INSTITUTO PROFESIONAL Y TÉCNICO MÉXICO PANAMÁ

GUIA DE TRABAJO

ESTUDIANTES DE 12° A B C D

INGENIERÍA AGROPECUARIA III

PROFESOR

DANILO G SÁNCHEZ G

Danilo.sanchez3050@gmail.com

Fecha de entrega 20 de septiembre.

Jóvenes estudiantes reciban de su profesor Danilo Sánchez un saludo cordial en espera de que todos se encuentren en perfecto estado de salud.

A pesar de que las cosa no están a favor del Instituto Profesional Y Técnico México Panamá, todo el personal docente y administrativo estamos dispuestos a darle continuidad al proceso de enseñanza aprendizaje de este prestigioso plantel.

Como en todo momento les he recalcado, son ustedes muy importantes en todo este proceso. Les pido encarecidamente lean con mucha atención cada uno de los temas que encontrarán en esta guía de trabajo. De esta forma podrán comprender los temas a tratar.

Los temas que trataremos en esta guía serán:

- cifras significativas
- Redondeo de números.
- Cálculos de una poligonal abierta.
- Relación de las matemáticas con la topografía. Cálculos de una poligonal cerrada
- Lectura del estadal.
- Registro de campo.

Deseo la mejor de la suerte en este proyecto que para estas fechas nos ocupa.

TEMA 1 CIFRAS SIGNIFICATIVAS

los problemas de los ejemplos.

■ 2.4 CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Al registrar medidas, una indicación de la exactitud lograda es el número de dígitos (cifras significativas) que se registran. Por definición, el número de cifras significativas en cualquier valor medido incluye los dígitos positivos (seguros) más uno (*solamente uno*), que es un dígito estimativo o redondeado, y por tanto, cuestionable. Por ejemplo, una distancia medida con una cinta cuyas graduaciones más pequeñas son de 0.01 pie y ésta registra 73.52 pies, se dice que tiene cuatro cifras significativas; en este caso, los tres primeros dígitos son seguros y el último está redondeado y, por tanto, es cuestionable.

Para ser congruente con la teoría de los errores estudiada en el capítulo 3, es indispensable que los datos se registren con el número correcto de cifras significativas. Si se descarta una cifra significativa al registrar un valor, se ha desperdiciado el tiempo empleado en lograr cierta exactitud. Por otra parte, si se registran los datos con más cifras que las que son significativas, se estará denotando una falsa precisión. A menudo se confunde el número de cifras significativas con el de cifras decimales. En ocasiones tendrán que usarse cifras decimales para conservar el número correcto de cifras significativas, pero los decimales no indican por sí mismos las cifras significativas. A continuación se dan algunos ejemplos:

Dos cifras significativas: 24, 2.4, 0.24, 0.0024, 0.020
Tres cifras significativas: 364, 36.4, 0.000364, 0.0240
Cuatro cifras significativas: 7621, 76.21, 0.0007621, 24.00

Los ceros del final de un valor entero pueden causar dificultad, porque pueden indicar o no, cifras significativas. En el valor 2 400, por ejemplo, no se sabe cuántas cifras son significativas; pueden ser dos, tres o cuatro, y por lo tanto deben seguirse reglas definidas para eliminar la ambigüedad. El método preferido para

eliminar esta incertidumbre es expresar el valor en términos de potencias de 10. Las cifras significativas que hay en la medición se escriben como un número comprendido entre 1 y 10, incluyendo el número correcto de ceros al final, y el punto decimal se coloca anexando una potencia de 10. Por ejemplo, 2400 se convierte en $2.400 \times (10)^3$ si ambos ceros son significativos, en $2.40 \times (10)^3$ si uno lo es, y en $2.4 \times (10)^3$ si sólo se tienen dos cifras significativas. Alternativamente, puede colocarse una barra sobre la última cifra significativa, como $240\bar{0}$, $24\bar{0}0$, y $2\bar{4}00$ para 4, 3 y 2 cifras significativas, respectivamente.

