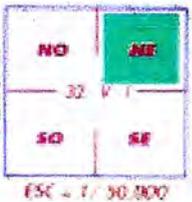
ASPECTOS TECNICOS DE LOS DERECHOS MINEROS EN EL PERU

BRASIL
POR JULIO CESAR BUSTAMANTE ROJAS

1999

BOLIVIA

CHILE



INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1 CONCEPTOS GENERALES	3
¿Qué es el Registro Público de Minería?	3
¿Qué funciones cumple?	3
¿Qué es el Catastro Minero Nacional?	4
¿Qué es un petitorio?	4
¿Qué es una concesión minera?	4
¿Qué es el derecho de vigencia?	5
¿Quiénes son pequeños productores mineros?	5
¿A qué se le denomina carteles de publicación?	5
CAPITULO 2 EVOLUCION DE LA FORMULACION DE UN DERECHO MINERO	6
ORDENANZAS DE MINERA	6
CODIGO DE 1900	7
CONCESIONES AURIFERAS – LEY 7601	9
CODIGO DE 1950 – D.L. 11357	10
DECRETO LEY 18880	11
DECRETO LEGISLATIVO 109	12
I. Requisitos de formulación	12
II. Formulación de denuncios	12
III. Aspectos técnicos de formulación	13
IV. Denuncios simultáneos	13
V. Formulados en ceja de selva	14
VI. Prioridades	14
VII. Subsistencia de derechos mineros	14
VIII. Diligencia pericial	15
IX. Inubicabilidad del punto de partida	15
X. Diligencia pericial de comprobación del punto de partida	16
XI. Diligencia pericial de delimitación	17
XII. Diligencia pericial de enlace geodésico	17
XIII. Aspectos técnicos para las diligencias periciales mineras	17
XIV. Etapas de evaluación, para el informe pericial	22
DECRETO LEGISLATIVO 708	23
I. Ventajas	23
II- ¿Cómo identificar el área a solicitar?	23
III. ¿Cómo llenar la solicitud?	25
LEY CATASTRO N°26615	27
I. Clasificación de los derechos mineros según la Ley Catastro	27
II. Incorporación de los derechos mineros al Catastro Minero Nacional	28
III. Redenuncios	32
CAPITULO 3 OPERACIONES TECNICAS PERICIALES CON LA LEY CATASTRO	33
I. Tipos de diligencias periciales mineras	33
II. Normas técnicas vigentes	33
III. Equipos utilizados en las diligencias periciales	33
IV. Especificaciones técnicas contempladas para la ejecución de las diligencias periciales	35
V. Comprobación y verificación del punto de partida	36

VI.	Enlace geodésico del punto de partida	38
VII.	Etapas para la ejecución de la diligencia de enlace geodésico del punto de partida	38
CAPITULO 4	TEMAS BASICOS DE GEODESIA	43
	La geodésia	43
	Forma y dimensiones de la tierra	43
	Latitud y longitud	45
	La teoría de Eratóstenes	46
	Superficie geoidal	47
	Elipsoide	48
	Instrumentos de medida	48
	Medidas en el plano	49
	Levantamiento geodésico	50
	Levantamientos catastrales	50
	Levantamiento topográfico	51
	Levantamiento de planos de minas	51
	CARTOGRAFIA, ARTE Y CIENCIA DE TRAZAR MAPAS	52
	¿Qué es la cartografía?	52
	Diferentes tipos de mapas	52
	Sistemas de Información Geográfica	53
	Proyecciones cartográficas	55
	Clasificación de las proyecciones	56
	Proyecciones cilíndricas	56
	SISTEMA GLOBAL DE POSICION	58
	Historia y desarrollo	58
	Características	58
	Funciones del Sistema Global de Posición	59
	Partes del Sistema Global de posición	59
	Aplicaciones futuras	60
CAPITULO 5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
	BIBLIOGRAFIA	63

INTRODUCCION

El Registro Público de Minería es una Institución Pública Descentralizada del Sector Energía Y Minas, con autonomía registral, técnica, económica y administrativa, encargada de la administración de los derechos mineros del Perú. Tiene las siguientes funciones principales:

Otorgar los títulos de concesión minera

Preparar el Catastro Minero Nacional

Registrar con efectos jurídicos todos los actos, contratos y resoluciones relacionadas con derechos mineros y titulares.

Dentro del objetivo prioritario del gobierno de combatir la pobreza a través del crecimiento económico nacional, la promoción de las inversiones resulta uno de los estímulos mas apropiados.

Debido al enorme potencial minero del país, y a la mejoría de las condiciones macro-económicas y seguridad territorial, los inversionistas del mundo han tomado la decisión de ingresar a explorar yacimientos en nuestra geografía. El primer paso para explorar con seguridad es tener una concesión minera realenga, esto es, titulada, registrada e incorporada al Catastro Minero Nacional.

La contribución del Registro Público de Minería al desarrollo de la minería nacional consiste en brindar una tramitación clara, eficaz y oportuna a las solicitudes que realizan los inversionistas que desean explorar primero y explotar después, las inmensas riquezas naturales que han permanecido, por diversos motivos, incolumes a lo largo de la historia.

Se estima que el sector minero constituye la locomotora del desarrollo económico del país, mediante un continuo crecimiento de su contribución al PBI nacional.

Para lograr la excelencia organizacional es necesario encarar tres problemas fundamentales:

Sistemas y procedimientos definidos y claros,

Tecnología óptima y

Personal competente.

En estos tres frentes se ha mejorado significativamente, y somos conscientes que tenemos que dar nuestro mejor esfuerzo en este último tramo que nos queda para cumplir los objetivos trazados.

CAPITULO 1

CONCEPTOS GENERALES

¿QUE ES EL REGISTRO PUBLICO DE MINERIA?

Es un organismo descentralizado del sector Energía y Minas, creado con la Ley 11357, Código de Minería de 1950 que comenzó a funcionar el 1 de marzo de 1950, por D.S. Autoritativo ad-hoc, primero como unidad de la Dirección de Minería del Ministerio de Fomento, hasta independizarse en 1975.

Se encuentra principalmente regulado por el D.Leg 110 y su reglamento de inscripciones aprobado por D.S. N°027-82-EM/RPM de acuerdo al cual se encarga de inscribir todos los actos, contratos y resoluciones judiciales y administrativas relativas a los derechos mineros y sus titulares.

¿QUE FUNCIONES CUMPLE?

Su función hasta 1992 era exclusivamente la inscripción de actos jurídicos relativos a derechos mineros o sus titulares. Luego con el D. Leg.708, se añade el Procedimiento de Concesiones Mineras y la preparación del Catastro Minero.

Sus actuales funciones se canalizan a través de:

- **LA DIRECCION GENERAL DE CATASTRO**, órgano encargado de dirigir, coordinar y ejecutar las actividades para la elaboración del Catastro Minero. Además, emite los informes técnicos que le sean solicitados.
- **LA OFICINA DE CONCESIONES MINERAS**, órgano responsable de la tramitación y de resolver los asuntos relacionados con la titulación de concesiones mineras, de conformidad con los dispositivos legales vigentes.
- **LOS REGISTROS**, que efectúan las inscripciones de actos jurídicos que afectan a los derechos mineros y a sus titulares.

¿QUE ES EL CATASTRO MINERO NACIONAL?

Es el registro ordenado y preciso de todos los derechos mineros bajo el sistema de coordenadas UTM que permite la correcta ubicación geográfica de los mismos evitando la superposición de áreas peticionadas. El país ha sido dividido en cuadrículas de 100 hectáreas (1 Km por lado) que fija la extensión, la forma, la orientación y la ubicación de todas las parcelas posibles a nivel nacional.

El 25 de mayo de 1996 se oficializó con la promulgación de la Ley N°26615, Ley del Catastro Minero Nacional en el cual se incorporarán con carácter de definitivas las coordenadas UTM de los derechos mineros.

El proyecto catastro se inició en 1979, llevándose a cabo hasta 1982 en el INGEMMET; a partir de entonces hasta 1992 en la Dirección General de Minería y desde ese año hasta la fecha está a cargo de Registro Público de Minería. Actualmente se realiza el catastro minero aplicando tecnología satelital, con equipos GPS, que permiten una máxima precisión.

¿QUE ES UN PETITORIO MINERO?

El petitorio minero es la solicitud de concesión minera que se presenta al amparo del D. Leg. 708 donde se detallan los datos personales del solicitante así como los datos técnicos del área que solicita ante la autoridad minera, la cual cuenta con coordenadas UTM.

¿QUE ES UNA CONCESION MINERA?

Es el derecho minero titulado a través del cual el estado otorga una concesión metálica o no metálica.

Los titulares de concesiones mineras están obligados a presentar una declaración anual consolidada (D.A.C.) al M.E.M. hasta el 30 de junio de cada año.

Para iniciar la etapa de explotación deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) y los pequeños productores mineros que no cuenten con planta de beneficio presentarán una declaración jurada según modelo aprobado por el Ministerio de Energía y Minas

¿QUE ES EL DERECHO DE VIGENCIA?

Es el pago anual de dos dólares por hectárea otorgada o solicitada (sea sustancia metálica o no metálica) que se realiza por la concesión minera para no incurrir en causal de caducidad. Los que tengan la condición de pequeño productor minero abonarán un dólar por año y por hectárea (sin distinción de sustancia peticionada). Este pago se efectúa hasta el 30 de Junio de cada año en la cuenta del Ministerio de Energía y Minas.

¿QUIÉNES ESTAN CONSIDERADOS COMO PEQUEÑOS PRODUCTORES MINEROS?

Todos aquellos que tengan como límite máximo 1000 hectáreas entre petitorios, denuncios y concesiones mineras y una capacidad instalada de producción beneficio de hasta 150 toneladas métricas por día a excepción de materiales de construcción y sustancia aurífera aluvial y metales pesados detríticos que será hasta 200 metros cúbicos por día. El trámite para el reconocimiento como tal se realiza ante la Dirección General de Minería en el Ministerio de Energía y Minas.

¿A QUE SE DENOMINA CARTELES PARA PUBLICACION?

Es el aviso que entrega el RPM al usuario vía correo certificado a la dirección señalada en su solicitud, con los datos generales y coordenadas UTM del petitorio, el cual debe publicarse dentro de los 30 días hábiles contados a partir de su notificación en el diario oficial El Peruano, y en el diario encargado de la publicación de avisos judiciales en la capital del departamento donde se ubica el petitorio.

El usuario entregará al RPM las hojas del periódico donde realizó la publicación lo más pronto posible y en un plazo máximo de 60 días calendarios siguientes a la última publicación para agilizar el trámite de su título.

2.- CODIGO DE 1900

- Promulgado : 06 de Julio de 1900
- Vigencia : 01 de Enero de 1901 hasta el 12 de Mayo de 1950
- Unidad de medida : LA PERTENENCIA
 - 200 m x 100 m = 2 ha = Metálico
 - 200 m x 200 m = 4 ha = Carbón, Petróleo, Placeres y yacimientos análogos de oro, platino, estaño, etc.
- Se podía solicitar de 1 a 60 pertenencias, por explotación.
- REQUISITOS DE FORMULACION:
 - Generales de Ley
 - Nombre, ubicación y características del área denunciada
 - Número de pertenencias
 - Nombre de colindantes
 - Croquis: no era necesario anexar plano o croquis de ubicación del denuncia.
- DILIGENCIA PERICIAL
 - Denominación : posesión o remensura
 - Ejecutante : perito
 - Objetivos
 - verificar la existencia de minerales
 - colocación de hitos en los vértices
 - el acta constituía el título de la concesión.

Los vértices de los cuadrados o rectángulos que corresponden a la concesión, se señalaban con hitos solidamente contruidos, que por su forma o alguna señal, se distinguan de los colindantes, y que esten relacionados a puntos fijos y con los hitos de las concesiones vecinas.

- PERITOS MINEROS

Para ser nombrado Perito Minero Adscrito a las diputaciones se requería ser ingeniero o agrimensor de minas, o en su defecto agrimensor civil.

- PUNTOS FIJOS

Puntos permanentes que permitan conectar por ángulos y distancias los vértices de la concesión, como bocas de socavones, pozos u otras labores importantes de la región, esquinas de edificios y otras construcciones permanentes, estribos de puentes, chimeneas, tec.

Cuando no existieran puntos fijos naturales para precisar el deslinde de una mina, debían los interesados practicar, a juicio del perito, dos perforaciones en el terreno.

- ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Conectar por ángulos y distancias los vértices de la concesión a puntos fijos
- Las visuales se anotarán como azimutes magnéticos o astronómicos
- Se dará además el ángulo de inclinación respectivo
- Se indicará la altura del instrumento
- Los ángulos formados entre las direcciones antes indicadas:
a 30° y $<$ a 150°

- INFORMES PERICIALES

- Una memoria descriptiva en la cual se especifican los instrumentos y métodos empleados y se indique claramente las conclusiones a que se haya llegado en el trabajo realizado
- Un registro detallado del trabajo instrumental realizado en el terreno
- Una hoja o cuaderno en el cual esten indicados ordenadamente todos los cálculos que se hayan hecho
- Los planos que sean necesarios para ilustrar debidamente la operación realizada

3.- CONCESIONES AURIFERAS – LEY 7601

- Promulgado : 18 de octubre de 1932
- Concesiones de Exploración : 100 a 5000 ha
- Concesiones de explotación : 1 a 1000 ha
- Los lotes se precisan por medio de un perímetro definido relacionado con puntos fijos del terreno.
- REQUISITOS DE FORMULACION
 - Solicitud:- Generales de ley.
 - Paraje, distrito, provincia donde se encuentre ubicada la zona solicitada.
 - El nombre y la extensión superficial.
 - El punto de partida y su descripción; en las concesiones especiales de explotación ocupaba el centro de ella y en las demás podía estar dentro o en los linderos del área pedida, y estaban referidos a accidentes del terreno fácilmente reconocibles, y, preferentemente a vértices o linderos de concesiones vecinas.
 - Rumbos y distancias horizontales de la cuadratura de la concesión.
 - Croquis de la región, en el que figuraba el punto de partida, la cuadratura de la concesión y los accidentes topográficos.
- DILIGENCIA PERICIAL

Delimitación, previamente se construía un hito de referencia dentro de la concesión. Durante la diligencia, el perito conectaba dicho hito, por medio de distancias y ángulos por lo menos a dos vértices.

En el acta de la diligencia se dejaba constancia de: Fecha diligencia, oposiciones, naturaleza de las sustancias, descripción del punto de partida y resumen para relacionar el PP o los vértices a puntos fijos del terreno, dirección y longitud de los lados, número de pertenencias, colindantes.

- **PERSONAL RESPONSABLE DE LA DELIMITACION**

El artículo 12° establece que las concesiones de explotación serán delimitadas en el terreno por ingenieros que designe el Gobierno, los que levantarán el plano de ellas por cuenta del concesionario.

- **CATASTRO GENERAL DE CONCESIONES AURIFERAS**

Aprobado el título definitivo de la concesión se ordenaba su inscripción en el Padrón General de Minas remitiendo una copia del plano al Cuerpo de Ingenieros de Minas para su registro en el Catastro General de Concesiones Auríferas y otra copia a la Inspección de Concesiones Auríferas.

4.- CODIGO DE 1950 – D.L. 11357

- Promulgado : el 12 de mayo de 1950
- Unidad de medida : LA HECTAREA
- Area otorgada : 1 a 1000 ha

- **REQUISITOS DE FORMULACION**

Autoridad : Jefe Regional de Minería

Solicitud :

Descripción geográfica

- Descripción física del punto de partida

Rumbos y distancias horizontales de la cuadratura solicitada

- Derechos colindantes

Derechos anteriores sobre el área solicitada

- Croquis, gráfico de visuales y punto de referencia, centros poblados y accidentes topográficos importantes.

- **DILIGENCIA PERICIAL**

- Con anterioridad a la fecha señalada el perito debía haber efectuado el replanteo y mensura, colocando los hitos reglamentarios y relacionando el PP y dos vértices con accidentes topográficos.
- En la fecha indicada, se comprobaba el trabajo efectuado por el perito.

Informe conteniendo: acta, memoria descriptiva, registro de cálculos y un plano.

5.- DECRETO LEY 18880

- Promulgado : 08 de Junio de 1971
- Unidad de medida : LA HECTAREA
- Extensión : 1 a 1000 ha
100 a 10000 ha (zona marítima)
- REQUISITOS DE FORMULACION
Solicitud presentada en la Jefatura Regional conteniendo:
 - Nombre del derecho
Descripción física del PP, relacionado a visuales y PR
 - Régimen: exploración-explotación
 - Clase de sustancia
 - Extensión superficial
 - Derechos colindantes
Propietario del terreno superficial
 - Croquis, grafico de: centro poblado cercanos, accidentes topográficos, visuales y punto de referencia.
- DILIGENCIA PERICIAL
Verificación PP : Exploración
Delimitación : Explotación o exploración
Ejecutante : Perito, concurrencia del Jefe Regional, Secretario y Titular.
Objetivos
 - Ubicabilidad del PP
 - Existencia y naturaleza de sustancia
 - Colocación de hitos
 - Informe pericial de acuerdo al código de 1950

6.- DECRETO LEGISLATIVO 109

- Promulgado : 12 de Junio de 1981
- Vigente : 01 de Setiembre de 1981
- Unidad de medida : LA HECTAREA
- Extensión : 1 a 1000 ha
100 a 10000 ha, en área marítima

I. REQUISITOS DE FORMULACION

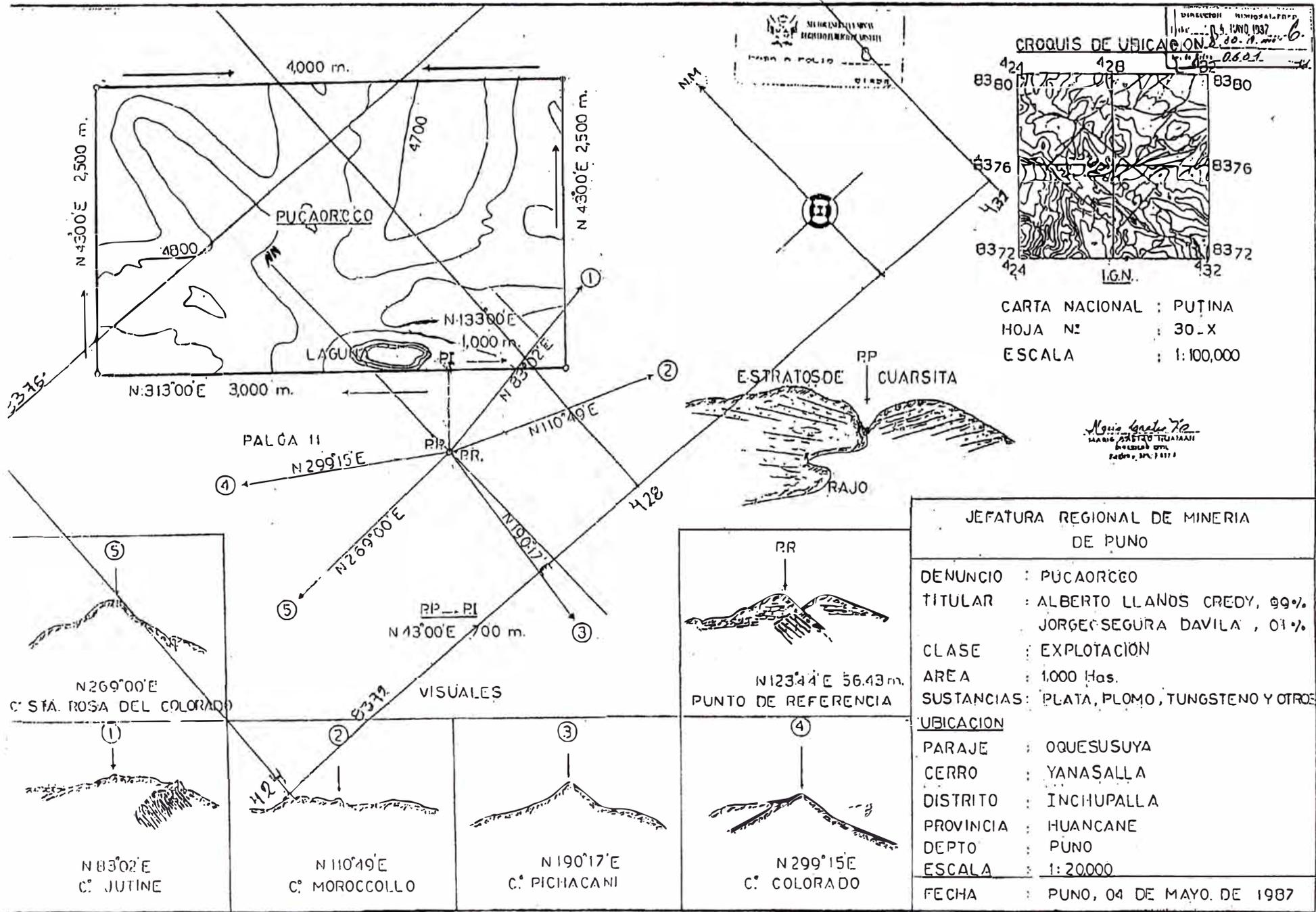
- Ubicación geográfica, descripción física del PP, debe ser identificable y accesible.
- PP fijado a tres o más visuales y fijado por una o más distancias orientadas a PR.
- Extensión en ha y m² si fuese el caso
- Colindantes si se conocieren.
- Croquis: perímetro con rumbos y distancias, PR con rumbo y distancia, rumbos de las visuales, perfiles del PR y de las visuales y su ubicación en la Carta Nacional respectiva.

II. FORMULACION DE DENUNCIOS

EN LA SOLICITUD

- Generales de ley
- Nombre del denunciante en castellano o en algún idioma nativo del Perú
- Ubicación geográfica
- Descripción del PP y del PR (debe ser identificable y estar en lugar accesible)
- El PP estará fijado a tres o más visuales y precisado por una o más distancias orientadas al Punto de Referencia, los que serán inconfundibles y permanentes
- Clase de concesión
- Extensión en hectáreas y en metros cuadrados, si fuere el caso

EJEMPLO DE CROQUIS DE DENUNCIO



JEFATURA REGIONAL DE MINERIA DE PUNO	
DENUNCIO	: PUCAORCCO
TITULAR	: ALBERTO LLANOS CREDY, 99%. JORGE SEGURA DAVILA, 01%.
CLASE	: EXPLOTACION
AREA	: 1,000 Has.
SUSTANCIAS	: PLATA, PLOMO, TUNGSTENO Y OTROS
UBICACION	
PARAJE	: OQUESUSUYA
CERRO	: YANASALLA
DISTRITO	: INCHUPALLA
PROVINCIA	: HUANCANE
DEPTO	: PUNO
ESCALA	: 1:20000
FECHA	: PUNO, 04 DE MAYO DE 1987

EJEMPLO DE SOLICITUD DE DENUNCIO MINERO

SEÑOR JEFE REGIONAL DE MINERÍA DE CAJAMARCA

CAJAMARCA

Compañía Minera Colquirruñi S.A. con Libreta Tributaria N° 9829296, inscrita en el Registro Mercantil de Lima en el asiento 1, del folio 298, del tomo 366, y en el registro público de Minería en el asiento 1, folio 109, tomo 14, con domicilio en Lima en Alberto del Campo N° 417, Magdalena, y en la sede de esta Jefatura en el Jirón Lima N° 713, debidamente representada por su Superintendente Ing. Máximo Huachupoma Hinostroza, con L.E. N° 22822529, L.M. N° 22798844, y L.T. N° 6939198, con poder inscrito en el registro público de Minería en el asiento 22, a fojas 112, del tomo 23; en el Registro Mercantil de Lima en el tomo 28, folio 597, asiento 2, partida CCXCIII, y en el Registro de mandatos de Cajamarca en el tomo 27, folio 385, asiento 1, partida 250, atentamente se presenta a su despacho y denuncia para si mismo y por explotación la demasia:

"COLQUIRRUÑI N° 20"

La que se ubica en la zona Centinela, distrito y provincia de Huulgayoc, departamento de Cajamarca y cubre terrenos que contiene minerales de Plomo, Zinc, Plata y otros.