Cuando se usan valores observados en los procesos matemáticos de adición, sustracción, multiplicación y división, es necesario que el número de cifras significativas dadas en las respuestas sea congruente con los datos empleados. Los tres siguientes pasos funcionarán para la adición y la sustracción: (**1**) identifique la columna que contiene el dígito significativo más a la derecha en cada número que se suma o se resta; (**2**) lleve a cabo la adición o sustracción; y (**3**) redondee la respuesta para que el dígito significativo más a la derecha se encuentre en la columna más a la izquierda identificada en el paso (**1**). Se ilustra el procedimiento con dos ejemplos.

(a)

$$\begin{array}{r} 46.7418 \\ +\quad 1.03 \\ \underline{+375.0} \\ 422.7718 \end{array}$$

(respuesta 422.8)

(b)

$$\begin{array}{r} 378. \\ \underline{-2.1} \\ 375.9 \end{array}$$

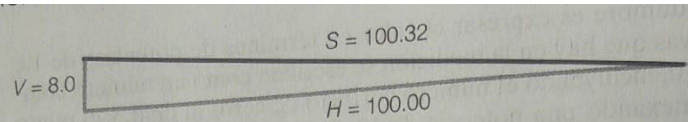
(respuesta 376.)

En (**a**) los dígitos 8, 3 y 0 son los significativos más a la derecha en las cifras 46.7418, 1.03, y 375.0, respectivamente. De éstos, el 0 en 375.0 es el más a la izquierda con respecto al punto decimal. Así, la respuesta 422.7718 obtenida al sumar las cifras se redondea a 422.8, haciendo que su dígito significativo más a la derecha se encuentre en la misma columna que el 0 en 375.0. En (**b**), los dígitos 8 y 1 están más a la derecha y de éstos, el 8 es el más a la izquierda. Por tanto, la respuesta 375.9 se redondea a 376.

En la multiplicación, el número de cifras significativas en la respuesta es igual al número menor de cifras significativas en cualquiera de los factores. Por ejemplo, cuando se multiplica $362.56 \times 2.13 = 772.2528$, la respuesta está dada correctamente como 772. Sus tres cifras significativas las determinan los tres dígitos significativos en 2.13. Asimismo, en la división el cociente debe redondearse para tener únicamente tantas cifras significativas como tenga el menor número de cifras significativas tanto en el divisor como en el dividendo. Estas reglas para las cifras significativas en los cálculos surgen de la teoría de la propagación de errores y se estudian más adelante en la sección 3.17.

En topografía se encuentran cuatro tipos de problemas relacionados con cifras significativas que se deben comprender.

1. Las medidas de campo se presentan con un número específico de cifras significativas, con lo cual se indica el número correspondiente que debe tener un valor calculado. En un cálculo intermedio es común calcular por lo menos con un dígito más de los necesarios, y luego redondear la respuesta al número correcto de cifras significativas.



ente.

2. Puede haber un número implícito de cifras significativas. Por ejemplo, la longitud de un campo deportivo puede estar especificada como de 100 yardas. Pero al delimitar el campo en el terreno, la distancia se mediría probablemente al centésimo de pie más próximo, y no a la media yarda más cercana.
3. Cada factor puede no ocasionar una variación igual. Por ejemplo, si se va a corregir una cinta de acero de 100.00 pies de longitud por un cambio de temperatura de 15 °F, uno de estos números tiene cinco cifras significativas, en tanto que el otro sólo dos. Sin embargo, una variación de 15° en la temperatura cambia la longitud de la cinta en 0.01 pie. Por tanto, para este tipo de datos sí se justifica una longitud ajustada de la cinta a cinco cifras significativas. Otro ejemplo es el cálculo de una distancia inclinada a partir de las distancias horizontal y vertical, como en la figura 2.2. La distancia vertical V se da con dos cifras significativas, y la distancia horizontal H se mide con cinco. A partir de estos datos puede calcularse la distancia inclinada S con cinco cifras significativas. Para ángulos de inclinación pequeños, un cambio considerable en la distancia vertical produce un incremento relativamente pequeño en la diferencia entre las distancias inclinada y horizontal.
4. Las mediciones se registran en un sistema de unidades, pero quizá tengan que convertirse a otro. Una buena regla a seguir al hacer esas conversiones es mantener en la respuesta un número de cifras significativas igual a las que tiene el valor medido. Por ejemplo, para convertir 178 pies 6 3/8 plg a metros, el número de cifras significativas en el valor medido se determinaría primero expresándolo en su unidad más pequeña de octavos de pulgada, es decir $(178 \times 12 \times 8) + (6 \times 8) + 3 = 17\,139$. La medida contiene entonces cinco cifras significativas y la respuesta es $17{,}139 \div (8 \times 39.37 \text{ plg/m}) = 54.416$ m, queda expresada adecuadamente con cinco cifras. (Obsérvese que el 39.37 usado en la conversión es una constante exacta y no restringe el número de cifras significativas.)

■ 2.5 REDONDEO DE NÚMEROS

Redondear un número es el proceso de suprimir uno o más dígitos para que la respuesta sólo contenga aquellos que sean significativos o necesarios en cálculos subsecuentes. Al redondear números a cualquier grado necesario de exactitud, en este libro se utilizará el siguiente procedimiento:

1. Cuando el dígito a eliminar sea menor que 5, se escribirá el número sin ese dígito. Así, 78.374 se transforma en 78.37. También 78.3749 redondeado a cuatro dígitos se convierte en 78.37.
2. Cuando el dígito a eliminar sea exactamente 5, se usará el siguiente número par para el dígito precedente. Así, 78.375 se transforma en 78.38 y 78.385 se redondea también a 78.38.
3. Cuando el dígito a eliminar sea mayor que 5, se escribirá el número con el dígito precedente aumentado en una unidad. Así, 78.376 se convierte en 78.38.

Los procedimientos descritos en 1 y 3 son la práctica normal. Sin embargo, cuando se redondea el valor 78.375 en el procedimiento 2, algunos calculistas

En la multiplicación, el porcentaje de error del producto es igual a la suma de los porcentajes de errores de los factores. Este porcentaje de error puede conservarse teniendo en la respuesta el mismo número de cifras significativas que tenga el factor con menos de ellas.

Por ejemplo: 362.56 X 2.13 dará 772.2528 al efectuar la multiplicación; pero solo deberá haber cifras significativas en la respuesta, la cual se convierte en 772

En topografía se encuentran tres tipos de problemas relacionados con cifras significativas.

1. Medidas de campo se presentan con un número específico de cifras significativas, con lo cual se indica el número correspondiente que debe tener un valor calculado. En un cálculo intermedio es práctica común llevar por lo menos un dígito más que los que se registren, y luego redondear la respuesta al número correcto de cifras significativas. Si se usan logaritmos o funciones trigonométricas naturales, deben tener una cifra más que el número cifras significativas que se desee tener en la respuesta.
2. Puede haber un número implícito de cifras significativas. Por ejemplo: la longitud de cierto campo deportivo puede estar especificada como de 100 yardas. Pero al determinar el campo en el terreno, la distancia se medirá probablemente al centésimo de pie más próximo y no a la media yarda más cercana.
3. Cada factor puede no ocasionar una variación igual. Por ejemplo, si va a corregir una cinta de acero de 30.00 m de longitud por un cambio de temperatura de 10° C, uno de estos números tiene cuatro cifras significativas mientras que el otro solo tiene 2. Empero una variación de 10° en la temperatura cambia la longitud de la cinta en 0.002m. Por tanto, para este tipo de datos si se justifica una longitud ajustada de la cinta a cuatro cifras significativas. Otro ejemplo es el calculo de una distancia inclinada a partir de distancia horizontal y vertical. La distancia vertical V se da con dos cifras significativas y la distancia horizontal H se ha medido con cinco. A partir de estos datos puede calcularse la distancia inclinada S con cinco cifras significativas. Para ángulos de inclinación pequeños, un cambio considerable en distancia vertical produce un incremento relativamente pequeño en la diferencia entre las distancias inclinadas y horizontal.

TEMA 2 REDONDEO DE NÚMEROS.

Redondear un número es el proceso de suprimir uno o más dígitos para que la respuesta solo contenga aquellos que sean significativos o necesarios en cálculos subsecuentes. Al redondear números a cualquier grado necesario de exactitud.