La demasia está limitada por las siguientes concesiones:

Nueva California, padrón 282, Ferruchito, padrón 548, Abisinia, padrón 555, todas de nuestra propiedad y por el denuncia Rуста de los Mantos S.A.

La ubicación precisa es como sigue: Se ha tomado como Punto de Partida, un hito de cemento con un tubo de 1" en el centro; es el P.P. del denuncia RUSTA, de este P.P. se han tomado las Sgtes. visuales: Al morro Pan de Azucar N-11°51'30"-E, al cerro

Colquirrumi N-98°03'-E, y al cerro Jesús N-298°52'30"-E, El P.P. está relacionado con un afloramiento de roca intrusiva a 25.68 Mts. en dirección N-210°07'10"-E.

Del P.P. se medirán 204 Mts. en dirección N-148°30'-E, hasta llegar al P.I., de aquí se medirán 200 Mts. en dirección N-182°13'-E, hasta el punto A; de aquí se medirán 40 Mts. en dirección N-272°13'-E hasta llegar al punto B; de aquí se medirán 200 Mts. en dirección N-2°13'-E hasta llegar al punto C; y de aquí se medirán 40 Mts. en dirección N-92°13'-E, para llegar al P.I., formándose así el rectángulo que encierra 8,000 Mts. cuadrados.

El terreno superficial es eriazo y de propiedad del Estado. Las direcciones se refieren al Norte de la Triangulación de la denunciante que hace un ángulo de 4°56' al Este con el Norte Geográfico, las visuales y el alineamiento al P.I. corresponden al mismo del denuncia Nusta.

Este denuncia lo efectuamos al amparo de la disposición transitoria DECIMO TERCERA, de la nueva Ley General de Minería.

Por lo Expuesto:

Pedimos a Ud. admitir la presente y tramitarla conforme a Ley.

23 de julio de 1981.

EN EL CROQUIS

- Se diseñará el perímetro del denuncia, referido al PP
- Rumbos de los lados y distancias
- El Punto de Partida, Punto de Referencia y visuales con sus respectivos rumbos
- Distancia entre el punto de partida y el punto de referencia
- Distancia entre el punto de partida y el punto inicial
- Perfiles del punto de referencia y visuales
- La ubicación del derecho minero en la parte superior derecha, en un plano tomado de la carta nacional, con mención del número de la hoja y las coordenadas UTM
- En el croquis también se indicará el nombre del denuncia, nombre del peticionario, ubicación, clase y sustancia.

III. ASPECTOS TECNICOS DE FORMULACION

1. La distancia máxima del PP al PR, debe ser no mayor de 300 metros, horizontales
2. El ángulo formado por dos visuales consecutivas no debe ser menor de 30 grados ni mayor de 150 grados sexagesimales.
3. Si se advirtiesen errores materiales entre la solicitud y el plano, valdrá la información resultante del croquis.

IV. DENUNCIOS SIMULTANEOS

Si se presentaran simultáneamente solicitudes con un mismo punto de partida (tienen la misma ubicación geográfica así como igual descripción física del PP y PR, también igual perfil de las visuales y los azimuts de ellos), se efectuará un relacionamiento en gabinete para determinar la superposición existente para el remate respectivo.

Si se advierte que tienen diferentes puntos de partida, se ordenará una diligencia de campo.

V. FORMULADOS EN CEJA DE SELVA

Lugares donde no existan puntos de referencia naturales:

El PP se fijará mediante coordenadas UTM, localizado en un vértice o en uno de los lados del perímetro del denuncia, determinados gráficamente en los fotomapas o en las cartas aerofotográficas.

En este caso los denuncios se orientaran paralelamente a los ejes de coordenadas UTM.

VI. PRIORIDADES

El concesionario de sustancias metálicas adquiere el derecho exclusivo de explorar y explotar, según la clase de concesión, todas las sustancias minerales concesibles que se encuentren dentro del área otorgada, inclusive los desmontes, relaves y escoriales.

El concesionario de sustancias carboníferas adquiere el derecho exclusivo de explorar o explotar, según la clase de concesión, el carbón que se encuentre dentro del área concedida, así como las concesiones cuando en la misma área preexista una concesión metálica.

El concesionario de sustancias no metálicas adquiere el derecho exclusivo de explorar o explotar, según la clase de concesión, todas las sustancias no metálicas que se encuentren dentro del área concedida.

No se otorgarán éstas concesiones, cuando sobre la misma área preexista una concesión metálica o carbonífera.

El concesionario de sustancias carboníferas podrá sustituirse a cualquier pedimento de sustancias metálicas que se efectúe sobre el área de su concesión dentro de los noventa días siguientes a la publicación del nuevo petitorio.

VII. SUBSISTENCIA DE DERECHOS MINEROS

En caso de que no se hubiere ejercido el derecho de sustitución, y se hubiere solicitado una concesión metálica sobre una de sustancia carbonífera, no metálica, o de desmonte, relaves o escoriales y/o geotérmicas, las concesiones podrán

subsistir siempre que se demuestre a juicio de la autoridad minera, la factibilidad de conducir ambas operaciones sin mayor interferencia entre ellas.

En el caso en que dos o mas peticionarios soliciten la misma área, se amparará al que primero presentó su solicitud.

Si durante su tramitación de un derecho minero, se advierte que se superpone totalmente sobre otro derecho minero anterior, será cancelado el derecho posterior y archivado su expediente.

Si la superposición es parcial, el nuevo peticionario deberá reducir su pedimento respetando el área del derecho anterior.

VIII. DILIGENCIA PERICIAL

- Verificación del PP : Exploración
- Delimitación : Exploración o explotación
- Metodología : Perímetros mayores a 4000 m Triangulación
Perímetros menores a 4000 m Poligonal
Taquimétrica
- Objetivos
 - Existencia de sustancias minerales
 - Verificación del PP
 - Cálculo de coordenadas UTM del PP y vértices del denuncia
 - Colocación de hitos (delimitación)
 - Informe: acta, memoria descriptiva, registro de operaciones y plano.
- Los derechos mineros no delimitados al 14-12-1991, han sustituido la delimitación por el Enlace Geodésico del PP a señales del IGN y/o PCG del RPM.

IX. INUBICABILIDAD DEL PUNTO DE PARTIDA

Es inubicable el punto de partida cuando las medidas y las distancias al punto de referencia y visuales, sobrepasan los límites tolerables establecidos.

Discrepancias angulares de las visuales, no mayores a cuatro (4) grados.

Discrepancia angular entre el PP y PR, no mayor a dos (2) grados.

Error permisible en la distancia entre el PP y el PR no mayor a 5%.

X. DILIGENCIA PERICIAL DE COMPROBACION DEL PUNTO DE PARTIDA

El titular minero en el caso de denuncios por exploración podía optar por la comprobación del punto de partida y alternativamente por la delimitación. Tratándose de denuncios por explotación, el trámite obligatorio a cumplir era la delimitación.

Comprobada la ubicabilidad del punto de partida (PP), el perito debía asentar el hito reglamentario y enlazarlo al Control Suplementario o a los vértices de triangulación del Instituto Geográfico Nacional (IGN), y calcular las coordenadas UTM identificándolas en la carta nacional.

Si en la diligencia de verificación del punto de partida se constatará que este PP es inubicable, se opina por la cancelación del denuncia y se ordena el archivamiento del expediente minero.

El procedimiento es el siguiente:

- Verificación de las descripciones físicas del PP y PR
- Rumbos y perfiles de las visuales
- Distancia y rumbo del PP al PR
- Determinación de ángulos verticales a las visuales y el PR
- Enlace del PP al Control Suplementario o a los vértices de triangulación del IGN
- Cálculo de coordenadas UTM e identificación del denuncia en la carta nacional correspondiente

XI. DILIGENCIA PERICIAL DE DELIMITACION

En la diligencia pericial de delimitación:

- Verificación de las sustancias minerales solicitadas
- Verificar el PP
- Realizar el enlace a puntos notables o puntos de control geodésico
- Calcular las coordenadas UTM de la cuadratura
- Colocar hitos en los vértices
- Fijar los hitos (2) a visuales (3 o mas para cada hito)
- Levantar perfiles de los lados

La diligencia pericial de delimitación ha sido reemplazada por la de Enlace Geodésico del Punto de Partida, DL 708

XII. DILIGENCIA PERICIAL DE ENLACE GEODESICO

Diligencia Pericial de Enlace Geodésico:

- Verificar el PP
- Enlazar el PP a señales geodésicas
 - Partiendo de una base geodésica : IGN o RPM
 - Observaciones estelares (sol o estrella) si es que existe una sola señal y/o PCS
 - Enlace directo del PP con equipos de posicionamiento satelital (GPS)
- Calcular las coordenadas UTM de la cuadratura

XIII. ASPECTOS TECNICOS PARA LAS DILIGENCIAS PERICIALES MINERAS

La ejecución de una Diligencia Pericial de Campo, se desarrolla en tres etapas

- 1.- Etapa de Planeamiento.
- 2.- Etapa de Campo.
- 3.- Etapa de Gabinete

- 1.- Etapa de Planeamiento
 - Recopilación de documentos e información complementaria

Estudiar el expediente, de acuerdo al tipo de diligencia recomendada y de ser necesario el de algunos derechos relacionados

- Conseguir material cartografico (cartas, planos catastrales, etc.)
- Adquirir señales geodésicas y/o PCS
- Almanaque náutico y tablas de conversión
- Pre-planeado, en el caso de usar GPS, para determinar el número de satélites disponibles para la fecha de la diligencia

2.- Etapa de Campo

Las Operaciones en Campo esta referida a determinar la Ubicabilidad y al Enlace a Señales Geodésicas del Punto de Partida del(os) derecho(s) minero(s), conforme a lo contemplado en el Art.6 para Denuncios y Art.7 para Concesiones mineras del Reglamento de Normas Técnicas para Operaciones Periciales Mineras (D.S. N°040-94-EM).

a) **Verificación del Punto de Partida.**

La verificación del(os) Punto(s) de Partida consistirá en:

- Describir la ubicación del Punto de Partida en el terreno.
- Descripción física del(os) Punto(s) de Partida. Cómo es, y de qué material esta construido.
- Ubicación y Descripción física del Punto de Referencia, tal como se observa en el terreno.
- Medida de los ángulos horizontales y verticales de las visuales y del Punto de Referencia.
- Comprobación de la distancia del Punto de Partida al Punto de Referencia.
- Graficación (fotografía) de las visuales verificadas y del(os) Punto(s) de Referencia.

b) Enlace del Punto de Partida.

El Enlace del Punto de Partida a Señales Geodésicas, se puede efectuar por uno ó combinación de los siguientes métodos :

- **Método De Triangulación :**

Este método se emplea cuando la Señal Geodésica elegida es cercana al Punto de Partida, conformando una red de Triangulación a partir de un lado conocido llamado "BASE".

- **Método De Poligonación Electrónica :**

Se emplea generalmente, cuando la topografía del terreno es accidentada y las Señales Geodésicas se encuentran alejadas del Punto de Partida, debiendo indicarse los zenitales directo e inverso en cada estación; así como las distancias inclinadas.

- **Método De Posicionamiento Satélital :**

Si se realiza el Enlace con equipo Satélital GPS, los Puntos de Partida, serán enlazados a una misma Señal Geodésica o Punto de Control Suplementario.

De acuerdo a la metodología y precisión requerida se opta por los equipos e instrumentos apropiados.

Auxiliados por las hojas de la carta nacional se reconoce el área de trabajo y se identifican las señales geodésicas y/o PCS (en las diligencias de verificación y delimitación se identifican los puntos notables y característicos tomados de cartas nacionales a escala 1/25000 y/o 1/100000 o fotografías aéreas .

En la diligencia de verificación del punto de partida debe asentarse un acta conteniendo la siguiente información: lugar, día y hora en que se realizó la diligencia; personas asistentes; la descripción del punto de partida señalado por el interesado y comprobado por el perito; asimismo, descripción física

del punto de partida o puntos de referencia; rumbos y distancia entre el PP y el o los PR y los azimuts de las visuales.

En le acta deben constar además los comentarios y observaciones formuladas por los interesados.

Tratándose de una diligencia de delimitación, además de lo ya señalado, se debe indicar la distancia y azimut entre el punto de partida y el punto inicial de la cuadratura y la distancia y azimut de la cuadratura delimitada.

Para las operaciones de Relacionamiento entre 2 o más derechos mineros, el procedimiento es señalado en el artículo 195° del reglamento del D.L. 109, donde se especifica que deben ejecutarse poligonales cerradas entre los PPs relacionados y se deben calcular las coordenadas UTM de los vértices de la cuadratura.

En caso de no concurrir las partes interesadas, el perito debe ubicar el PP, de acuerdo a los elementos técnicos, contenidos en las solicitudes o en los títulos de los mismos.

Se deben hacer mediciones de ángulos horizontales, verticales y distancias entre los puntos de la red previamente establecida.

Se realizan cálculos básicos necesarios en el campo y se toman fotografías.

Etapa de Gabinete

En la etapa de gabinete se realiza los cálculos necesarios para la presentación de los datos de campo y resultados en el Informe correspondiente.

A) Cálculo de Coordenadas UTM de los Vértices de la Cuadratura del Derecho Minero.

Para el cálculo de las coordenadas UTM de los vértices de la cuadratura, deberá orientarse al Norte de Cuadrícula, mediante la declinación de cuadrícula, cuyo resultado depende del análisis de la información que obra en el expediente del derecho, materia de la verificación.

B) Preparación del Informe de la Diligencia Pericial Minera.

El Informe de la Diligencia Pericial efectuada, constará de tres partes; siendo las siguientes

El Acta de la diligencia pericial.

El sustento técnico de los valores obtenidos en el campo.

El escrito en el cual se relata la información levantada en el terreno, deberá contar con la firma de las partes involucradas, asimismo los reportes obtenidos en el campo, dependiendo éstos de la metodología empleada, los valores de la declinación magnética calculadas por el Instituto Geofísico del Perú , Disquettes conteniendo los archivos de recepción satélital de ser el caso, datos de la libreta de campo, fotografías de las visuales y del Punto de Referencia

Con la aplicación de fórmulas, factores de transformación y software apropiado, se deben calcular las distancias horizontales y verticales, información que debe registrarse en los respectivos formatos del Registro Público de Minería.

Las diferencias de nivel y las cotas parciales que se señalan en el encaminamiento derivan finalmente en la cota o altitud del punto de partida.

De otro lado para el cálculo de las coordenadas UTM del sistema (vértices de la poligonal) se debe utilizar el método de “azimuts y distancias” basado principalmente en la conversión de las deflexiones o ángulos de poligonal, en azimut de cuadrícula. Esto puede ser posible a partir del alineamiento base señalado líneas atrás.

Los resultados deben insertarse en los respectivos formatos del RPM (reporte de coordenadas UTM).

Finalmente, con las coordenadas UTM del PP y utilizando los valores de distancia y azimut presentados en el denuncia original, se deben calcular las coordenadas TM de los vértices de la cuadratura.

XIV. ETAPAS DE EVALUACIÓN, PARA EL INFORME PERICIAL

La evaluación que efectúa el Area Técnica respecto a los informes periciales, siguieran las tres etapas básicas, y dentro de ellas otras sub-etapas, de acuerdo a lo siguiente

Etapas I : Verificación del Punto de Partida

1. Revisión del informe pericial que obra en el expediente.
2. Estudio del Acta de la diligencia pericial.
3. Verificación de los datos consignados en el Acta e Informe pericial.
4. Comprobación y comparación de los datos determinados por el Perito, con lo hallado por el Area Técnica.
5. Conclusión respecto a la UBICABILIDAD del Punto de Partida.

Etapas II : Enlace a puntos de Señales Geodésicas

1. Revisión de las hojas, correspondiente a los puntos de las señales geodésicas a la que ha sido enlazado el Punto de Partida.
2. Estudio del Reporte de campo, de acuerdo a la metodología empleada para el enlace a señales geodésicas.
3. Comparación de las coordenadas UTM del Punto de Partida determinados por el Perito, con lo hallado por el Area Técnica.

Etapas III : Cálculo de las coordenadas UTM de los vértices de la cuadratura

1. Revisión de las hojas de las declinaciones magnéticas, determinadas por el Instituto Geofísico del Perú, correspondiente al lugar en el que se ha efectuado la diligencia pericial.
2. Comprobación de las declinación de cuadrícula, aplicada por el perito.
3. Comparación de la cuadratura determinada por el Perito, con lo hallado por el Area Técnica.

7.- DECRETO LEGISLATIVO 708

- La Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero (Decreto Legislativo No. 708 del 6 de noviembre de 1991), modifica el procedimiento ordinario para obtener el derecho de concesiones mineras
- El Sistema de Cuadrículas se elaboró sobre la base de las Cartas Nacionales emitidas por el Instituto Geográfico Nacional, por esta razón es necesario conocer los aspectos básicos de este documento cartográfico.
- La unidad básica de medida del lote minero es la cuadrícula minera de un kilómetro de lado (100 ha)
- La formulación de petitorios se restringe a un mínimo de una cuadrícula y, a un máximo de 10, salvo en casos de particular tratamiento como zonas de frontera, traslape y marítima.

I. VENTAJAS

- No es necesario ir al terreno a peticionar. El petitorio se puede formular en gabinete, asistido por una de las 500 cartas nacionales del IGN
- No se requiere ubicar y fijar en el terreno un punto de partida, punto de referencia, visuales, etc.
- No necesita elaborar planos de ubicación, ni hacer firmar la solicitud por abogado y/o ingeniero
- No hay complejidad en la presentación ni en el procedimiento del mismo

II. ¿CÓMO IDENTIFICAR EL AREA A SOLICITAR?

Determine las coordenadas UTM del área a solicitar en las 500 cartas nacionales elaboradas por el instituto geografico nacional (IGN) a escala 1:100,000 las cuales pueden estar dentro de las zonas 17,18 o 19.

Verifique a través del sistema de consulta en pantallas de computador del RPM: si el área esta libre u ocupada en forma parcial.

1. Seleccione la cuadrícula o conjunto de cuadrículas colindantes al menos por un lado.
2. Utilice las coordenadas UTM del cuadrillado de las cartas nacionales del IGN basadas en el elipsoide internacional (Psad 56).
3. Las coordenadas UTM de los vértices del área solicitada se consignarán en sentido horario formando un polígono cerrado.
4. Identifique con coordenadas UTM el área a solicitar teniendo en cuenta que el área mínima es de 100 ha (una cuadrícula equivale a 1Km. x 1Km.) y el área máxima es de 1000 ha. (10 cuadrículas) en terreno firme, adecuado al sistema de cuadrículas.

Tenga en cuenta las siguientes excepciones:

- a. Zona marítima: tratándose de petitorios que comprenden en el dominio marítimo, es decir, dentro de las 200 millas del mar territorial se podrá solicitar áreas hasta 10,000 ha. (100 cuadrículas).
- b. Zona de traslape: en las franjas de traslape entre las zonas adyacentes:17-18 y 18-19 de la carta nacional se podrá solicitar áreas menores o mayores a 100 ha. Cuya forma podrá ser de un polígono cerrado. Estos petitorios deben registrarse por lo dispuesto en la resolución ministerial N°320-91-EM/DGM, D.L.25998 y Art.7 del D.S.03-94-EM.
- c. Zona de frontera: podrá solicitarse extensiones menores o mayores a 100 ha. Formando polígonos cerrados. Antes de la titulación del petitorio minero toda persona natural o jurídica extranjera deberá contar con el decreto supremo que lo autorice para ejercer actividad minera dentro de los 50 Km.de la zona de frontera (Art.71 de la Constitución Política del Peru).
- d. Areas redenunciabiles: las concesiones mineras antiguas que se formularon con legislaciones anteriores al D.Leg. 708 y se extingan teniendo coordenadas UTM definitivas despues de declarada su libre denunciabilidad, podrán ser objeto de nuevo petitorio minero por el área total extinguida, sea cual fuere la forma y extensión que tengan.

Las áreas publicadas de libre denunciabilidad no pueden ser peticionadas por el anterior concesionario ni por sus parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o de afinidad, hasta 2 años después de publicadas (Art.68 del D.S.014-92-EM) .

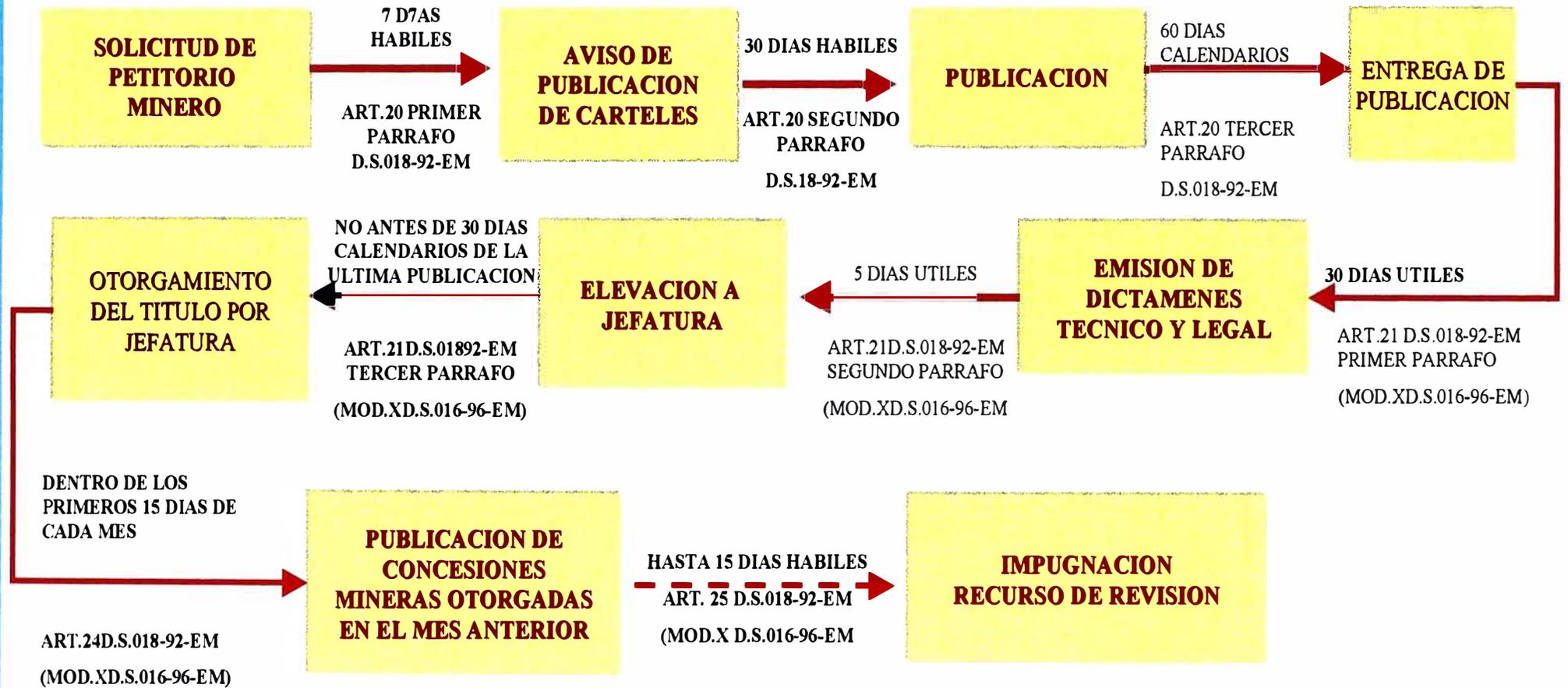
III. ¿CÓMO LLENAR LA SOLICITUD?