Procedimientos para el redondeo de números.

1. Cuando el dígito a depreciar sea menor que cinco 5, se escribirá el número si ese dígito. Así 78.374 se transformará en 78.37
2. Cuando el dígito a depreciar sea exactamente 5, se usará el siguiente número par para el dígito precedente. Así 78.375 se transforma en 78.38 y 78.385 se redondea también a 78.38
3. Cuando el dígito a depreciar sea mayor que 5, se escribirá el número con el dígito precedente aumentando en una unidad. Así 78.376 se convierte en 78.38

Los procedimientos descritos en (1) y (3) son la practica normal.

Profesor: *Danilo G Sánchez G*

Temas: Relación de la topografía con las matemáticas y cálculo topográfico

Objetivo General. Reconocer la importancia entre la matemática y la topografía en los cálculos topográficos.

Tema:

TEMA 3 RELACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA CON LAS MATEMÁTICAS.

Matemática aplicada a la Topografía.

La topografía (de topos, "lugar", y grafos "descripción") es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales. La topografía se basa, en primer lugar, en algunas ramas de la matemática, tales como la trigonometría y la geometría.

Un levantamiento topográfico constituye un conjunto de operaciones que tiene como objetivo conocer la posición relativa de los puntos sobre la tierra en base a su longitud d latitud y elevación (x, y, z). Para este estudio operacional, la topografía se dividió en altimetría, planimetría.

Los topógrafos toman medidas para especificar los límites de un espacio. Estas mediciones se utilizan a menudo en los documentos oficiales jurídicos, y por lo tanto, deben ser exactos y precisos. Las habilidades necesarias para completar esta tarea topográfica incluyen medir distancias, ángulos y direcciones; recolección de datos; y la realización de cálculos. Los cursos en ramas clave de las matemáticas, aritmética básica, álgebra, geometría y trigonometría, proporcionan una sólida preparación para este papel de trabajo.

En consecuencia, los topógrafos deberán estar orientados a los detalles, ser capaces de identificar los errores matemáticos y de resolver problemas matemáticos complejos. La formación y el trabajo en clase de álgebra, geometría y trigonometría son importantes en el desarrollo de esta habilidad.

Ejemplos de operaciones matemáticas utilizadas en la topografía son:

Cálculo de las diferencias de nivel a partir de la pendiente. Nivelación trigonométrica:

Conclusión

Como hemos visto la matemática es un aspecto muy importante en la topografía ya que se usa en casi todos los campos y técnicas de esta especialidad, tanto es lo que es el cálculo de las diferencias de nivel, en la nivelación trigonométrica y en el campo de la geodesia y en muchos otros campos de esta por eso se debe tener un conocimiento amplio de técnicas matemáticas que nos permitan desenvolvernos fácil mente ante situaciones que impliquen el uso de ellas para un mejoramiento a la sociedad.

Tiene como objetivo determinar la diferencia de altura entre dos puntos midiendo la distancia horizontal o inclinada y el Angulo vertical que los une con el plano vertical, para determinar los desniveles con ayuda de la Trigonometría. En la topografía ordinaria este tipo de nivelación proporciona un medio rápido para la determinación de elevación de puntos en terrenos bastante accidentados.

La Geodesia es, al mismo tiempo, una rama de las Geociencias y una Ingeniería. Trata del levantamiento y de la representación de la forma y de la superficie de la Tierra, global y parcial, con sus formas naturales y artificiales.

La Geodesia también es usada en matemáticas para la medición y el cálculo sobre superficies curvas. Se usan métodos semejantes a aquellos usados en la superficie curva de la Tierra.

Ejemplo.

Si se conoce como la pendiente promedio entre dos puntos, es fácil calcular la diferencia de nivel correspondiente. Primero se debe medir la distancia horizontal D en metros, entre los puntos A y B. Para calcular la diferencia de nivel H (en metros), se multiplica D por la pendiente S expresada en centésimos:

H = D x 0.0S

•La medida de la distancia D = 20 m y S = 5% = 0,05

•H = 20 m x 0.05 = 1 m.