El formulario se solicita en cualquier mesa de partes de las sedes del RPM , y se llena con letra imprenta y legible de acuerdo a las siguientes precisiones:

1. Nombre del petitorio. No usar igual a un derecho minero vigente. Si el nombre esta compuesto por dos o mas palabras deje un casillero en blanco y no la separe con rayas, puntos,comas, o simbolos extraños.
2. Marque el tipo de sustancia (metálica o no metálica).
3. Indique la ubicación del derecho minero (distrito, provincia y departamento).
4. Escriba las hectáreas y el número de cuadrículas, del área a solicitar.
5. Señale el número y nombre de la hoja IGN o carta nacional.
6. Indique correctamente la zona en que se ubica el área que solicitara (17,18,o 19).
7. Indique la escala que le corresponde.
8. Consigne los vértices de las coordenadas UTM del área solicitada, en sentido horario; es decir, comenzando por el vértice superior derecho.
9. Si el solicitante es persona natural: consigne datos referidos a :nombres y apellidos completos, nacionalidad, L.E., DNI o carnet de extranjería, estado civil. Si fuere casado(a): nombres, apellidos,y nacionalidad del cónyuge.
10. Si el solicitante es persona jurídica: señale datos de inscripción en el RPM o adjunte copia de la boleta de solicitud de inscripción, de lo contrario su derecho será extinguido.
11. Si los solicitantes son:
 - 2 ó más personas naturales(llenar de acuerdo al punto 9)
 - 2 ó más personas jurídicas (llenar de acuerdo al punto 10)
 - personas naturales y juridicas (llenar de acuerdo al punto 9 y 10)

12. La solicitud del petitorio debe ser firmada por cada uno de los solicitantes en todos los casos.
13. Los solicitantes nombrarán apoderado común quien los representará ante la autoridad minera. Las notificaciones serán remitidas al domicilio que señale el apoderado común.
14. Se recuerda que las notificaciones via postal se cursarán al último domicilio señalado en el expediente por el titular, apoderado común o representante debidamente acreditado y deberá estar dentro del radio urbano minero, en las ciudades de las oficinas del RPM de Lima, Arequipa, Cusco, Huancayo y Trujillo.
15. El domicilio podrá ser modificado o cambiado en cualquier momento, por la persona que solicitó el petitorio, apoderado común o persona autorizada con poder suficiente.
16. Si conoce, indique los datos del propietario del terreno superficial.
17. En el rubro de observaciones, consigne otros datos que no han sido requeridos en la solicitud y que complemente la información para la autoridad minera, ejemplo:
 - Si el área se ubica en zona de traslape o frontera.
 - Si el área solicitada se formula sobre derechos mineros extinguidos y publicados de libre denunciabilidad.
 - Si adjuntan los siguientes documentos que deben estar vigentes a la fecha de presentación del petitorio minero:
 - Certificado de devolución de derecho de vigencia
 - Constancia de calificación de pequeño productor minero
18. Las personas que deben firmar la solicitud son: los solicitantes o el representante legal, según sea el caso indicando nombres y apellidos.

TRAMITE NORMAL



EJEMPLO DE SOLICITUD DE PETITORIO MINERO

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA



PETITORIO



01-00012-99

'99 ENE -6 16:15

RECEPCION
OFICINA - LIMA

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA
(Etiqueta - Código de Barras)

FECHA Y HORA (Reloj Marcador)

Grid for barcode label: 3 empty boxes followed by 5 empty boxes followed by 2 empty boxes.

CODIGO (No llenar)

OBSERVACION:

MESA DE PARTES - LIMA

*Plazo incompleto
derecho de trámite*

Firma



PETITORIO MINERO

(SOLICITUD DE CONCESION MINERA)

VER INSTRUCCIONES AL DORSO

(Original y dos copias en Lima. Original y tres copias en otras Oficinas Registrales)

OFICINA REGISTRAL REGIONAL DE LIMA

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA
Administración Documentaria

1. DATOS DEL PETITORIO

(Indicar con claridad el nombre de la Concesión. Utilizar letras de imprenta).

NOMBRE DE LA CONCESION:

FOLIOS

Grid for name and folios: 12 boxes containing 'L O S T I N T E S C I N C O' followed by 12 boxes containing 'Números'.

CLASIFICACION:

METALICA

NO METALICA

UBICACION :

DISTRITO(S) : OXAMARCA

PROVINCIA(S) : CELENDIN

DEPARTAMENTO(S) : CAJAMARCA

CODIGO DE DISTRITO, PROVINCIA
Y DEPARTAMENTO

Grid for location code: 3x3 grid of empty boxes.

(No llenar)

EXTENSION : 900 HECTAREAS NUMERO DE CUADRICULAS : 9 DE 100 Has. cada una

NUMERO DE HOJA IGN : 15-9 ZONA : 17

NOMBRE DE LA HOJA : SAN MARCOS ESCALA : 1:100.000

COORDENADAS UTM DE VERTICES DE LA CUADRICULA O POLIGONAL

(Indicar los vértices de la cuadrícula o de la poligonal en sentido horario, agrupando cuadrículas colindantes.)

VERTICE	NORTE	ESTE
1	9, 217, 000	805, 000
2	9, 216, 000	805, 000
3	9, 216, 000	806, 000
4	9, 212, 000	806, 000
5	9, 212, 000	804, 000
6	9, 217, 000	804, 000
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

REG. P. B. DE MINERIA
 No. 01-00012-99
 10/01/2009

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA



PETITORIO



01-00012-99

3. DATOS DEL PETICIONARIO

PERSONAS JURIDICAS

1. PORCENTAJE DE PARTICIPACION EN LA CONCESION

FOLIOS 100 00 % dos Letras
Número 022

2. DATOS DE LA PERSONA JURIDICA

RAZON SOCIAL : NORTH COMPAÑIA MINERA S.A.
(Colocar el nombre con el cual figura en la escritura de constitución)

R.U.C. : 26770491

INSCRIPCION EN EL REGISTRO PUBLICO DE MINERIA

040222
FICHA

001
ASIENTO

3.- Domicilio legal en el radio urbano en la ciudad sede de la Oficina Registral del RPM , donde se presente el petitorio (Art. 17, Inc. 1-A del Reglamento)

MANUEL DE FALLA N° 297 _____
Calle y Número Urbanización
SAN BORTA LIMA LIMA
Distrito Provincia Departamento

2- DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

APELLIDO PATERNO : CARDOZO
APELLIDO MATERNO : SOYTIZOLO
NOMBRES : LUIS MIGUEL

DATOS DE INSCRIPCION DEL PODER EN EL REGISTRO PUBLICO DE MINERIA

040222
FICHA

002
ASIENTO

5. INSTRUCCIONES

1. DATOS DEL PETITORIO

El nombre de la Concesión solicitada debe ser escrita con letra de imprenta. Utilizar sólo caracteres "mayúsculas" y "números". No usar guiones (-), puntos (.), comillas ("), etc.

El área mínima a peticionar es 100 Has., máxima 1,000 Has. Por razones de frontera o en el franjas de traslape en las zonas geodésicas 17, 18, 19 podrá solicitarse área no múltiplo de unidad básica de medida superficial (Art. 7° del D.S. N° 03-94 EM).

2. COORDENADAS UTM

Para ubicar correctamente su petitorio, se deberá utilizar las coordenadas UTM de los planos del IGN, basados en el Elipsoide Internacional (PSAD 56 o SAD 69).

3. DATOS DEL PETICIONARIO

Los peticionarios pueden ser una o más personas. Tanto para Personas Naturales como para Personas Jurídicas se deberá llenar el formulario correspondiente (Form. RPM0002 ó RP0003). En caso de asociación de personas naturales y jurídicas deberán presentar en cambio el Form. RPM0004. Llenar formularios adicionales cuando los peticionarios sean cuatro o más.

4. TERRENO SUPERFICIAL

Si se conoce el propietario del terreno superficial, indicar lo señalado.

5. ANEXOS

Sírvase verificar la presentación de los anexos solicitados.

El Derecho de Trámite es de 10% Unidad Impositiva Tributaria UIT, vigente a la fecha de pago. El Derecho de Vigencia es de 2 dólares por hectárea. En el caso de pequeños productores Mineros el pago es de 1 dólar por hectárea. De pagarse en soles, se hará de acuerdo al tipo de cambio venta del día hábil anterior a la fecha de pago.

OBSERVACIONES

El espacio previsto para OBSERVACIONES sirve para que el petionario indique por ejemplo, si las sustancias no metálicas son de materiales de construcción (D.S. 011-93-TCC).

NOTA

Los datos e información consignados en el petitorio son de exclusiva responsabilidad del petionario de acuerdo al Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería (D.S. N° 014-92-EM Junio de

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA

L : AV. LAS ARTES SUR 220 SAN BORJA, LIMA 41, PERU
.: 475-4620 • 475-3545 • 475-6855 FAX: 476-6700

OFICINAS DESCENTRALIZADAS:

OFICINA DE HUANCAYO

OFICINA DE TRUJILLO

OFICINA DE CUSCO

OFICINA DE AREQUIPA

OFICINA DE CAJAMARCA

OFICINA DE MADRE DE DIOS

DIRECCION

Ancash 441 - 4to. Piso

Av. Fátima 440 Urb. California

Jr. Ayacucho 222

Paucarpata 302-C, Urb. La Perla

Jr. San Martín 350

Av. Ernesto Rivero 465, Pto. Maldonado

TELEFONO

064-234270

044-235725

084-233207

054-244854

044-925227

084-571087

8.- LEY CATASTRO – 26615

La Ley No. 26615 que entró en vigencia el 26 de mayo de 1996, instituyó en el Registro Público de Minería el Catastro Minero Nacional, que es el instrumento que permite la coexistencia de los derechos mineros formulados de acuerdo a legislaciones anteriores al D.L. 708, con los derechos mineros adecuados al sistema de cuadrículas implementado a partir de 1992, en un solo sistema de coordenadas. Las coordenadas UTM definitivas, determinarán la ubicación de la concesión respectiva para todos los efectos jurídicos.

Forman parte del Catastro Minero Nacional:

- a) El sistema de cuadrículas a que se refiere el artículo 11º del Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No. 014-92-EM.
- b) Las concesiones mineras vigentes otorgadas y las que se otorguen como consecuencia de denuncios formulados al amparo de legislación anteriores al Decreto Legislativo No. 708, que cuentan con coordenadas UTM definitivas según lo dispuesto en la presente ley.
- c) Las concesiones mineras vigentes otorgadas y que se otorguen al amparo del Texto Unico Ordenado y que cuentan con resolución consentida.
- d) Las concesiones de beneficio, de labor general y de transporte minero que cuentan con coordenadas UTM definitivas.

I. Clasificación de los Derechos Mineros según la Ley de Catastro

Después del inventario realizado de los expedientes de los derechos mineros y de las coordenadas UTM, se hizo la clasificación correspondiente dividiendo a los derechos mineros en tres grupos:

- I. Concesiones Mineras, formuladas antes del D.L. 708
- II. Concesiones Mineras formuladas de acuerdo al D.L. 708
- III. Denuncios mineros en trámite.

PROCEDIMIENTO ORDINARIO MINERO (POM)



II. INCORPORACIÓN DE LOS DERECHOS MINEROS AL CATASTRO MINERO NACIONAL

La incorporación de los derechos mineros al Catastro Minero Nacional se esta efectuando en tres etapas:

- Primera Etapa : Incorporación Directa
- Segunda Etapa : Incorporación después del plazo de publicación.
- Tercera Etapa : Denuncios en trámite y las pericias de campo.

Incorporación directa al Catastro Minero Nacional

De acuerdo a la Ley No. 26615, los derechos mineros se incorporaron al Catastro Minero Nacional con el carácter de definitivas son:

1. Las concesiones mineras con resolución de título consentido formulados de acuerdo al sistema de cuadrícula a que se refiere el Texto Unico Ordenado (Art. 1-C).
2. Las concesiones mineras provenientes de Ex-Derechos Especiales del Estado que se adecuaron a este régimen (Art. 1-C).
3. Las concesiones de beneficio, labor general y de transporte minero identificados con coordenadas UTM al momento de su formulación (Art. 1-D).
4. Concesiones mineras delimitadas bajo el régimen del D.L. No. 109, en las cuales se ha efectuado el Enlace de Punto de Partida a Señal Geodésica y/o Punto de Control Suplementario (Art. 2-A).
5. Concesiones mineras que forman parte de los planos catastrales con coordenadas locales aprobados por Resolución Suprema (Art. 2-B).

Incorporación Después del Plazo de Publicación

En este grupo se encuentran las concesiones cuyas coordenadas ingresarán al Catastro Minero Nacional al quedar consentidas, luego de su publicación y del

procedimiento previsto en caso que son las referidas en el artículo 3º y regulado su trámite en los artículos 4º al 8º de la ley 26615.

El Registro Público de Minería, publicará en la forma establecida por el Artículo 6 de la ley 26615, las coordenadas UTM de los vértices de las cuadraturas de las concesiones mineras vigentes otorgadas bajo sistemas topográficos distintos al Sistema de Cuadrículas y que se encuentran comprendidas en:

ARTICULO 3A Los procedimientos de replanteo, oposición, remensura o reposición de hitos, en los que se hubiera obtenido coordenadas UTM de los vértices de las cuadraturas de las concesiones producto de enlace a un hito geodésico o punto de control suplementario, consentida que sea la resolución que ponga fin al procedimiento seguido.

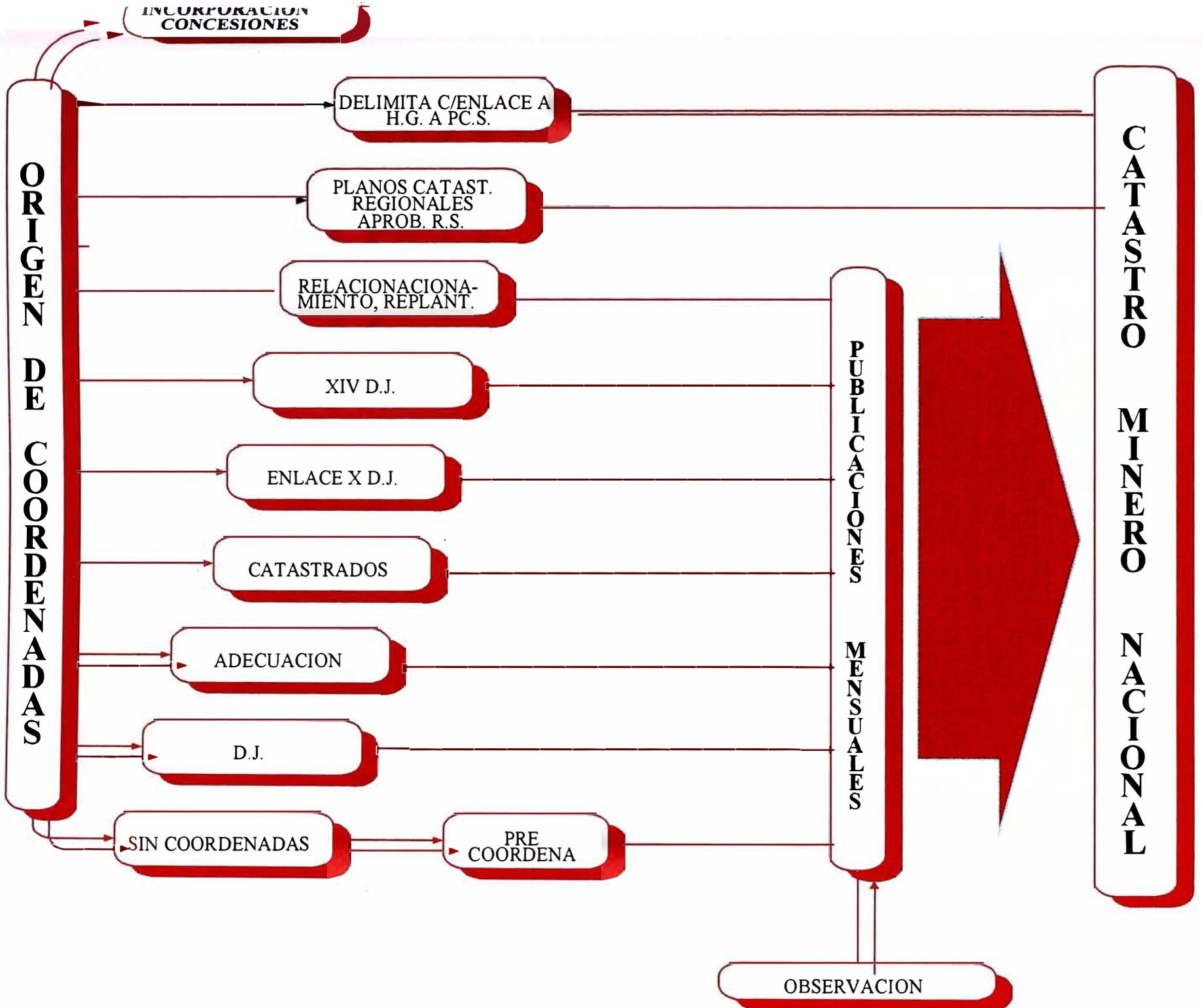
ARTICULO 3B Las operaciones de enlace efectuadas por los respectivos concesionarios, al amparo de la Decima Cuarta Disposición Transitoria del Decreto Legislativo N. 109 y Cuarta Disposición Transitoria del Decreto Supremo N. 025-82-EM/MM, si las operaciones se hubieren practicado a partir de un hito geodésico o un punto de control suplementario.

ARTICULO 3C El enlace a que se refiere la Décima Disposición Transitoria del TUO.

ARTICULO 3D Los informes técnicos elaborados en base a operaciones efectuadas por el Proyecto Catastro Minero Nacional o por el Registro Público de Minería.

ARTICULO 3E Las obtenidas por el Registro Público de Minería como consecuencia de la adecuación de coordenadas de fotocarta a coordenadas UTM de la Carta Nacional, en aplicación de la Cuarta Disposición Transitoria del Decreto Supremo N. 018-92-EM, Reglamento de Procedimientos Mineros.

ARTICULO 3F Las Declaraciones Juradas de UTM de los vértices de la cuadratura de la concesión, presentadas al amparo de la Novena Disposición Transitoria del TUO y del Decreto Supremo N.07-95-EM, del 29 de abril de 1995.



Podrán acogerse a lo dispuesto en el artículo 4° de la presente ley los titulares de concesiones mineras comprendidas en el presente artículo, que deseen rectificar coordenadas UTM.

“..Artículo 4.- Los titulares de concesiones mineras vigentes no comprendidas en los casos contemplados en los Artículos 2 y 3 de la presente Ley, deberán proporcionar al Registro Público de Minería, bajo la forma de declaración jurada refrendada por peritos de la nomina de Dirección General de Minería, las coordenadas UTM del punto de partida y de los vértices de la cuadratura de la concesión. La obligación establecida en el presente artículo podrá cumplirse también mediante la presentación, bajo la forma descrita en el párrafo anterior, de planos zonales de un conjunto de concesiones pertenecientes a distintos titulares, debidamente refrendados por los titulares de las concesiones involucradas. En este caso, deberán incluirse las coordenadas UTM de los vértices de cada una de las concesiones involucradas. El incumplimiento de la obligación contenida en éste artículo, dentro del plazo de un (1) año contado a partir de la vigencia de la presente Ley, produce la extinción de la concesión...”

La ubicación de los derechos mineros formulados antes del D.L. 708 esta definida por sus coordenadas UTM publicadas, que no hayan sido materia de observación u oposición alguna, en cuyo caso, deberá efectuarse una diligencia pericial de campo, llamado **VERIFICACION DE ENLACE**, a fin de establecer los verdaderos valores UTM de los vértices ya sea de la concesión o del denuncia minero.

Muchas veces la ubicación dada por las coordenadas definitivas pueden no reflejar la ubicación original del derecho minero, toda vez que estas provienen de un trabajo en gabinete y no de una diligencia de campo,

La ley del Catastro actúa directamente sobre los derechos antiguos (denuncias y concesiones formulada con metodología topográfica) exigiendo la publicación de sus coordenadas UTM referenciales a fin de que cualquier titular que se sienta afectado en su derecho tenga la oportunidad de exigir la verificación de la ubicación del afectante.

Observación de Coordenadas UTM

El artículo 7º de la Ley 26615 faculta a los propios Titulares de las concesiones mineras o terceros Titulares de concesiones mineras o denuncios mineros vecinos o colindantes que sean afectados en su derecho o no encuentran conformes los valores de las coordenadas UTM publicadas a observarlas dentro de un plazo de 90 días siguientes a la publicación ofreciendo las pruebas pertinentes.

La observación se presenta mediante un informe refrendado por un perito adscrito de no ser observadas las coordenadas UTM publicadas se presume que éstas son correctas e ingresan al catastro con carácter de definitivas.

Denuncios Mineros en Trámite

En este grupo se encuentran los denuncios mineros formulados al 14 de diciembre de 1991, que se encuentren actualmente en trámite, donde se tiene presente lo siguiente:

Denuncios mineros cuyos titulares han cumplido con las disposiciones de la ley No. 26273 (Enlace del Punto de Partida a Señal Geodésica o Punto de Control Suplementario determinando coordenadas UTM, presentados al 31 de diciembre de 1993, con excepción de los que se acogieron a la compra de puntos de control suplementario al 28 de febrero de 1994 y que se encuentran dentro del artículo 9º inciso A.

Denuncios que cumplieron con lo dispuesto por el D.L. 25998 (presentación de la declaración jurada de coordenadas UTM de los vértices de su denuncia, con plazo al 31 de diciembre de 1993, también comprendidos en el artículo 9º inciso A.

Observaciones a las Coordenadas

La ley faculta a los Titulares de concesión y denuncios que se consideren con mayor derecho a observar las coordenadas publicadas dentro de 120 días calendarios siguientes a la publicación.

De no existir observaciones u oposiciones, el denuncia continúa su trámite ordinario y contenido este se procede a incorporarlos al Catastro Minero con carácter de definitivas.

La observación a las coordenadas publicadas siguen el procedimiento de oposición establecido en el Texto Unico Ordenado.

Se corre traslado por 7 días y luego se abre a prueba la oposición; se nombra perito minero para efectuar la diligencia de relacionamiento de campo, efectuado este, pasa a su evaluación por el Area Técnica y de encontrarse conforme las coordenadas UTM determinadas en dicha diligencia son las que se incorporaron al Catastro Minero con carácter de definitivas.

III. REDENUNCIOS

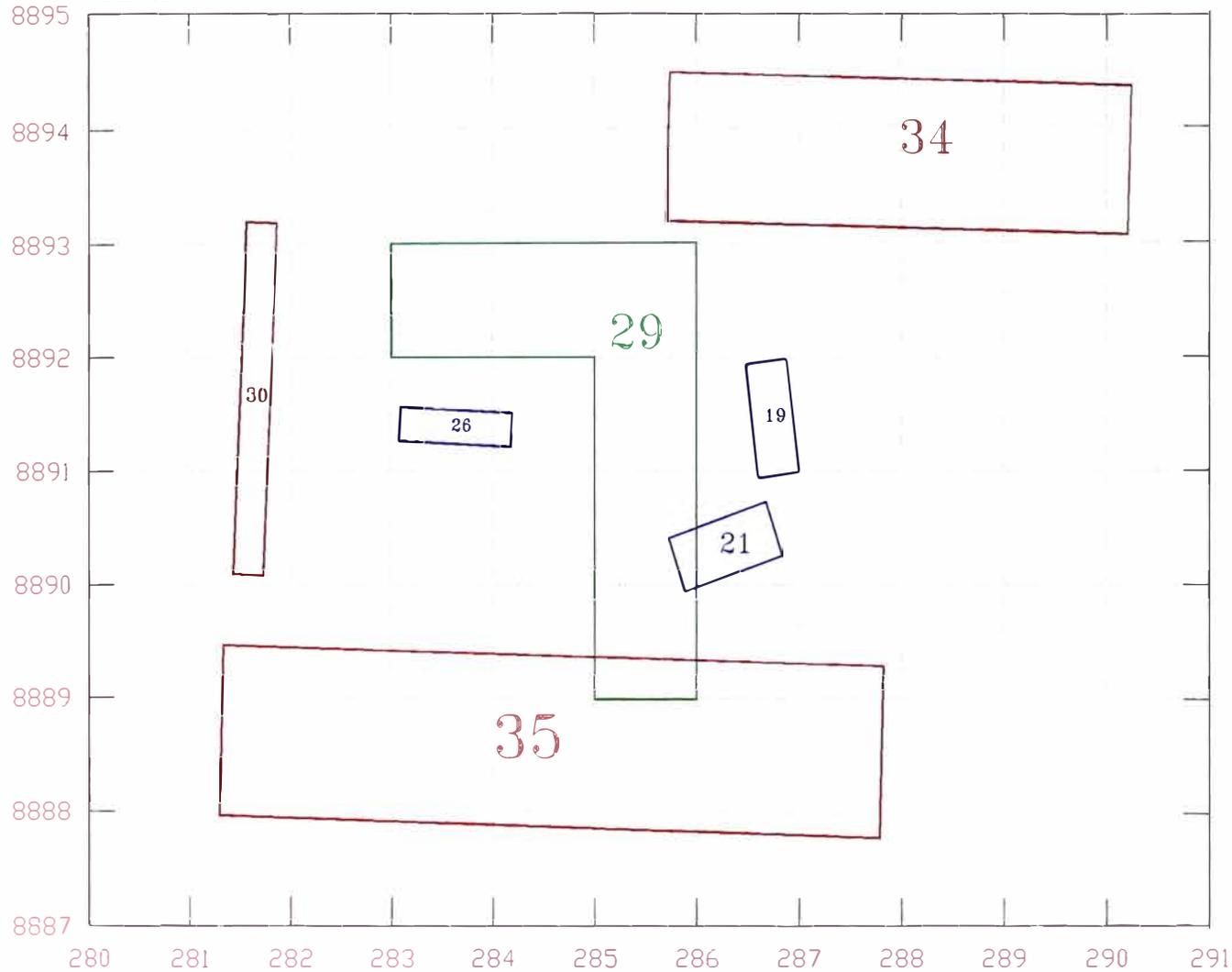
Los redencios son derechos mineros peticionados en áreas de derechos mineros que se extingan contando con coordenadas UTM definitivas, por mandato del Art. 12 de la ley 26615.

El Registro Público en cumplimiento del Art. 12 de la ley 26615 publica las áreas como de libre denunciabilidad tres veces al año, en el mes de Marzo, Junio y en el mes de Setiembre. Después de ser publicados debe transcurrir un mes para poder ser peticionados.

EJEMPLO DE PLANO PRE - CATASTRAL

REGISTRO PUBLICO DE MINERIA
DIRECCION NACIONAL DE CATASTRO
AREA TECNICA

YANAHUANCA
21-J



DERECHOS MINEROS :

19	DANIEL XIII	[CONCESION]
21	DANIEL VIII	[CONCESION]
26	CARLOS	[CONCESION]
30	CARLOS DEL SUR	[DENUNCIO]
35	CARLOS DEL NORTE	[DENUNCIO]
34	CALIFORNIA	[DENUNCIO]
29	MINA ATALAYA 1	[PETITORIO]

CAPITULO 3

OPERACIONES TÉCNICAS PERICIALES CON LA LEY DE CATASTRO

Las operaciones técnicas periciales, son las diligencias de campo realizadas con la intervención de los peritos mineros o autoridad competente y que surgen del trámite ordinario minero, o como consecuencia de el trámite de observaciones de las coordenadas UTM establecidas en el artículo 7º de la Ley de Catastro Minero Nacional

I Tipos de Diligencias Periciales Mineras

Las Diligencias Periciales que actualmente se realizan son las siguientes:

- a. Enlace Geodésico del Punto de Partida
- b. Relacionamientos
- c. Reposición de Hitos
- d. Verificación del Enlace

II Normas Técnicas Vigentes

- D.S. No. 014-92-EM (02-06-92) Texto Unico Ordenado
- D.S. No. 018-92-EM (07-09-92) Reglamento del TUO
- D.S. No. 225-93-EM/VMM (03-10-93) Arancel General de Minería
- D.S. No. 003-94-EM (14-01-94) Reglamento de Varios Títulos TUO
- D.S. No. 040-94-EM (05-10-94) Normas Técnicas
- D.S. No. 028-95-EM (04-09-95) Modificación del Art. 7º de las Normas Técnicas.
- R.M. No. 29-96-EM/VMM (24-03-96) Modificación del Arancel General de Minería.
- D.S. No. 017-96-EM (25-03-96) Reglamento de Peritos
- Ley No. 26615 (24-05-96) de Catastro Minero Nacional

III Equipos Utilizados en las Diligencias Periciales

a. Para Medidas Angulares:

Solo pueden utilizarse teodolito graduados al segundo o de igual o mayor precisión.

b. Para Lectura de Visuales:

Pueden usarse brújulas incorporadas al teodolito, brújulas montantes y brújulas tubulares o declinatorias.

c. Para Medida de Distancias:

Se emplearán de preferencia distanciómetros electrónicos, cintas u otros instrumentos de precisión similar.

d. Para Observaciones Satelitales:

Para determinar la posición de la estación (punto de partida, punto de referencia, punto inicial, vértice de la cuadratura) empleando posicionadores satelitales (GPS), se utilizará el método diferencial con procedimientos estático o estático rápido.

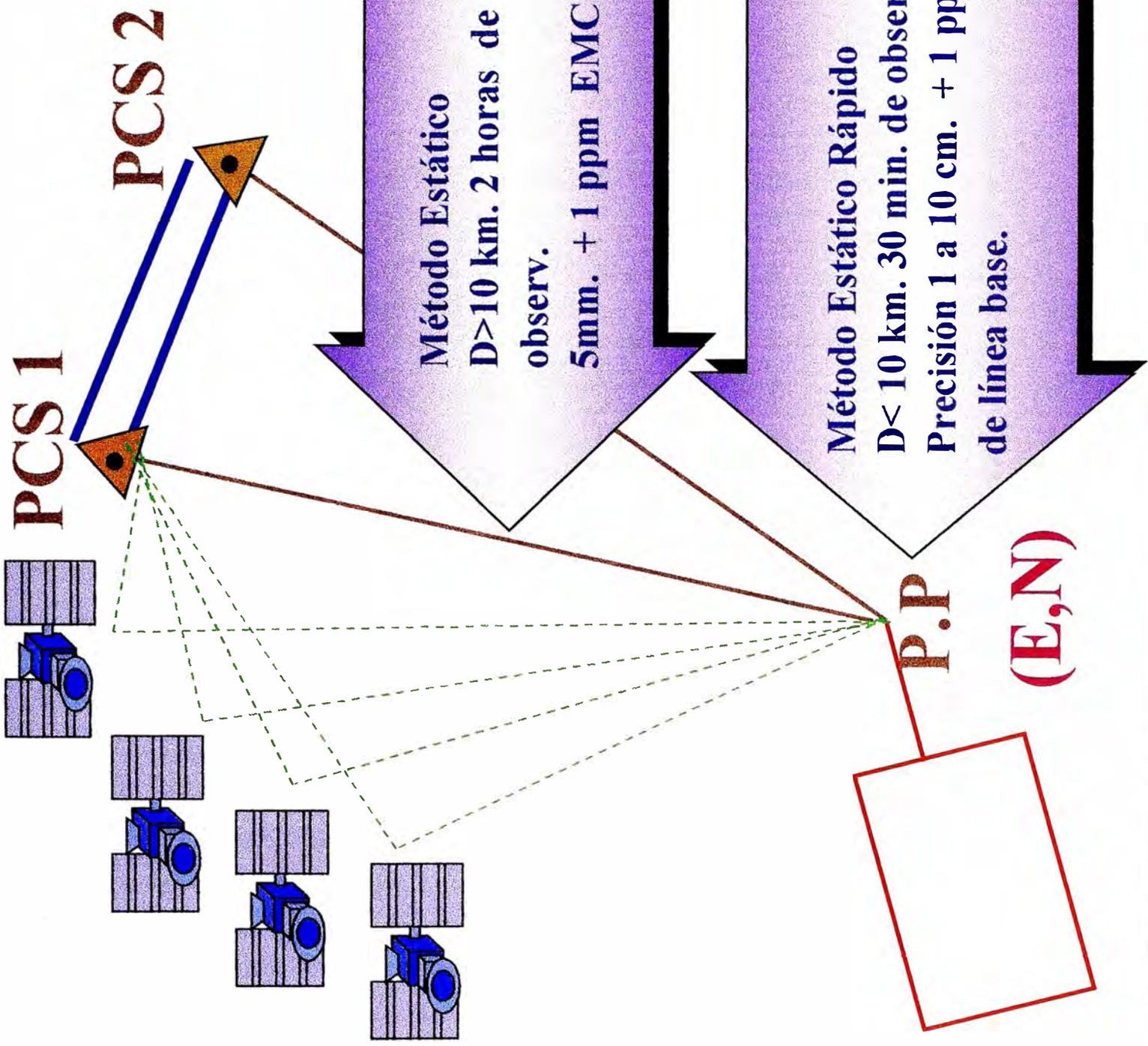
El método estático se utiliza para el control geodésico de distancias mayores a diez (10) kilómetros, con tiempo de observación de 2 horas en promedio y con $5\text{mm} + 1\text{ppm}$ de error medio cuadrático (EMC).

El método estático rápido se utiliza para distancias menores de 10 kilómetros y para levantar detalles y levantamientos de puntos cercanos, con un tiempo de observación de 30 minutos por punto, con una precisión de 1 a 10 cms + 1 ppm de la línea base, con cualquier procedimiento se debe establecer por lo menos lo siguiente:

Usar dos o más unidades GPS de recepción de señales del mismo satélite al mismo tiempo un receptor GPS estará siempre estacionado en un punto conocido (punto o señal geodésica) y la otra unidad después de estacionada en una señal geodésica, se desplazará al punto ((s) por determinar.

Debe recepcionarse un mínimo de 4 satélites al mismo tiempo para obtener mediciones tridimensionales.

GPS



IV Especificaciones Técnicas Contempladas para la Ejecución de las Diligencias Periciales Mineras

Las operaciones técnicas deben efectuarse de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas vigentes.

Requerimiento para las Operaciones Topográficas

a) Método de Triangulación

Se tendrá en consideración lo siguiente:

- Puede considerarse como base de triangulación la distancia entre dos puntos geodésicos.
- La base de triangulación obtenida en la red no debe ser menor de 300 mts. y la discrepancia entre medidas no debe ser mayor de 50 mm \sqrt{K} , donde k en distancia en kilómetros.

- La expansión de la base de triangulación debe mantenerse en la relación máxima de 3 a 1.

El menor ángulo de cada triángulo no debe ser inferior a 30 grados ni mayor a 120 grados.

- El máximo error de cierre de los triángulos será de 10 segundos.

b) Método de Poligonación Electrónica:

Se tendrá en consideración lo siguiente:

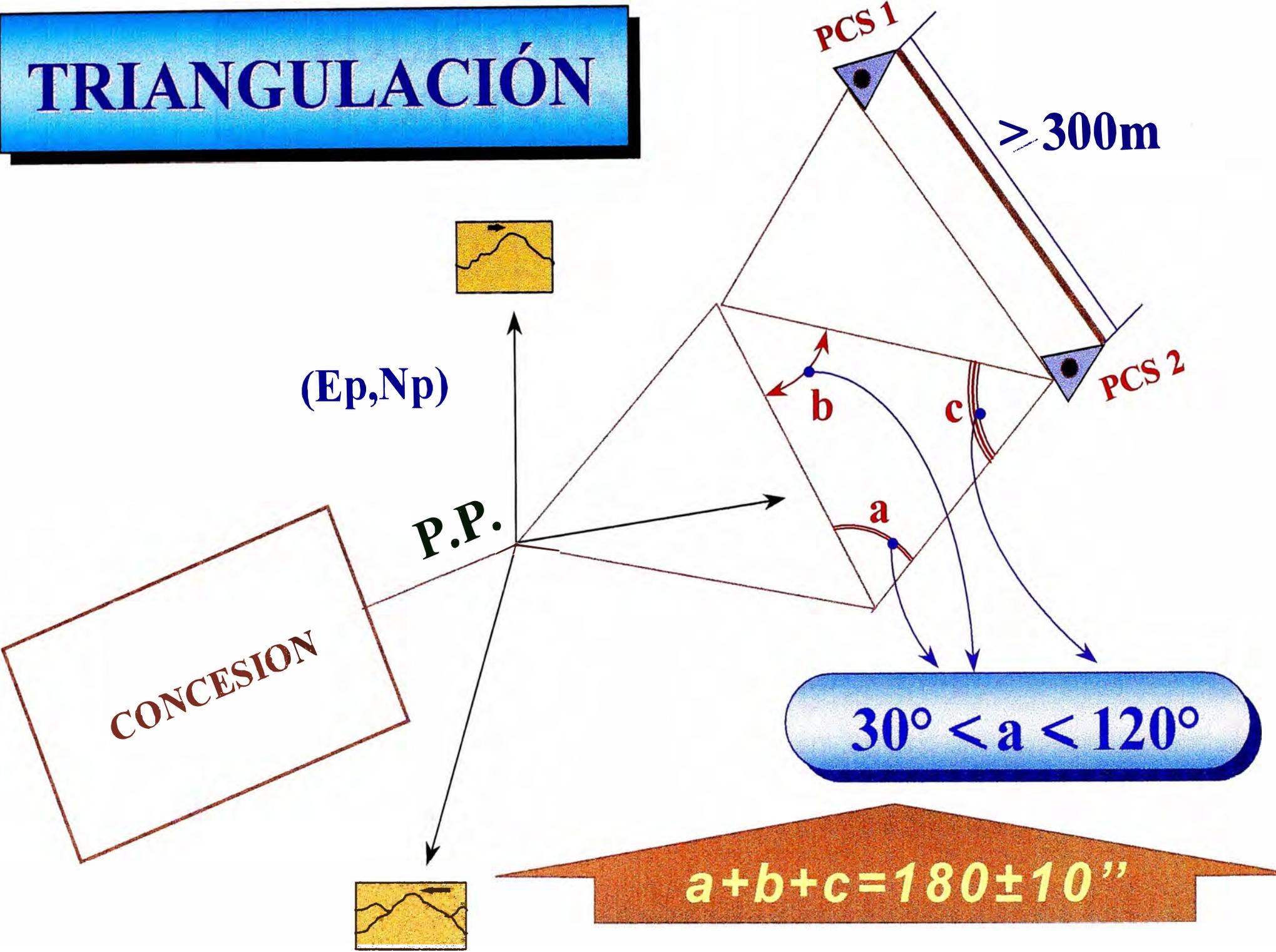
- Las estaciones de la poligonal estarán sujetas al alcance del distanciómetro a utilizarse.

Error de cierre altímetro (ECA):

- $ECA = 0.03 \sqrt{R}$ R ; R= en Kilómetros
- Error de cierre azimutal (ECZ)
- $ECZ = 10'' \sqrt{N}$ N ; N= No. de estaciones
- Error de cierre de posición (ECP)

$$ECP = \sqrt{cN^2 + cE^2}$$

TRIANGULACIÓN



(Ep, Np)

P.P.

CONCESION

PCS 1

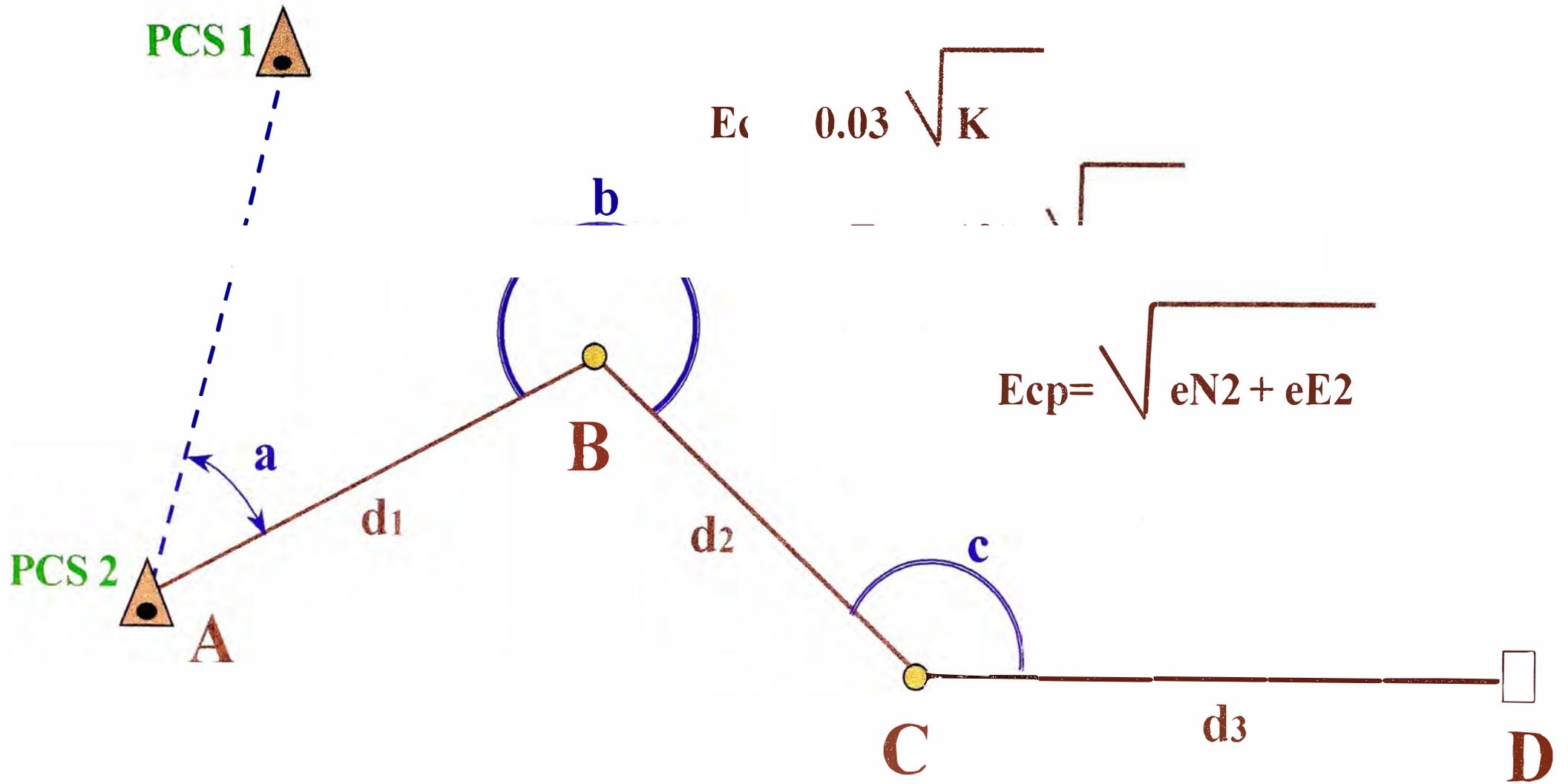
PCS 2

$\geq 300m$

$30^\circ < a < 120^\circ$

$a + b + c = 180 \pm 10''$

POLIGONACIÓN ELECTRÓNICA



donde: CN: Error de cierre al Norte

CE : Error de cierre al Este

El error máximo permisible del punto por ubicar será de 1 metro, cuando se ejecuten las mediciones topográficas con los métodos de triangulación o poligonación electrónica (ver los siguientes gráficos).

V **Comprobación y Verificación del Punto de Partida**

La comprobación del punto de partida esta normado por los artículos 6º y 7º del D.S. No. 040-94-EM y actualizado por el D.S. No. 28-95-EM.

a. Derechos Mineros sin Resolución de Título Consentida o Ejecutoriada (Denuncio).

La comprobación del punto de partida, debe efectuarse en base a los datos contenidos en la solicitud y croquis del denuncia.

Para el efecto se procede a verificar:

- La descripción física del punto de partida y punto de referencia.
- La distancia y azimut del punto de partida al punto de referencia.
- El azimut y perfil de los visuales del punto de partida.