Funciones trigonométricas:

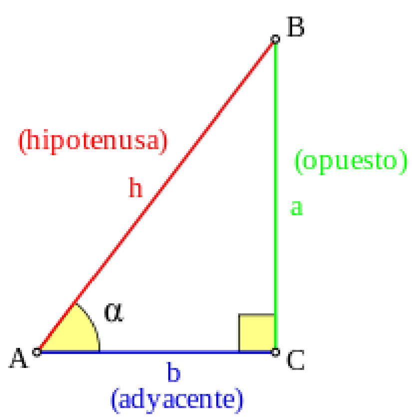
En matemáticas, las **funciones trigonométricas** son las funciones establecidas con el fin de extender la definición de las razones trigonométricas a todos los números reales y complejos. Estas usualmente incluyen términos que describen la medición de ángulos y triángulos, tal como seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante.

Las funciones trigonométricas se definen comúnmente como el cociente entre dos lados de un triángulo rectángulo, asociado a sus ángulos. Las funciones trigonométricas son funciones cuyos valores son extensiones del concepto de razón trigonométrica en un triángulo rectángulo trazado en una circunferencia unitaria (de radio unidad). Definiciones más modernas las describen como series infinitas o como la solución de ciertas ecuaciones diferenciales, permitiendo su extensión a valores positivos y negativos, e incluso a números complejos.

Existen seis funciones trigonométricas básicas. Las últimas cuatro, se definen en relación de las dos primeras funciones, aunque se pueden definir geométricamente o por medio de sus relaciones. Algunas funciones fueron comunes antiguamente, y aparecen en las primeras tablas, pero no se utilizan actualmente ; por ejemplo el ver seno ($1 - \cos \theta$) y la execante ($\sec \theta - 1$).

Función	Abreviatura	Equivalencias (en radianes)
Seno	sen, sin	
Coseno	Cos	
Tangente	tan, tg	
Cotangente	ctg (cot)	
Secante	Sec	
Cosecante	csc (cosec)	

Definiciones respecto de un triángulo rectángulo



Para definir las razones trigonométricas del ángulo: , del vértice *A*, se parte de un triángulo rectángulo arbitrario que contiene a este ángulo. El nombre de los lados de este triángulo rectángulo que se usará en los sucesivo será:

- La hipotenusa (*h*) es el lado opuesto al ángulo recto, o lado de mayor longitud del triángulo rectángulo.

- El cateto opuesto (*a*) es el lado opuesto al ángulo .

- El cateto adyacente (*b*) es el lado adyacente al ángulo .

Todos los triángulos considerados se encuentran en el Plano Euclidiano, por lo que la suma de sus ángulos internos es igual a π radianes (o 180°). En consecuencia, en cualquier triángulo rectángulo los ángulos no rectos se encuentran entre 0 y π/2 radianes. Las definiciones que se dan a continuación definen estrictamente las funciones trigonométricas para ángulos dentro de ese rango:

1) El **seno** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto opuesto y la longitud de la hipotenusa:

El valor de esta relación no depende del tamaño del triángulo rectángulo que elijamos, siempre que tenga el mismo ángulo , en cuyo caso se trata de triángulos semejantes.

2) El **coseno** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto adyacente y la longitud de la hipotenusa:

3) La **tangente** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto opuesto y la del adyacente:

4) La **cotangente** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto adyacente y la del opuesto:

5) La **secante** de un ángulo es la relación entre la longitud de la hipotenusa y la longitud del cateto adyacente:

6) La **cosecante** de un ángulo es la relación entre la longitud de la hipotenusa y la longitud del cateto opuesto:

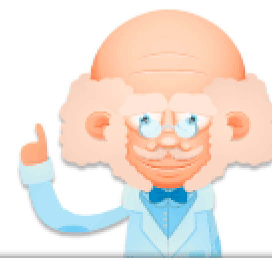
Figuras Geométricas.

La Geometría es una de las ramas de las Matemáticas que colabora en la adquisición de los objetivos perseguidos por las leyes educativas y sus profesionales para las etapas a las que van dirigidos los juegos de Mundo Primaria. Entre otros objetivos, se podría decir que se busca la adquisición de conocimientos básicos para manejarnos en nuestra vida y en la sociedad en la que vivimos; a la par que avivar las ganas y la curiosidad de seguir aprendiendo y progresando.