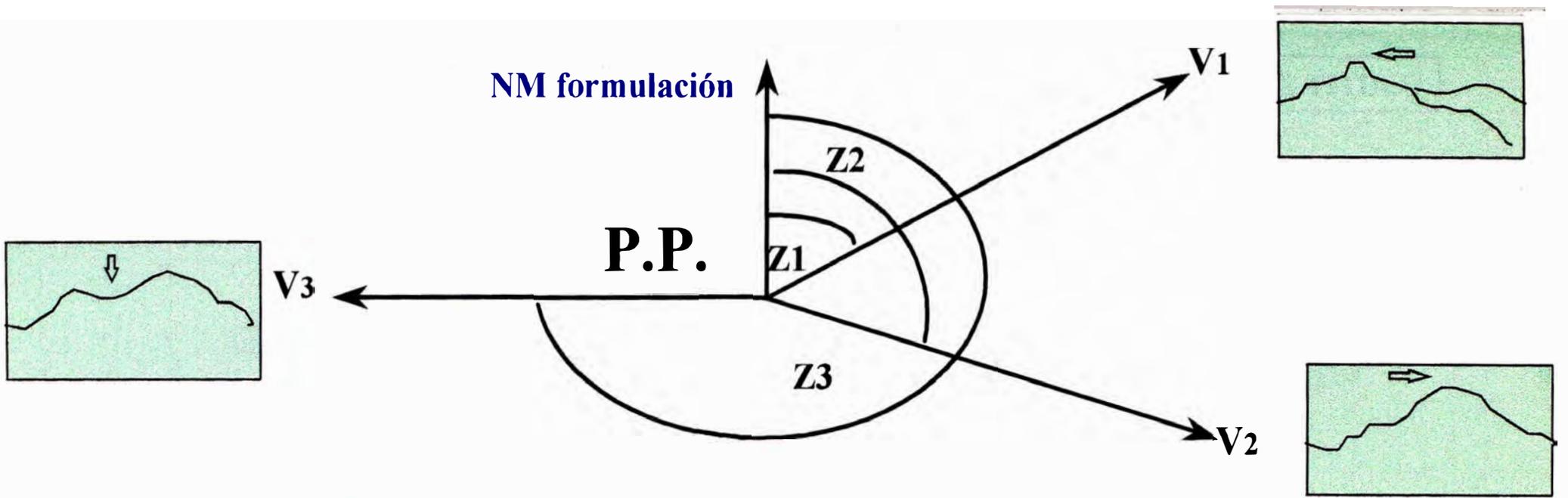
Discrepancias permisibles:

1. Las discrepancias angulares permisibles entre los valores de los visuales verificados del punto de partida no deben exceder en 4 grados, tomando en cuenta la variación de la declinación magnética.
2. Las discrepancias angulares permisibles entre el punto de partida y el punto de referencia no debe ser mayor de 2 grados.
3. El error permisible en la distancia entre el punto de partida y el punto de referencia no debe ser mayor de cinco por ciento (5%).

b. Derechos Mineros con Resoluciones de Título Consentidas o Ejecutoriadas (Concesiones).

Artículo 7º del D.S. No. 040-94-EM, actualizado por el D.S. No. 28-95-EM).

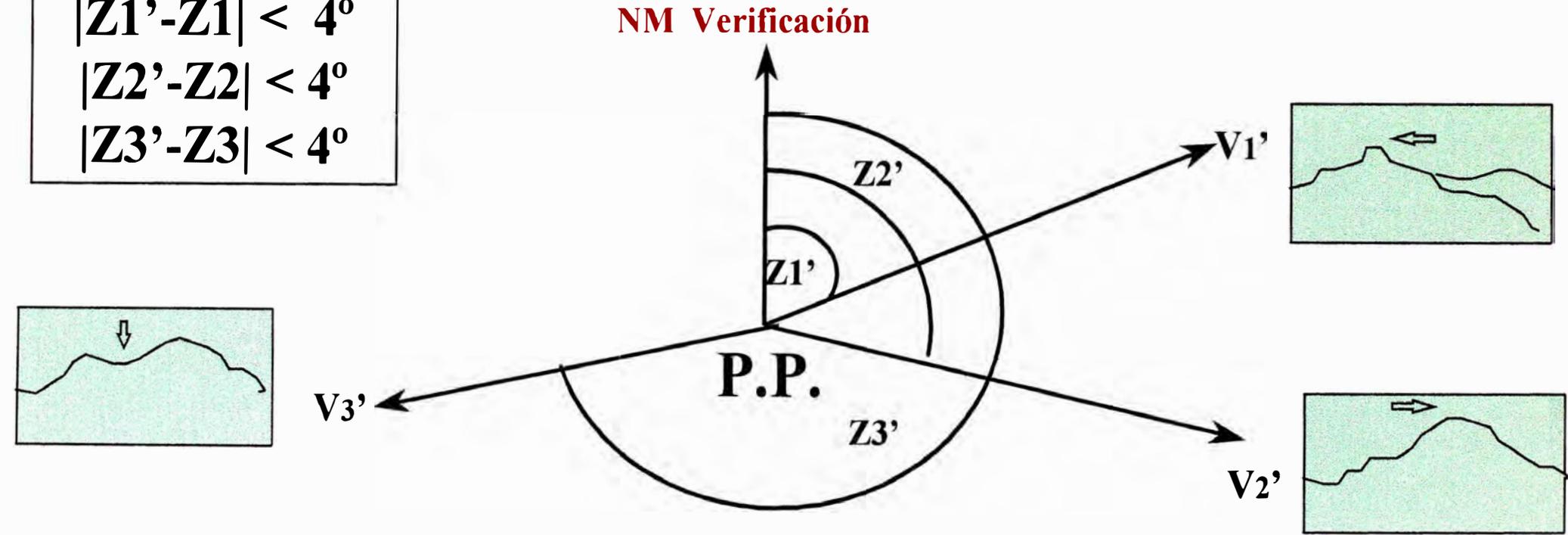
1. Se ubica el derecho minero mediante la comprobación de su punto de partida con la información técnica 3 descripciones que aparecen en el



$$|Z1' - Z1| < 4^\circ$$

$$|Z2' - Z2| < 4^\circ$$

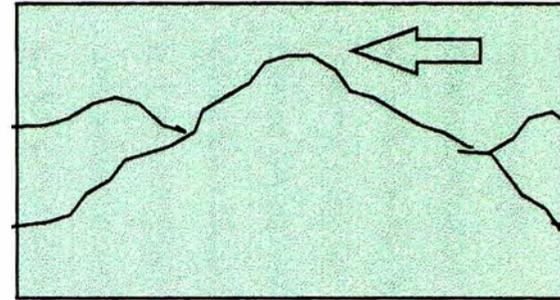
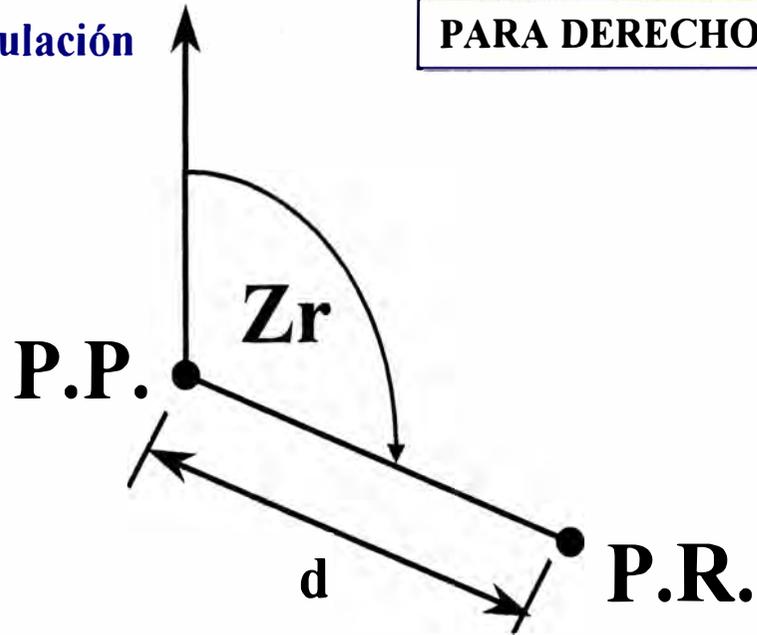
$$|Z3' - Z3| < 4^\circ$$



PARA DERECHOS MINEROS SIN RESOLUCION DE TITULO

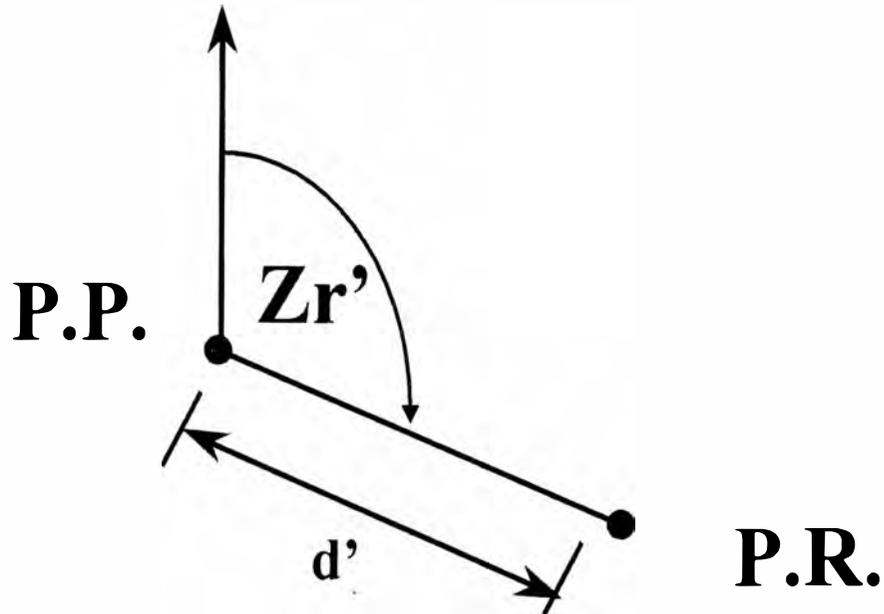
N.M. Formulación

PARA DERECHOS MINEROS SIN RESOLUCION DE TITULO

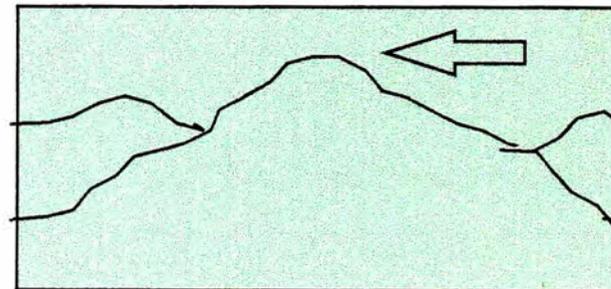


$$|Zr' - Zr| < 2^\circ$$

N.M. Verificación



$$|d' - d| < 5\% d \text{ (PP-PR)}$$

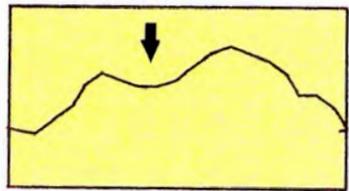


acta, informe planos y registros de operaciones periciales de la última diligencia, ya sea de posesión, Delimitación o de operaciones periciales de remensura o de reposición de hitos con resolución consentida o ejecutoriada.

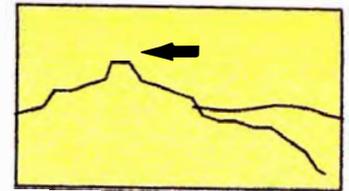
Discrepancias Permisibles:

- a. Las discrepancias angulares permisibles entre valores de los ángulos internos de las visuales verificadas del punto de partida obtenidos en la última diligencia (posesión, delimitación , remensura o reposición de hitos) no deben exceder de un (1) grado.
 - b. Las discrepancias ángulos internos del punto de referencia en relación a una visual no debe exceder de un (1) grado.
 - c. El error permisible en la distancia del punto de partida al punto de referencia no debe ser mayor de 50 centímetros.
2. En caso de discrepancias superiores o la inexistencia por destrucción física del punto de partida, del pozo de ordenanza del punto de referencia o de los hitos construidos en el punto inicial o en los vértices de la concesión, no impide la ejecución de las operaciones periciales, las mismas que se deben ejecutar ponderando la demarcación política y geográfica, los perfiles, descripciones físicas, distancias, ángulos y coordenadas en sus casos, según aparezca en el acta, plano registro de operaciones periciales de la última diligencia, y, en defecto o ausencia de alguno de los mencionados elementos, puede considerarse los datos o vértices ubicables y en defecto de esta información, cualquier otra información complementaria que obre en su título.
- A menos que resulte físicamente imposible, cualquier punto destruido deberá restituirse.
3. Si se requiriese de una ponderación adicional, se tendrá en consideración el relacionamiento a triangulaciones locales y/o planos catastrales,

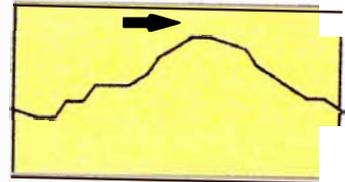
NM DELIMITACION



V3



V1



V2

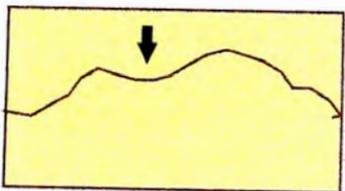
c

b

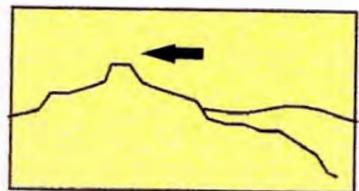
a

$$\begin{aligned} |a' - a| &\leq 1^\circ \\ |b' - b| &\leq 1^\circ \\ |c' - c| &\leq 1^\circ \end{aligned}$$

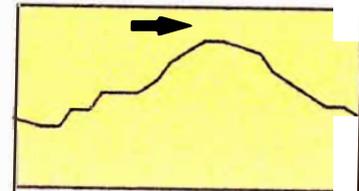
NM DILIGENCIA



V3'



V1'



V2'

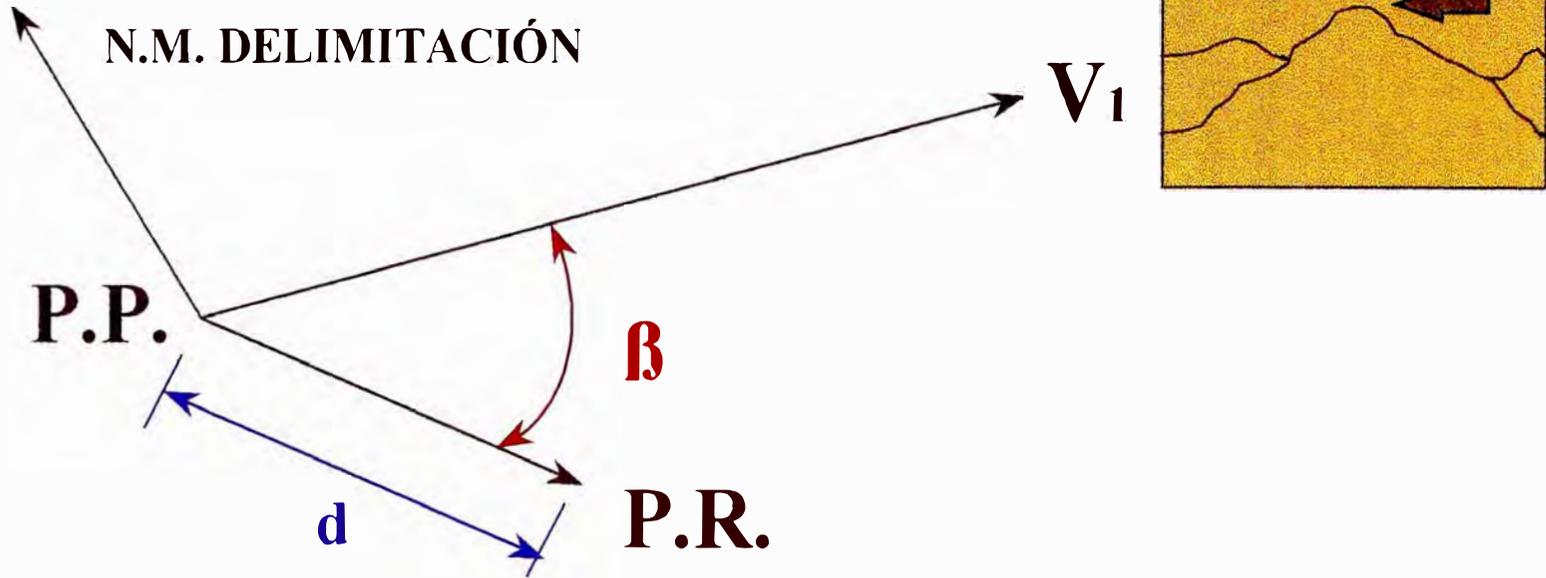
c'

b'

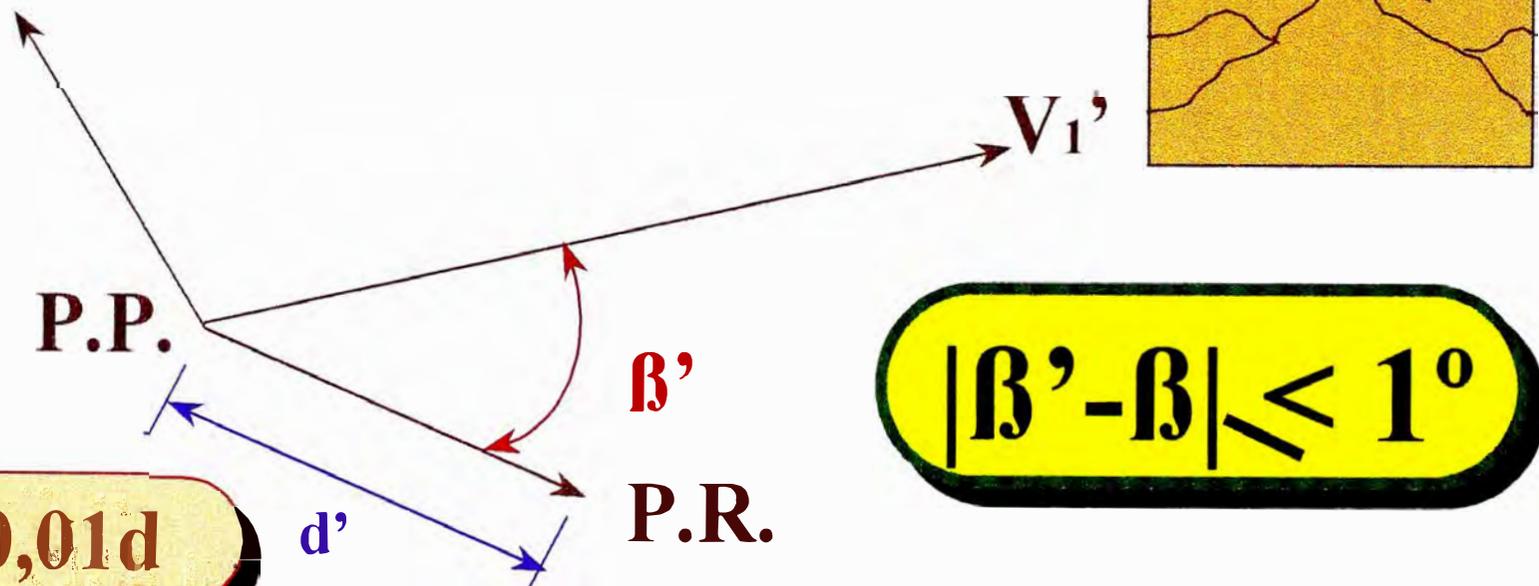
a'

PARA DERECHOS MINEROS CON RESOLUCION DE TITULO

PARA DERECHOS MINEROS CON RESOLUCION DE TITULO



N.M. DILIGENCIA



$$|d' - d| < 0,50m + 0,01d$$

$$|\beta' - \beta| \leq 1^\circ$$

zonales o regionales y/o cualquier otra información complementaria oficial y preconstruida al título.

4. Culminada la operación se procede a determinar los valores de las coordenadas UTM de los vértices de la concesión.

VI Enlace Geodésico del Punto de Partida

El objetivo de esta diligencia es identificar la cuadratura de los derechos mineros con coordenadas UTM, enlazando el punto de partida del derecho a una señal de la Red Geodésica Minera o punto de control suplementario de acuerdo a las normas técnicas para diligencias periciales (D.S. No. 040-94-EM).

VII Etapas para la Ejecución de las Diligencia de Enlace Geodésico del Punto de Partida

A) Verificación del Punto de Partida

El punto de partida del derecho minero debe verificarse en el terreno de acuerdo al artículo 6º del D.S. No. 040-94-EM si es un denuncia minero y el artículo 7º del D.S. No. 040-94-EM y actualizado por el D.S. No. 28-95-EM si es una concesión minera.

B) Enlace Geodésico del Punto de Partida

Ubicado el punto de partida, el perito debe enlazar dicho punto a una señal geodésica del IGN y/o punto de Control Suplementario del Registro Publico de Minería; puede efectuarlo mediante los siguientes métodos topográficos:

- Triangulación
- Poligonación Electrónica
- Utilizando GPS.

si existe una sola señal geodésica, el perito debe efectuar observaciones estelares u observación solar para determinar el azimut geográfico.

C) **Acta de Verificación del Punto de Partida**

El perito debe asentar un acta conteniendo toda la información de la ocurrencia de la diligencia y de las observaciones que se hubieren presentado, esta acta debe estar firmada por los asistentes a dicho acto así como del perito.

D) **Memoria Descriptiva de la Diligencia**

El perito debe presentar una memoria descriptiva correspondiente a la operación técnica que se señala en el artículo 8º del Reglamento de Peritos Mineros, en donde deben adjuntarse los siguientes documentos:

a. Hoja original o copia certificada de las descripciones de los puntos geodésicos, expedida por la Oficina de Catastro Minero del Registro Público de Minería o de señales geodésicas del Instituto Geográfico Nacional.

b. Hoja principal o copia certificada de la declinación magnética del lugar donde se ubica el derecho minero, expedida por el Instituto Geográfico del Perú.

c. Debe especificarse los Instrumentos y métodos empleados y debe indicarse claramente las conclusiones a las que llego en el trabajo realizado.

d. Un registro detallado del trabajo instrumental realizado en el terreno.

e. Un registro de cálculos efectuados .

f. Planos necesarios a escala conveniente, mostrando la ubicación del derecho y el enlace a las señales geodésicas.

Toda esta documentación debe ser firmada por el perito minero.

E) Calculo de Coordenadas UTM de los Vértices de la Cuadratura

Obtenida las coordenadas UTM del punto de partida, se procede a determinar analíticamente las coordenadas UTM de los vértices del derecho minero.

Para el calculo analítico de las coordenadas UTM debe considerarse lo siguiente:

La Declinación de Cuadrícula.

Que viene a ser el ángulo que forma el norte de cuadrícula con el norte magnético a la declinación magnética hay que sumarle algebraicamente la convergencia de meridianos para obtener la declinación de cuadrícula.

La declinación de cuadrícula nos sirve para convertir los azimuts magnéticos de los lados de la cuadratura en azimuts de cuadrícula; y el denuncio que obra en el croquis del denuncio o en el plano de la ultima diligencia ejecutoriada en caso de concesiones, se le suma o se le resta la declinación de cuadrícula, dependiendo de la ubicación del norte magnético respecto del norte de cuadrícula.

Declinación Magnética:

Viene a ser el ángulo que forma el norte magnético con el norte geográfico.

Se debe emplear los valores de la declinación magnética expedidos por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) para el año de formulado el

denuncio si se trata de un derecho en trámite y para el año de efectuada la última diligencia pericial ejecutoriada en los casos de concesiones y además dicho valor debe ser calculado para el lugar donde se ubica el derecho minero.

La declinación magnética es una función variable del tiempo para cada punto de la tierra, existe declinación al Este, Oeste y Cero cuando coinciden los Nortes geográficos y magnético.

Así mismo el perito debe adquirir la declinación magnética para el año de formulado el denuncia o para el año de efectuada la última diligencia en caso de concesiones y además la declinación magnética para el año en que se realiza el enlace geodésico para así obtener la variación magnética.

$$\mathbf{V.M. = D.M.(fecha\ de\ la\ diligencia) - D.M.(fecha\ de\ formulaci3n)}$$

Convergencia de Meridianos:

Es el ángulo formado por el Norte Geográfico y el Norte de cuadrícula.

Convergencia de Meridianos:

$$C = (\lambda - \lambda_0) \text{SEN } \varnothing$$

λ = longitud geodésica

λ_0 = longitud del meridiano central de la zona .

Ejemplo : zona 18, $\lambda_0 = 75^\circ$

Los ángulos medidos en el elipsoide están referidos al norte geográfico cuya representación en la proyección viene dada por una línea curva, transformada, del meridiano que pasa por dicho vértice

en el elipsoide y cuya concavidad en la proyección es hacia el meridiano central debido a que la cuadrícula UTM nos da siempre rectas paralelas como norte de cuadrícula y los ángulos en la proyección hay que considerar el ángulo que forma la transformada del meridiano con la dirección norte UTM o norte de cuadrícula, valor que constituye la convergencia de meridianos.

El signo de la convergencia indica la posición del Norte Geográfico con respecto al Norte de Cuadrícula.

Después de haber obtenido las coordenadas UTM del Punto de Partida de la concesión, se determinan en gabinete las coordenadas UTM de los vértices de la cuadratura, para esto se debe tener en cuenta la declinación magnética del año en que se efectuó la delimitación de la concesión y la convergencia de meridianos para determinar la declinación de cuadrícula.

$$DC = DM - C$$

D.C= Declinación de cuadrícula

D.M= Declinación magnética

C = Convergencia de meridianos

La Declinación Magnética es actualmente obtenida por el Instituto Geográfico Nacional.

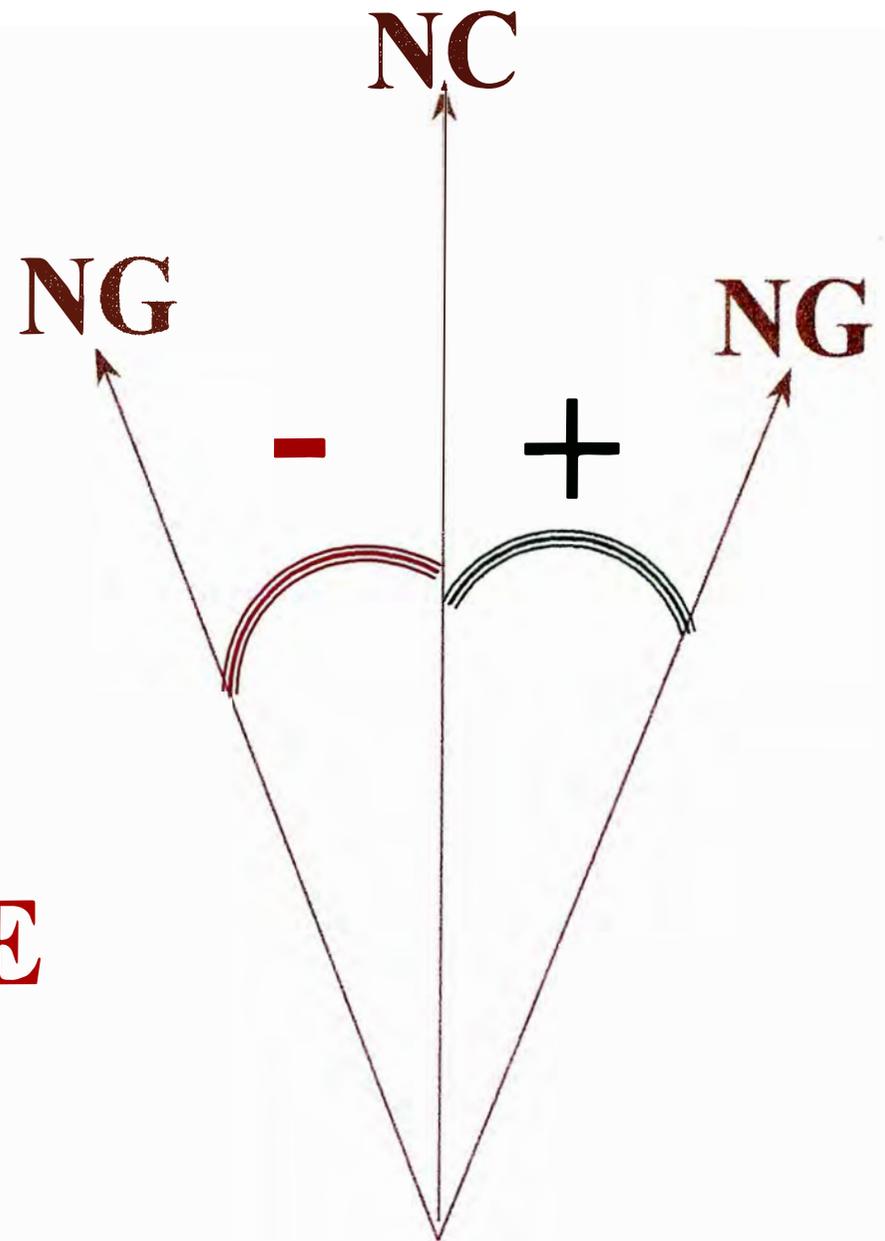
***PRINCIPALES PARAMETROS UTILIZADOS EN EL CALCULO
DE COORDENADAS UTM DE LOS VERTICES DE UNA CONCESION
MINERA***

- NM** - Norte Magnético.
- NC** - Norte de Cuadrícula.
- DM** - Declinación magnética.
- DC** - Declinación de cuadrícula.
- C** - Convergencia de meridianos.
- VM** - Variación Magnética.
- Ap** - Azimut de Partida.

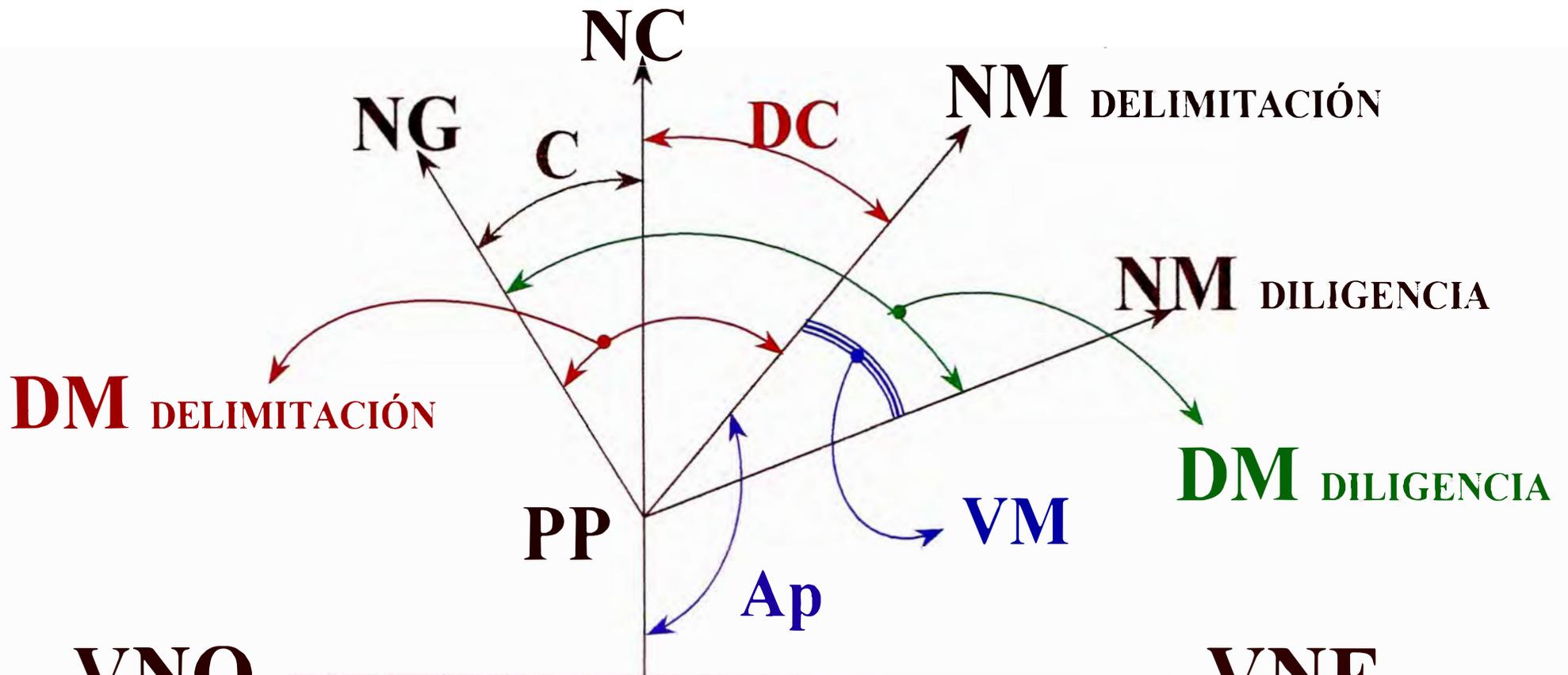
$$DC = DM \pm C$$

EL SIGNO DE "C" INDICA LA
POSICIÓN DEL NORTE
GEOGRÁFICO CON RESPECTO
AL NORTE DE CUADRÍCULA

- : OESTE
+ : ESTE



$$VM = DM_{\text{DILIGENCIA}} - DM_{\text{DELIMITACIÓN}}$$



VNO

VNE

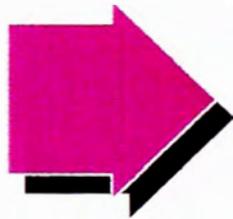
PI

$$DC = DM \pm C$$

$$VM = DM_{DILIGENCIA} - DM_{DELIMITACIÓN}$$

VSO

VSE



CAPITULO 4

TEMAS BASICOS DE GEODESIA

LA GEODESIA

La palabra geodésia proviene de dos voces griegas :

Geo : tierra, daisia : dividir o medir.

La Geodésia es una de las ciencias que se ocupa de la tierra. Otras de las ciencias que tratan de la tierra o Geociencias son:

La Geografía, que describe lo que aparece sobre la tierra: tierra y agua, el clima, la vegetación y el habitat del hombre con relación a estos factores.

La Geología, que estudia las formaciones de rocas y su historia.

La Geomorfología, que describe las formas de la tierra y su evolución.

La Geofísica, que estudia las fuerzas físicas que le dan forma a la tierra.

FORMA Y DIMENSIONES DE LA TIERRA

La geodésia se ha desarrollado partiendo de las necesidades practicas siempre fue necesario establecer las líneas limítrofes de las propiedades, principalmente con el propósito de señalar los impuestos.

La construcción de los caminos y los edificios necesitan tener una planificación previa. La localización de las fuentes de recursos naturales de todas las naciones del mundo deben ser determinadas y despues registradas.

Para ir de un lugar a otro es necesario que conozcamos en que forma y como hacerlo. Se puede delinear un esquema básico de estas necesidades en la forma siguiente:

Catástro.-Límite de propiedad y los impuestos.

Ingeniería Civil.- Caminos y edificios.

Recursos Naturales.- ¿Qué cosa son? ¿Donde estan? ¿Cuánto hay?.

Navegación.- ¿Por dónde? ¿A qué distancia.?

Para llenar tales necesidades debemos asumir que la tierra es plana, siempre y cuando permanezcamos dentro de un área inmediata.

Pero para distancias mas grandes y areas aun mucho mas grandes, esta simple premisa no resulta.

Ello contradice las siguientes observaciones:

Primera Observación

Los antiguos navegantes griegos y otros habian observado que un barco que aparece en el horizonte no se le ve en forma completa al instante, sino que su superestructura se hace visible antes de que aparezca el casco del mismo.

Segunda Observación

Cuando se viaja hacia el norte durante la noche, la estrella polar parece que se eleva mas en el cielo, conforme se le mire al medírsele desde el horizonte.

Tercera Observación

Cuando se viaja hacia el norte durante el dia la sombra del hombre al mediodía se alarga.

Al suponerse que la tierra es curva, la gente llevo a la conclusión de que su curvatura es uniforme en todo sentido, semejándose por lo tanto a una esfera.

Nuestras observaciones sugieren que la tierra es como una esfera.

Entonces, se deriva la próxima pregunta : Cuan grande es ésta esfera.

La forma de la tierra se asemeja a una esfera cuyo achatamiento es relativamente pequeño, una idea de sus dimensiones nos da los siguientes valores :

SEMIEJE MAYOR O RADIO ECUATORIAL 6,378 Km.

SEMIEJE MENOR O RADIO POLAR 6,357 Km.

La forma real de la tierra es compleja y no se ajusta a superficie alguna de expresión matemática definida, sin embargo la superficie geoidal es la que más se asemeja a ella.

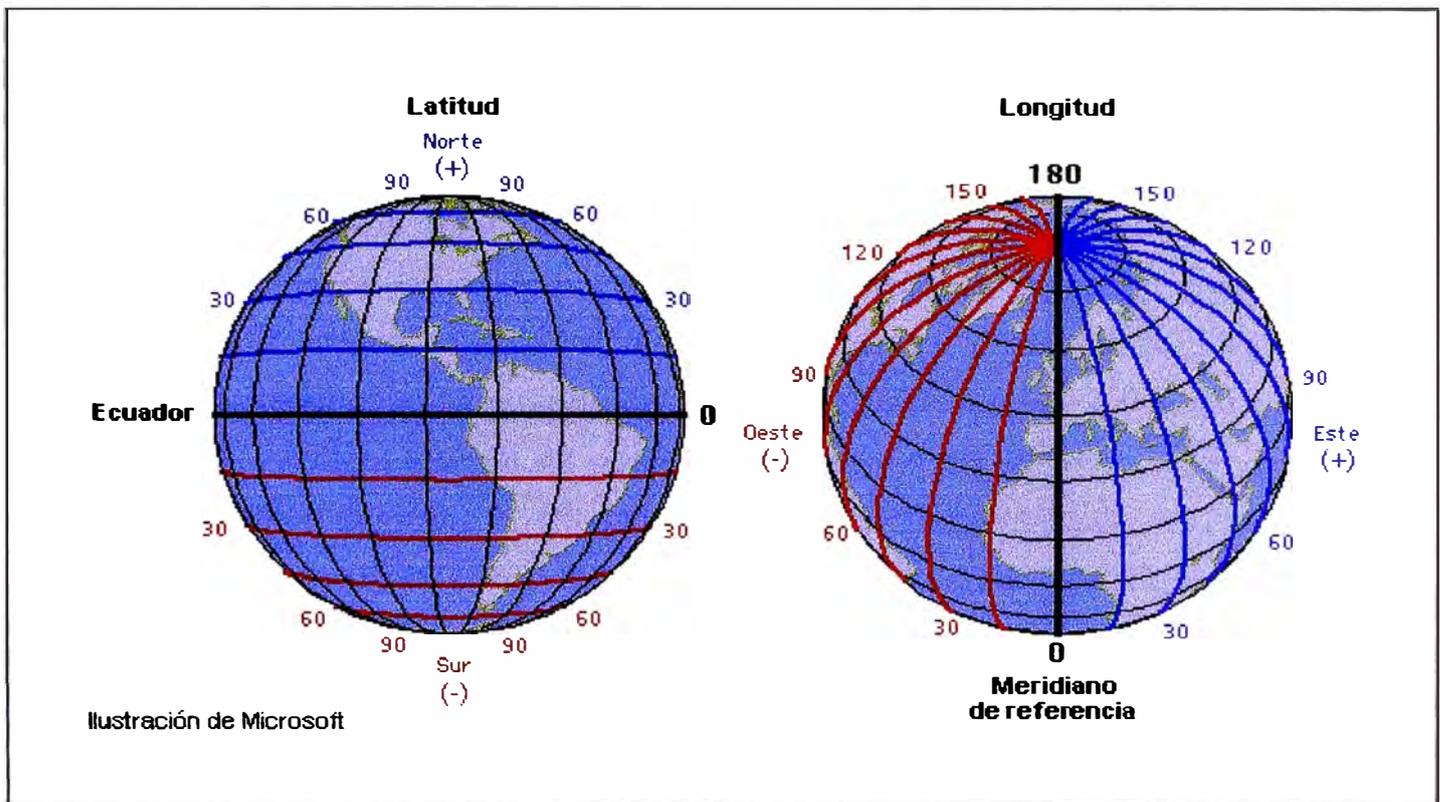
LATITUD Y LONGITUD

Latitud y longitud, sistema de coordenadas geométricas, también llamadas coordenadas geográficas, que se utiliza para definir la localización de lugares en la superficie terrestre. La latitud, que proporciona la localización de un lugar al norte o al sur del ecuador, se expresa con medidas angulares que van desde 0° en el ecuador hasta 90° en los polos. La longitud, la localización de un lugar al este o al oeste de una línea norte-sur denominada meridiano de referencia, se mide en ángulos que van de 0° en el meridiano de origen (meridiano de Greenwich) a 180° en la línea internacional de cambio de fecha.

A mitad de camino entre los dos polos, el ecuador, un círculo máximo (es decir, un círculo cuyo centro es también el centro de la Tierra), divide el globo terráqueo en dos hemisferios: el hemisferio norte y el hemisferio sur. Paralelos al ecuador, al norte y al sur de él, hay una sucesión de círculos imaginarios separados por intervalos uniformes, círculos que reducen su perímetro a medida que se acercan a los polos. Esta serie de círculos, conocidos como paralelos de latitud, se cruzan formando ángulos rectos con una serie de semicírculos que se extienden de norte a sur, desde un polo hasta el otro, denominados meridianos de longitud.

Tradicionalmente, los cálculos para determinar la latitud de un punto se hacían en función de la estimación de la altura del Sol sobre el horizonte por medio de un sextante y la localización de la estrella polar en el hemisferio norte y de la Cruz del Sur en el hemisferio sur. Establecer la longitud de un punto fue más complicado. Hasta finales del XVII establecer la longitud de un punto en tierra tenía solución, pero en el mar era muy difícil de determinar; dio lugar a la deformación que presentan los mapas antiguos y a muchos problemas para la demarcación de los territorios portugueses y españoles en el Atlántico después del descubrimiento de América.

Aunque es lógica la elección del ecuador como paralelo de origen por ser el de mayor diámetro, en un primer momento no se calificó ningún meridiano de principal. Hasta que se llegó a un acuerdo sobre un único meridiano de origen,



Líneas de latitud y longitud

Las líneas de latitud y longitud se emplean para localizar un punto específico en el globo terrestre. El ecuador es una línea imaginaria desde la que se mide la latitud; equidista de los polos y divide al globo en hemisferio norte y hemisferio sur. La longitud define la situación de un punto al este u oeste de otra línea imaginaria de referencia, el meridiano de Greenwich. A diferencia de las líneas de latitud, que se van acortando a medida que se acercan a los polos, todas las líneas de longitud o meridianos miden igual de norte a sur y convergen en los polos. Cualquier punto del globo se puede describir en términos de distancia angular desde los puntos de referencia del ecuador (0° de latitud) y del meridiano de Greenwich (0° de longitud).

cada nación podía elegir libremente el suyo. El resultado de esto fue que, en el siglo XIX, muchos mapas del mundo no tenían unas coordenadas uniformes. El problema se resolvió en 1885, cuando 25 países adoptaron oficialmente un meridiano de origen, que pasa por el Real observatorio de Greenwich, en Londres, dentro de un acuerdo que establecía un sistema horario universal. Un indicador metálico en Greenwich muestra su localización exacta.

Aunque en teoría los grados de longitud están espaciados de manera uniforme, el achatamiento de los polos hace que la longitud de un grado de latitud varíe desde 110,57 km, en el ecuador, a 111,70 km, en los polos. En el ecuador los meridianos de longitud separados por un grado se encuentran a una distancia de 111,32 km, mientras que en los polos los meridianos convergen. Cada grado de longitud y latitud se divide en 60 minutos y cada minuto en 60 segundos. De este modo se puede asignar una localización precisa a cualquier lugar de la tierra.

LA TEORIA DE ERATOSTENES

Eratóstenes, quien vivió en Alejandría, Egipto, en el tercer siglo antes de Cristo fue el genio que computó las dimensiones de la tierra, partiendo de la observación de la sombra que indicaba un reloj de sol, al mediodía, en cierto día del solsticio de verano en junio. Por consiguiente, él también conocía otras cosas:

1. Primero conocía que había un lugar llamado Siene (ahora Asuan) al sur de Alejandría, donde los rayos del sol llegaban hasta el fondo de un profundo pozo al mediodía de ese mismo día.
2. Conocía cuantos días demoraba una caravana de camellos viajar la distancia entre Siene y Alejandría.
3. También conocía algo de geometría.

Al observar la sombra que produce el indicador sobre la superficie esférica en el reloj del sol, Eratóstenes estimó que la longitud de la sombra, un arco circular subtendido por el ángulo que formaban los rayos del sol, constituía la cincuentava parte de un círculo completo. Similarmente, el arco terrestre recorrido por los

camellos (5,000 estadios, subtendidos por un igual ángulo al centro de la tierra) debe ser la cincuentava parte de la circunferencia de la tierra. De éste modo, ésta última debe ser de 250,000 estadios.

El estadio era una unidad de longitud en la antigüedad. Existían muchos y diferentes estadios, y los expertos hasta ahora ignoran cual fué el que Eratóstenes uso. Si fué aproximadamente el de 1/10 de milla náutica, entonces Eratóstenes rendía un resultado de aproximadamente 16% más grande. Pero el número resultante no tiene nada que ver con lo que estamos explicando. Lo importante y lo asombroso de lo obtenido, es el método para combinar los ángulos astronómicos con las distancias medidas. Este método básico fué usado durante muchos siglos y solamente las mejoras introducidas se hicieron respecto a la precisión del ángulo y a las distancias medidas.

En el siglo XVII fue posible medir las distancias y la gravedad con la precisión necesaria para poder entender que la curvatura de la tierra no era igual en diferentes lugares.

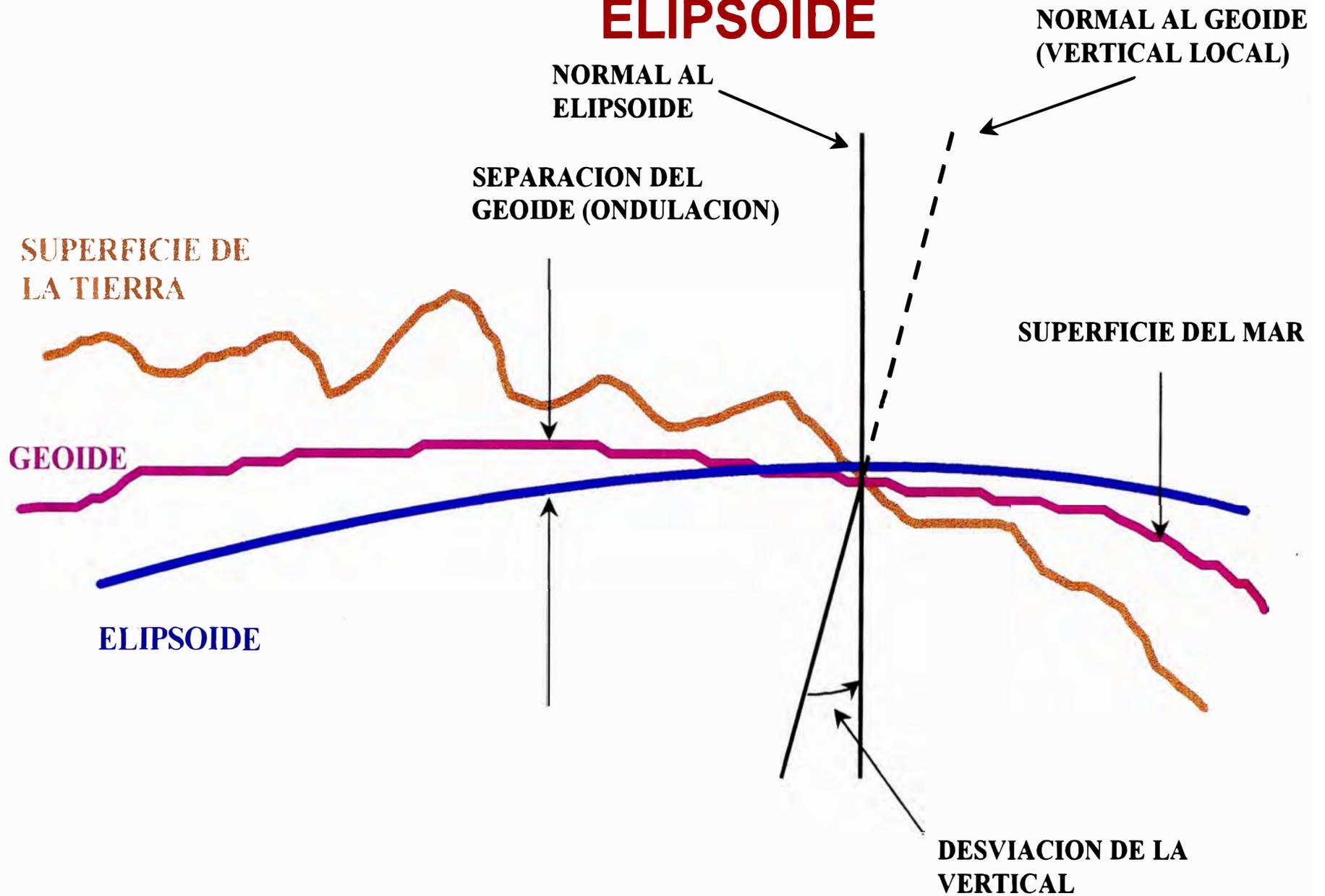
SUPERFICIE GEOIDAL

Es una superficie equipotencial cerrada y convexa, no sigue una forma matemática y la gravedad terrestre es la misma en cualquier punto de ella, esta superficie particular coincide con el nivel medio del mar en reposo y se extiende hipotéticamente a través de los continentes.

Si la tierra tuviera densidad uniforme, el geoide tendría la forma de un elipsoide achatado ubicado sobre el centro de masas de la tierra, como existen variaciones en la densidad terrestre, también varía la forma de la superficie.

Donde existe deficiencia de masa, el geoide se hunde por debajo del elipsoide, análogamente un exceso de masa levanta al geoide sobre el elipsoide medio, estos hundimientos y levantamientos se conocen como ondulaciones geoidales, la forma del geoide es distinta y propia para cada región de la tierra.

LAS TRES SUPERFICIES: TOPOGRAFICA, GEOIDE, ELIPSOIDE



ELIPSOIDE

Para cálculos y observaciones geodésicos, la figura matemática relativamente simple que se ajusta al geoide con bastante precisión es el ELIPSOIDE que resulta de hacer girar una elipse sobre su eje menor, el elipsoide queda definido por su eje mayor y el achatamiento, según la relación :

$$f = \frac{a - b}{a}$$

donde :

f = achatamiento

a = eje mayor

b = eje menor

Como el geoide varía su forma en cada región amplia de la tierra, el elipsoide de referencia también será diferente, en consecuencia cada país o región puede elegir su propio marco de referencia, así para Norteamérica se ha elegido el de Clarke 1,866 y para América del Sur, el Internacional Hayford, de diferentes dimensiones.

Instrumentos de medida

Las longitudes horizontales se miden con reglas o cintas calibradas y, a veces, con sistemas electrónicos que registran el tiempo que tardan en desplazarse, entre dos puntos, las ondas de luz o radio. Las mediciones de longitudes verticales se realizan con una mira vertical graduada para determinar las diferencias de nivel y de altitud. El nivel de ingeniero consiste en un telescopio montado sobre un trípode plegable, equipado con un nivel de burbuja y una retícula que se utiliza para ver las graduaciones en la mira. Los ángulos horizontales y verticales se miden con un teodolito, telescopio montado sobre un trípode plegable con un limbo vertical y otro horizontal, cuyos círculos graduados indican los ángulos en grados, minutos y segundos.



Groma egipcio

Se cree que la planimetría tuvo su origen en Egipto, ya que la construcción de edificios tan grandes como las pirámides requieren gran habilidad en la medida de ángulos y en el cálculo de distancias. Los primeros equipos de topografía como este groma egipcio eran de uso limitado, pero eran aparentemente suficientes para nivelar y medir ángulos con un reducido rango. El groma consiste en unas piedras que se suspenden en unas varillas dispuestas en ángulo recto. La distancia de los objetos se marcaba según la disposición de las piedras en el plano horizontal.

Los distanciómetros, o aparatos electrónicos de medida de distancias, pueden dar resultados muy exactos, con una resolución entre 1 y 6 partes por millón (error relativo). Así, por ejemplo, un error de 5 partes por millón (ppm) representa 5mm/km. También se están desarrollando aparatos electrónicos de gran precisión para la medida de ángulos. Los teodolitos utilizan lentes que permiten un mayor aumento y pueden ser, además, más pequeños que los anteriores. Estos instrumentos son cada vez más exactos, siendo capaces de medir centésimas de segundo de arco. Para nivelaciones diferenciales se usa también un nivel de ingeniero automático, que utiliza un prisma pendular o una luz reflectante.

Medidas en el plano

Los estudios topográficos planos consideran cualquier pequeño segmento del terreno o del agua como un plano horizontal. Tales mediciones suelen proyectarse y calcularse en un sistema de coordenadas rectangular horizontal, con una orientación norte-sur y este-oeste, aunque la cuadrícula puede estar orientada en una dirección arbitraria que resulte más conveniente que la geográfica real. A partir de una estación o punto de origen de coordenadas asignadas, se mide la distancia horizontal hasta otro punto y después hasta otro haciendo un itinerario, para finalmente acercarse de nuevo al punto original o a cualquier otro punto de coordenadas conocidas. Una sucesión de estas líneas o recorridos conforma una línea quebrada o poligonal. Los ángulos horizontales entre estaciones sucesivas se miden con un teodolito en cada estación o vértice. Por tanto, a partir de una dirección inicial conocida o asignada arbitrariamente, pueden calcularse las direcciones sucesivas. Para determinar las coordenadas de las estaciones en la poligonal se utilizan cálculos de geometría y trigonometría plana. La distancia al norte o al sur de una línea poligonal es su longitud multiplicada por el coseno del ángulo de dirección; la distancia al este o al oeste del itinerario de una línea poligonal es su longitud multiplicada por el seno del ángulo de dirección. Las coordenadas permiten trazar los ejes a cualquier escala en una cuadrícula, y esto puede servir para el posterior trazado o control de otros detalles dibujados en un mapa o carta geográfica.

En lugar de una poligonal puede utilizarse una triangulación, midiendo sólo una línea de base, pero calculando después todos los ángulos en una cadena de triángulos y las coordenadas de los vértices sucesivos. En la actualidad, el avance de la distanciometría electrónica permite observar todos los ángulos y todos los lados (triangulación y trilateración). La elección de la poligonal o de la triangulación dependerá del tipo de terreno en el que estemos trabajando.

Levantamiento geodésico

Para áreas extensas, las mediciones topográficas tienen en cuenta la forma básica de la Tierra, el geoide (casi esférica), por lo que se las denomina levantamientos geodésicos. Se basan en un meridiano norte-sur verdadero definido por el eje de rotación de la Tierra y se apoyan en la geometría esférica. En Estados Unidos, por ejemplo, existen sistemas de coordenadas planas en casi todos los estados, con conversiones de coordenadas planas a coordenadas geodésicas realizadas mediante relaciones tabuladas. Un ejemplo típico de esta clase de alzado es el trazado de un camino o carretera de muchos kilómetros de recorrido, con lo cual necesita un ajuste geodésico para evitar la acumulación de errores provocados por la convergencia de los meridianos.

Levantamientos catastrales

Los levantamientos catastrales del terreno se realizan para establecer los límites de su extensión, colocando indicadores y postes en los vértices para determinar las coordenadas de dichos puntos y obtener, así, la información necesaria del área y sus límites. Estas medidas tienen que constar en los datos de escritura de un terreno, y también son necesarias para trazar y reflejar en un gráfico las áreas de la propiedad. Los levantamientos topográficos de propiedades se realizan con un elevado grado de precisión, colocando en las esquinas hitos permanentes visibles y recuperables. Estos indicadores son convenientes para el registro público de la propiedad y para asegurar el título de propiedad correcto para el propietario legítimo del terreno. Además de las técnicas de levantamiento topográfico, los topógrafos o agrimensores deben conocer la legislación sobre la propiedad; la ley exige, generalmente, que estos profesionales estén registrados.

Levantamiento topográfico

Los levantamientos topográficos son tridimensionales y utilizan técnicas de levantamiento geodésico plano y otras especiales para establecer un control tanto vertical como horizontal. La configuración del terreno y de los elementos artificiales o naturales que hay en él se localizan a través de medidas que se representan en una hoja plana para configurar un mapa topográfico. Las curvas de nivel, que unen puntos de igual altitud, se utilizan para representar las altitudes en cualquiera de los diferentes intervalos medidos en metros.

Muchos mapas topográficos se realizan gracias a la fotogrametría aérea; utilizan pares estereoscópicos de fotografías tomadas en levantamientos y, más recientemente, desde satélites artificiales como los spot. En las fotografías deben aparecer las medidas horizontales y verticales del terreno. Estas fotografías se restituyen en modelos tridimensionales para preparar la realización de un mapa a escala. Se requieren cámaras adecuadas y equipos de trazado de mapas muy precisos para representar la verdadera posición de los elementos naturales y humanos, y para mostrar las alturas exactas de todos los puntos del área que abarcará el mapa. En un plano topográfico la altitud se representa mediante curvas de nivel, que proporcionan una representación del terreno fácil de interpretar.

Levantamiento de planos de minas

Los levantamientos de minas se utilizan para establecer la ubicación superficial y los límites de una concesión minera. Durante las operaciones en las minas, el levantamiento ayuda a establecer la ubicación exacta de los trabajos bajo tierra en vertical y en horizontal, a plantear las conexiones entre los túneles y a guiar la ejecución de estos últimos. Es un trazado tridimensional que, en esencia, apenas difiere del levantamiento topográfico superficial.

CARTOGRAFÍA, ARTE Y CIENCIA DE TRAZAR MAPAS

“La cartografía es la más científica de las artes y las más artística de las ciencias” (Paul Theroux). “La humanidad ha inventado tres grandes formas de comunicación: el idioma, la música y los mapas. Pero la más antigua de las tres es la cartografía” .

¿Qué es la cartografía?

La cartografía o trazado de mapas es, al mismo tiempo, un conjunto de técnicas y una materia de estudio académico. La realización de mapas requería tradicionalmente:

- 1) Saber encontrar y seleccionar la información sobre diferentes aspectos de la geografía a partir de fuentes diversas, para después sintetizar los resultados en un único grupo de datos consistente y preciso.
- 2) Técnicas y habilidades de diseño con el fin de crear un mapa final que consiga representar con fidelidad la información, para que los lectores, que poseen diferentes grados de habilidad en la lectura de mapas, puedan interpretarlo correctamente.
- 3) Destreza manual y técnicas de diseño gráfico para simplificar y dibujar la información mediante símbolos, líneas y colores, de modo que el amontonamiento o el desorden sean mínimos y el mapa resulte legible.

No existe un modo correcto de trazar mapas. El modo depende de las herramientas de las que dispone el cartógrafo, del propósito del mapa y de la base de conocimientos. Sin embargo, sí existen diversos métodos empíricos que pueden servir de guía al cartógrafo.

Diferentes tipos de mapas

Hay que tener en cuenta, también, que los diferentes tipos de mapas requieren un tratamiento distinto y diferentes técnicas para su realización.

La subdivisión más corriente es la que se realiza entre los mapas topográficos y los mapas temáticos. Los primeros muestran la distribución y asociación espacial



Mapa mundial del siglo XV

Este mapa del mundo conocido lo realizó, probablemente a finales del siglo XV en Génova, Paolo Toscanelli y representa el alcance del conocimiento europeo antes del inicio de las grandes exploraciones de la última década del siglo XV. Se puede observar que no se había realizado ningún progreso en la geografía europea desde el siglo II, fecha en la que el geógrafo griego Tolomeo recopiló la información en la que se basó este mapa. La línea de la costa mediterránea se reconoce fácilmente, pero la costa del océano Índico es muy inexacta y el interior de Asia y África es una mera conjetura. Parece que Toscanelli fue el primero en lanzar la idea de llegar a Asia navegando hacia el oeste, idea que siguió con entusiasmo Cristóbal Colón.

de varios rasgos naturales o artificiales del paisaje, como las fronteras, las redes de transporte (carreteras, líneas de ferrocarril, canales, senderos y aeropuertos), los cursos y masas de agua (ríos y lagos), los asentamientos humanos (pueblos y ciudades), la forma y altitud del terreno y otros.

Frente a los mapas topográficos o generales, los mapas temáticos se centran en las variaciones espaciales y en la fisonomía que presenta un solo atributo o en la relación existente entre varios. No hay límites en cuanto al contenido de los mapas temáticos, los cuales pueden reflejar tanto la geología de una zona como el porcentaje de población escolarizada en un tiempo determinado o el resultado de las últimas elecciones generales. Pero esta distinción no tiene mucho sentido, ya que el mapa topográfico es en sí mismo un mapa temático y muchos mapas temáticos podrían incluirse en la categoría de topográficos.

Sistemas de Información Geográfica

En el periodo anterior a 1985 las diferentes funciones de los profesionales de la cartografía topográfica estaban claras. Los geodestas realizaban lecturas detalladas con instrumentos y computaban los elementos que definían la forma básica del paisaje. A partir de esta información, los topógrafos completaban los detalles en el terreno y los operadores de fotogrametría proporcionaban un mapa previo utilizando la fotografía aérea. Los cartógrafos reconducían sus esfuerzos y presentaban todos estos datos de manera atractiva, al tiempo que comunicaban la información de forma efectiva evitando cualquier tipo de ambigüedad. Otros especialistas, como los geólogos, utilizaban estos mapas como base sobre la cual volcaban aquellos detalles que tenían interés para ellos.

Sin embargo, en la última década esta estructura se ha visto trastocada por la utilización de las nuevas tecnologías; la mayor parte del trabajo que exigía un cierto nivel de destreza ha ido desapareciendo debido a la información proporcionada por los satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y debido a los nuevos equipos de medición geodésica. Se han construido bases de datos en los programas de las computadoras que les permiten producir

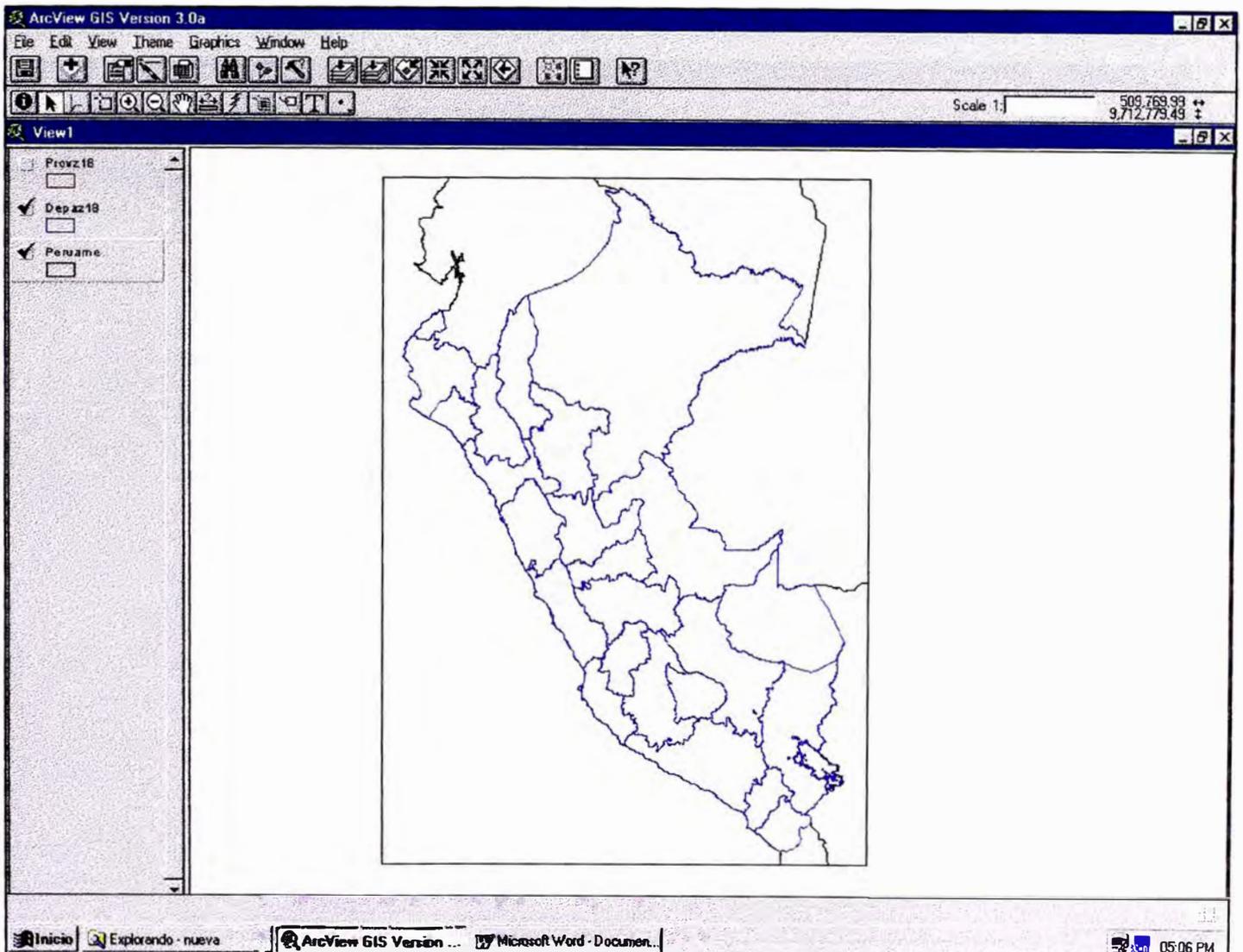
mapas con una calidad, legibilidad y rapidez superiores a las que se obtenían con antiguas técnicas.

El uso generalizado de los ordenadores o computadoras ha dado paso al desarrollo de un nuevo grupo de instrumentos denominados Sistemas de Información Geográfica o SIG. El primero se creó en Canadá en 1965 con el fin de realizar un inventario sobre la fauna y flora de todo el país. Actualmente, existen muchos miles en funcionamiento en el mundo y su número está creciendo aproximadamente un 20% anual.

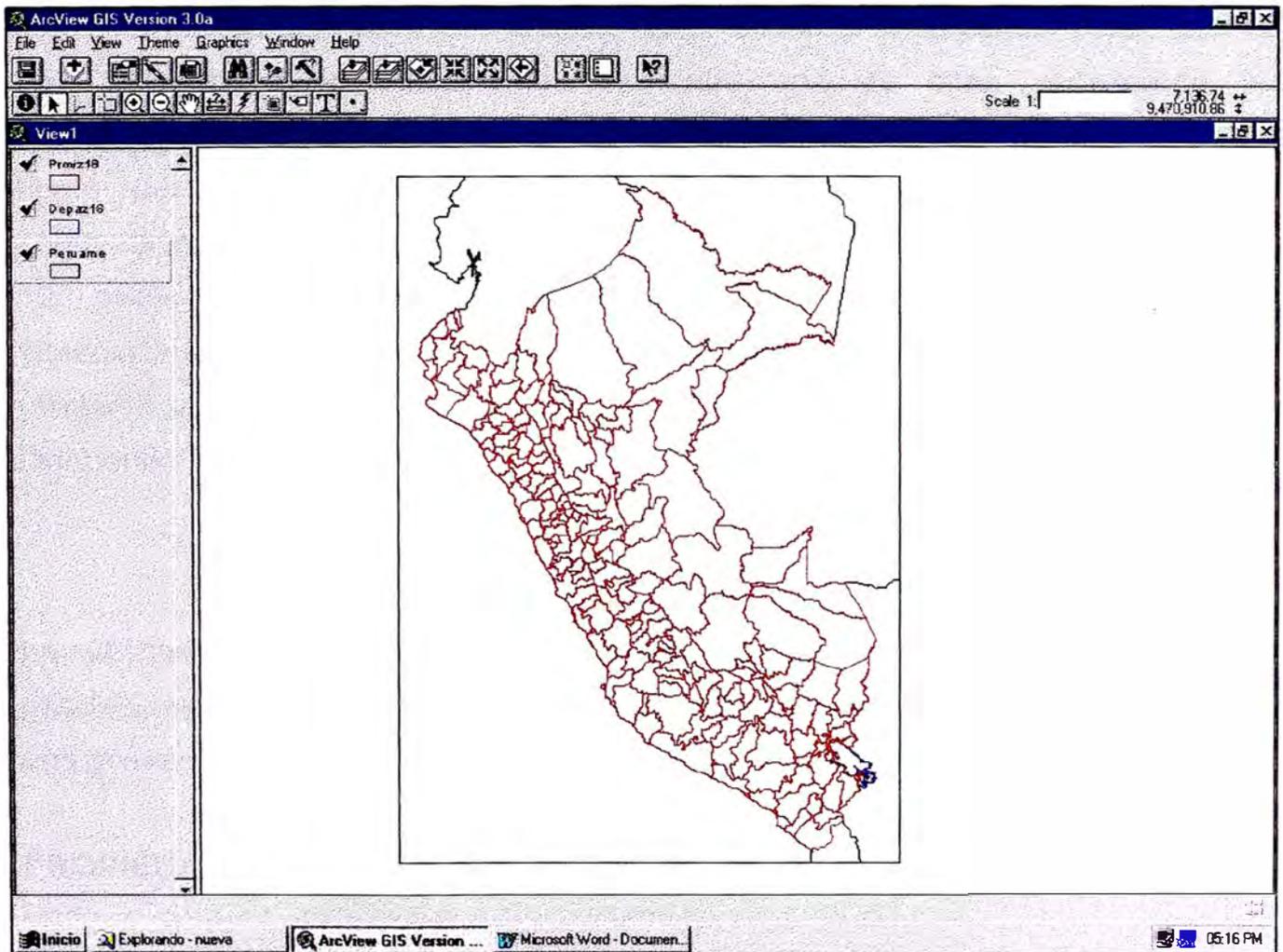
La información que se puede pedir o a la que puede responder un SIG es infinita, si se consideran todos los aspectos relacionados con la realidad física y las diferentes actividades humanas. Sin embargo, sería útil resumir sus posibilidades diciendo que es capaz de responder a los siguientes tipos de preguntas:

- 1) Preguntas puntuales, ¿qué hay en...?: por ejemplo, ¿qué tipo de suelo existe en la latitud X, longitud Y? o ¿cuál es la población de un distrito o circunscripción electoral?
- 2) Dirección, ¿cómo puedo ir desde... hasta...?: por ejemplo, dame instrucciones detalladas para ir conduciendo desde la calle Alcalá, en Madrid, hasta la Place de la Concorde, en París.
- 3) Localización, ¿dónde está... verdadero/falso?: por ejemplo, ¿en qué parte del país o del mundo puedo encontrar cultivos del tipo A que crezcan en los suelos de tipo X?
- 4) Evolución, ¿qué ha cambiado desde...?: por ejemplo, ¿cuánto ha cambiado la extensión de la selva en los últimos 20 años?
- 5) Condición para localización, ¿qué pauta espacial existe?: por ejemplo, ¿dónde se produce la mayor concentración de mortalidad infantil debida a un tipo de cáncer determinado?

EL MAPA DEL PERU EN ARCVIEW – GIS MOSTRANDO LOS DEPARTAMENTOS



EL MAPA DEL PERU EN ARCVIEW – GIS MOSTRANDO LOS DEPARTAMENTOS Y LAS PROVINCIAS



6) Previsiones, ¿Qué pasaría si...?: por ejemplo, ¿qué pasaría si añadimos otra carretera secundaria a la autopista que rodea la capital?, ¿cuánto se incrementaría el tráfico y dónde tendrían lugar los cambios?

Pero la verdadera ventaja de los SIG es que son los únicos instrumentos que pueden juntar la información geográfica que se han recogido de forma independiente por diferentes instrumentos (digitalizando, con bases de datos, escáner, etc.) y desde diferentes organizaciones, que tradicionalmente elaboraban esa información sólo para sus propios fines. Los SIG superponen capas con un tipo de información determinada en cada una de ellas, registrando las características de áreas comunes. Si existen dos grupos de datos de un país, como por ejemplo suelos o productividad de los cultivos, tenemos una combinación. Sin embargo, si existen 20 grupos de datos diferentes tendríamos 120 pares de combinaciones y más de un millón de combinaciones en total. Gracias a estos sistemas podemos fusionar todas las capas en una sola y, así, utilizarse para muchos más fines que si estuvieran recogidos en bases de datos independientes.

PROYECCIONES CARTOGRAFICAS

La ubicación de un punto lo podemos representar mediante coordenadas geodésicas o coordenadas cartesianas, esto se hace en forma analítica mediante una proyección cartográfica.

PROPIEDADES DE LAS PROYECCIONES CARTOGRAFICAS

CONFORMES

Cuando los ángulos proyectados son los mismos en la superficie de la tierra y en la representación cartográfica.

EQUIDISTANTES

Cuando se conserva la misma distancia entre dos puntos tanto en la superficie de la tierra y en el plano de proyección.

EQUIVALENTE

Cuando se mantienen las áreas.

Las aplicaciones de estas para navegación y geodésia se usan los planos conformes siendo también importante las equidistantes.

En geografía para datos estadísticos y económicos se usan los planos equivalentes.

El logro de cualquiera de estas propiedades mencionadas, se obtienen al costo de distorcionar otras propiedades. Por ejemplo, en una proyección de igual área, para mantenerla ésta se deben distorcionar los ángulos y distancias.

CLASIFICACION DE LAS PROYECCIONES

Las proyecciones conformes pueden clasificarse en:

Proyección cilíndrica o de mercator

Proyección cónica o de lambert

Proyección plana estereográfica polar

PROYECCIONES CILINDRICAS

PROYECCION MERCATOR (M)

Esta proyección considera al elipsoide dentro de un cilindro, cuyo eje coincide con el eje de promedio de rotación de la tierra siendo tangente en el ecuador. Cuando se desarrolla la superficie del cilindro en un plano, la línea ecuatorial representa una línea de verdadera distancia y las distorsiones se tornan mayores a medida que aumentan las latitudes (S,N).

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR (TM)

Como en la proyección Mercator (M) el elipsoide dentro del cilindro pero con el eje de este en el plano del ecuador perpendicular al eje de rotación de la tierra siendo tangente a un meridiano cuya distancia en el es verdadera, al este u oeste del meridiano tangente se produce las distorsiones.

PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR (UTM)

Como en el caso de la proyección TM , el diámetro del cilindro es ligeramente menor que el eje menor del elipsoide, intersectando en dos meridianos que coinciden y están a 180 000 metros del meridiano central.

Los meridianos de longitud y los paralelos de latitud se intersectan en ángulos rectos.

El meridiano central es una línea recta y los meridianos cercanos son líneas casi rectas (ligeramente cóncavas con respecto al meridiano central).

Los paralelos son líneas curvas, cóncavas con respecto al polo más cercano.

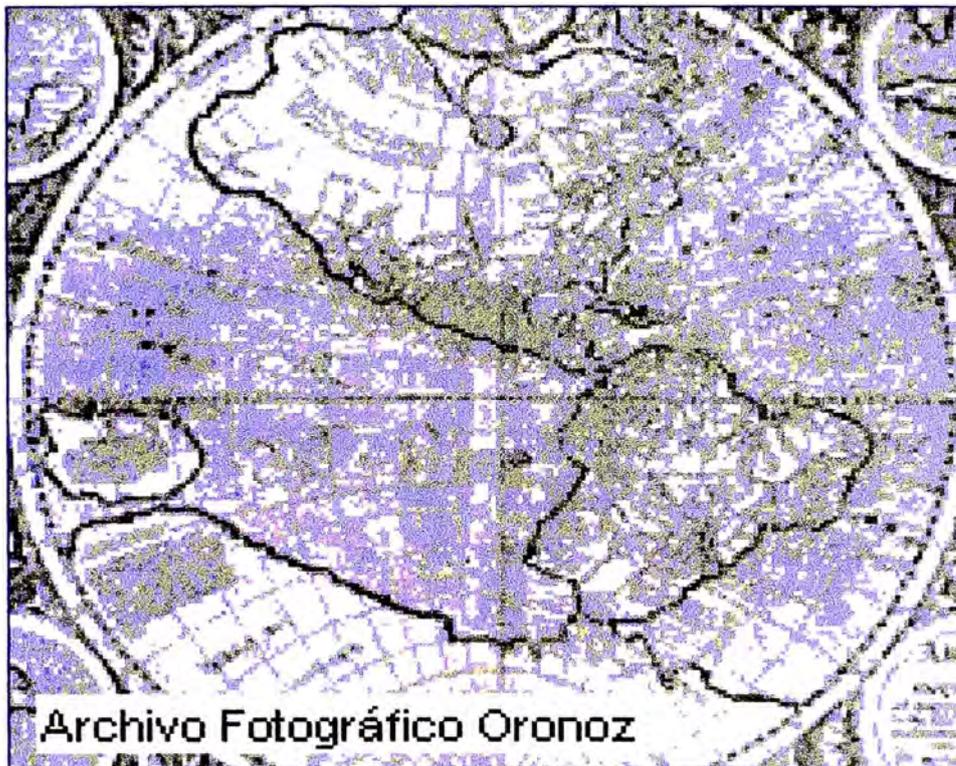
El factor de escala puntual es la razón entre una distancia infinitesimal sobre la malla y la distancia correspondiente sobre el elipsoide.

La proyección Universal Transversal de Mercator tiene 60 zonas cada una de 6° de longitud, siendo la primera zona de 180° a 170° de longitud este y su meridiano central 177° E.

En el territorio peruano se encuentra en la zona 17, 18 y 19.

Las zonas de cada 6° al desarrollar el cilindro, se toma el meridiano central $X=500000$ metros y la línea ecuatorial 10 000 000 metros.

La proyección UTM se acomoda para nuestra cartografía, siendo muy útil y aplicada para demarcaciones mineras en cuadrículas de 1Km. de lado.



Mapa de Mercator

La proyección cartográfica de Mercator es una de las más conocidas, introducida por este cartógrafo flamenco en 1569, e ideada fundamentalmente para la navegación náutica. Conceptualmente, se trata de una proyección cilíndrica, pero debe derivarse matemáticamente. Tiene la propiedad de que todos los rumbos aparecen como líneas rectas. Pero este tipo de proyección amplía en exceso las superficies de las zonas situadas en las latitudes altas, por lo que es de escasa utilidad para otros propósitos distintos a los de la navegación y para la representación de áreas alejadas del ecuador. Este mapa del Nuevo Mundo fue trazado por Gerardus Mercator en el siglo XVI.

SISTEMA GLOBAL DE POSICIÓN

Sistema global de posición, conocido también como GPS, es un sistema de navegación basado en un sistema de radio espacial. Consta de 24 satélites que proporcionan posiciones precisas en tres dimensiones, velocidad y tiempo, las 24 horas del día, en cualquier parte del mundo y en todas las condiciones climáticas. Al no haber comunicación directa entre usuario y satélites, GPS puede dar servicio a un número ilimitado de usuarios.

Historia y desarrollo

Dirigido por el departamento de Defensa de Estados Unidos, el sistema global de posición Navstar apareció en 1973 para reducir el aumento de problemas en la navegación. Al ser un sistema que supera las limitaciones de la mayoría de los sistemas de navegación existentes, GPS consiguió gran aceptación entre la mayoría de los usuarios. Desde los primeros satélites se ha probado con éxito en las aplicaciones de navegación habituales. Como puede accederse a sus funciones de forma asequible con equipos pequeños y baratos, GPS ha fomentado muchas aplicaciones nuevas.

Características

El sistema global de posición (GPS) está disponible en dos formas básicas: SPS, iniciales de Standard Positioning Service (servicio de posición oficial) y PPS, iniciales de Precise Positioning Service (servicio de posición preciso). SPS proporciona la posición horizontal exacta a los 100 m. La exactitud horizontal de PPS es a los 20 m. A los usuarios autorizados, generalmente militares de Estados Unidos y sus aliados, el PPS también proporciona mayor resistencia a la saturación e inmunidad a las señales engañosas.

Las técnicas de mejora como el GPS diferencial (DGPS) y el uso de frecuencia portadora permiten a los usuarios de DGPS alcanzar hasta 3 m de precisión horizontal. Los investigadores fueron los primeros en usar portadoras para calcular posiciones con una precisión de 1 cm. Todos los usuarios tienen a su disponibilidad SPS, DGPS y técnicas portadoras.

Funcionamiento del sistema global de posición

Los satélites GPS llevan relojes atómicos de alto grado de precisión. La información horaria se sitúa en los códigos de transmisión mediante los satélites, de forma que un receptor puede determinar en cada momento cuánto tiempo se transmite la señal. Esta señal contiene datos que el receptor utiliza para calcular la ubicación de los satélites y realizar los ajustes necesarios para precisar las posiciones. El receptor utiliza la diferencia de tiempo entre el tiempo de la recepción de la señal y el tiempo de transmisión para calcular la distancia hasta el satélite. El receptor tiene en cuenta los retrasos en la propagación de la señal debidos a la ionosfera y la troposfera. Con tres distancias a tres satélites y conociendo la ubicación del satélite desde donde se envió la señal, el receptor calcula su posición en tres dimensiones.

Sin embargo, para calcular directamente las distancias, el usuario debe tener un reloj atómico sincronizado con el sistema global de posición. Midiendo desde un satélite adicional se evita que el receptor necesite un reloj atómico. El receptor utiliza cuatro satélites para calcular la latitud, la longitud, la altitud y la información horaria.

Partes del sistema global de posición

El sistema global de posición tiene tres divisiones: espacio, control y usuario.

La división espacio incluye los satélites y los cohetes Delta que lanzan los satélites desde Cabo Cañaveral en Florida, Estados Unidos. Los satélites GPS se desplazan en órbitas circulares a 17.440 km de altitud, invirtiendo 12 horas en cada una de las órbitas. Éstas tienen una inclinación de 55 grados para asegurar la cobertura de las regiones polares. La energía la proporcionan células solares, por lo que los satélites se orientan continuamente dirigiendo los paneles solares hacia el Sol y las antenas hacia la Tierra. Cada satélite tiene cuatro relojes atómicos.

La división control incluye la estación de control principal en la base de las Fuerzas Aéreas Falcon, Colorado Springs, Estados Unidos, y las estaciones de observación en Falcon AFB, Hawai, isla Ascensión en el Atlántico, Diego García

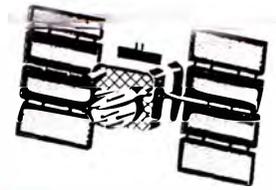
en el océano Índico y en la isla Kwajalein en el Pacífico Sur. Las divisiones de control utilizan las medidas recogidas en las estaciones de observación para predecir el comportamiento de las órbitas y relojes de cada satélite. Los datos de predicción se conectan a los satélites para transmitirlos a los usuarios. La división control también se asegura de que las órbitas de los satélites GPS permanezcan entre los límites y que los relojes no se alejen demasiado del comportamiento nominal.

La división usuario es un término en principio asociado a los receptores militares. Los GPS militares utilizan equipos integrados en armas de fuego, armamento pesado, artillería, helicópteros, buques, submarinos, carros de combate, vehículos de uso múltiple y los equipos individuales para soldados. Además de las actividades básicas de navegación, su aplicación en el campo militar incluye designaciones de destino, apoyo aéreo, municiones 'terminales' y puntos de reunión de tropas. El sistema global de posición está entre los equipos de la lanzadera espacial.

Aplicaciones futuras

En la actualidad hay 24 satélites GPS en producción, otros están listos para su lanzamiento y las empresas constructoras han recibido encargos para preparar más y nuevos satélites para el próximo siglo. Al aumentar la seguridad y disminuir el consumo de carburante, el sistema global de posición será el componente clave de los sistemas aeroespaciales internacionales y se utilizará desde el despegue hasta el aterrizaje. Los conductores lo utilizarán como parte de los sistemas inteligentes en carretera. Los pilotos lo utilizarán para realizar los aterrizajes en aeropuertos cubiertos de niebla. Las tecnologías de emergencia con el GPS incluyen determinar la posición de un vehículo. El sistema ha tenido una aceptación entusiasta y generalizada en aplicaciones terrestres, marítimas, aéreas y espaciales.

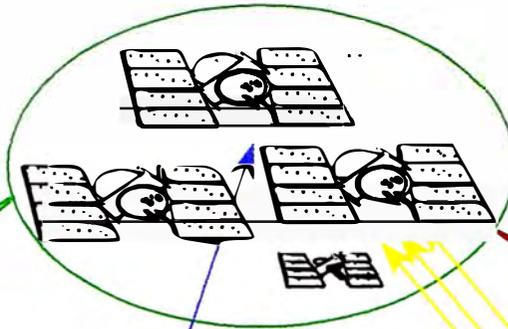
El Sistema Global de Posicionamiento



Segmento Espacial

24 Satélites

20.200 km órbitas



Segmento Control

Estaciones Monitoreo

Colorado Springs

Diego Garcia

Ascension Is.

Kwajalein

Hawaii

Antenas Terrestres

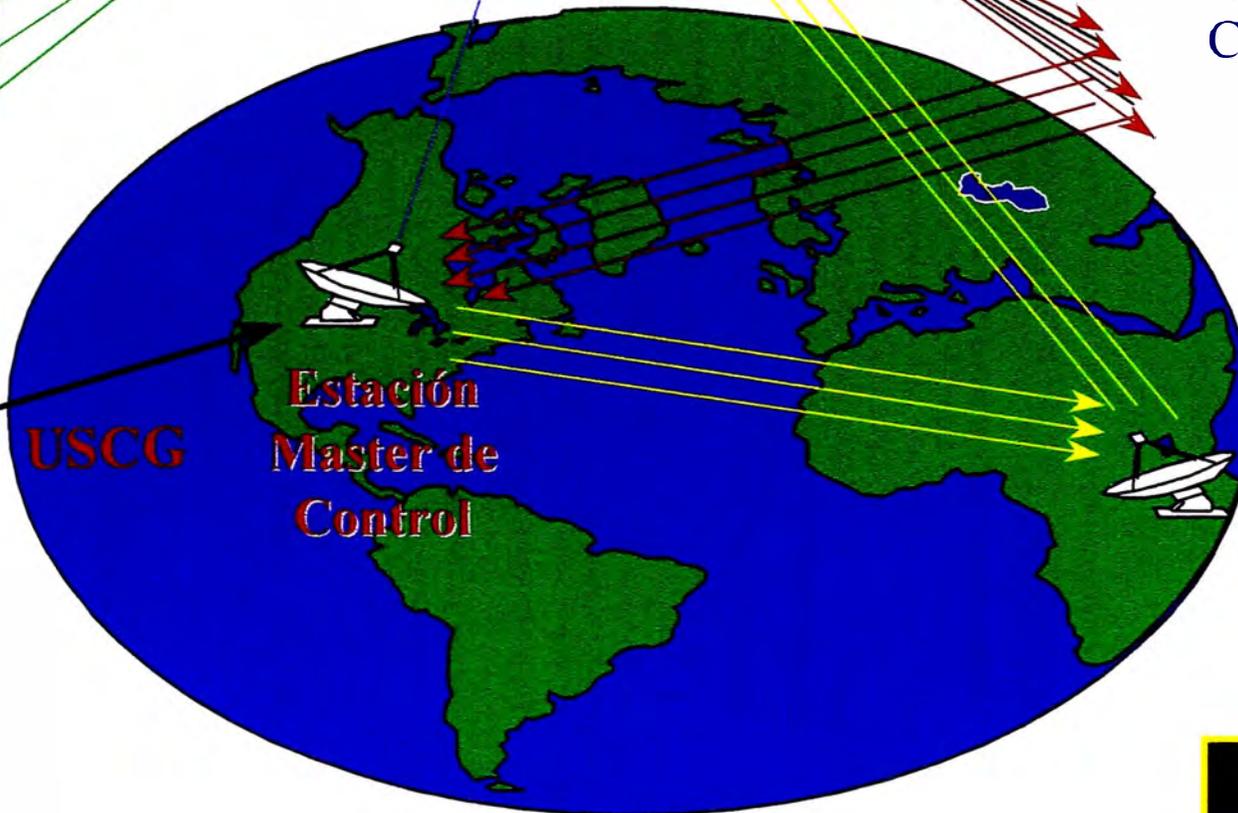
Diego Garcia

Ascension Is.

Kwajalein



Segmento Usuario



CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- I. El RPM, esta rumbo a tener el mejor Sistema en Administración de Derechos Mineros a nivel mundial, esto se logrará utilizando la tecnología de punta, la inclinación a optimizar los procedimientos y básicamente al compromiso que asume cada trabajador del RPM:
- II. La culminación de la publicación de coordenadas de los denuncios y concesiones mineras ayudará a resolver en gabinete los casos más contenciosos.
- III. La Ley Catastro Minero Nacional, permite la coexistencia, en un sistema de cuadrículas, de los derechos mineros formulados con legislaciones anteriores al D.Leg. 708 con los petitorios modernos.
- IV. La correcta aplicación del artículo 7° del Reglamento de Normas Técnicas para Operaciones Periciales, la cual adquirió fuerza de ley con la Ley Catastro, permitirá resolver las diferentes oposiciones interpuestas a los derechos mineros.
- V. El Catastro Minero Nacional proporciona la ubicación exacta de los derechos mineros en coordenadas UTM.
- VI. Las coordenadas UTM inscritas tienen valor jurídico, es decir, constituyen fuente de derecho.
- VII. Como meta próxima esta el saneamiento de los títulos de concesiones mineras otorgadas bajo el nuevo sistema de cuadrículas, en los que se

hubiere recogido de manera referencial las coordenadas de los derechos prioritarios superpuestos.

- VIII. La utilización del GIS proporcionará al RPM una herramienta valiosísima en la presentación de la información, la cual podrá ser utilizada y actualizada al momento sin descuidar su seguridad.

- IX. Estando a poco menos de un año de plazo para culminar con el Procedimiento Ordinario Minero de los derechos formulados con legislaciones anteriores al D.Leg 708, es necesario, la implementación de formatos de manera que se practique la celeridad y simplicidad en la evaluación Técnica y Legal.

BIBLIOGRAFÍA

1. UNIFICACIÓN DE CRITERIOS EN LA EJECUCIÓN DE DILIGENCIAS PERICIALES MINERAS
Registro Publico de Minería 1996
2. MEMORIA DEL REGISTRO PUBLICO DE MINERIA - 1997
3. INFRAESTRUCTURA GEODESICA MINERA "CALCULOS GEODESICOS"
Ing. Jorge Heighes P.A. 1998
4. GEODESIA TRIDIMENSIONAL
Ing. Jorge Silva Araya. 1993
5. REGLAMENTO DE NORMAS TECNICAS PARA OPERACIONES PERICIALES. D.S. N° 040-94-EM (05-10-1994), D.S. N° 028-95-EM (04-09-1995).
6. REGLAMENTO DE PERITOS D.S. N° 017-96-EM (25-03-1996)
7. LEY DEL CATASTRO MINERO NACIONAL LEY N° 26615 (25-05-1996)
8. ENCICLOPEDIA ENCARTA
Microsoft
9. III CURSO TALLER PARA PERITOS
Registro Publico de Minería 1997