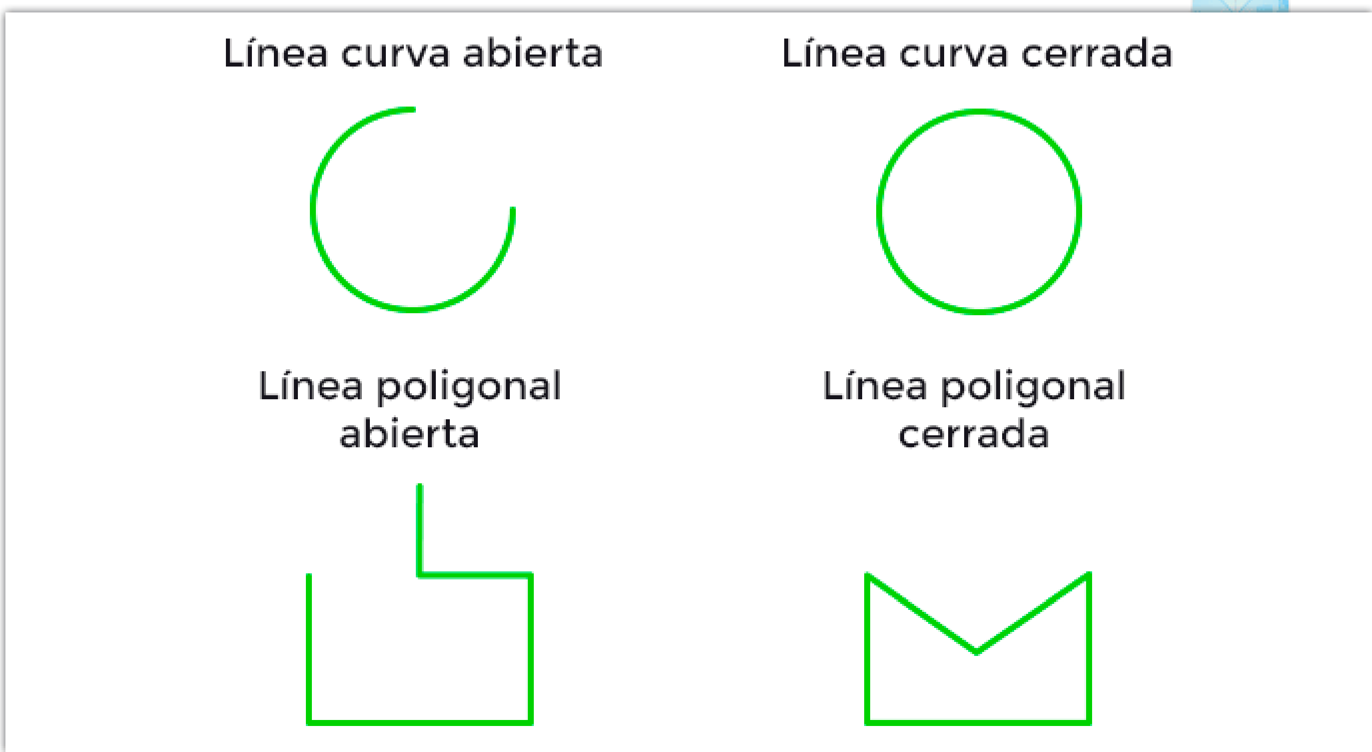
¿Qué son las Figuras Geométricas?

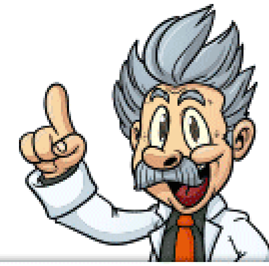
Las figuras geométricas son superficies delimitadas por líneas (curvas o rectas) o espacios delimitados por superficies. En el primer caso, se está haciendo referencia a polígonos, círculos, circunferencias, elipses…; y, en el segundo caso, se está hablando de poliedros. Debemos destacar también la diferencia entre:

- **Líneas curvas cerradas**, que serían el círculo y la circunferencia.
- **Líneas poligonales cerradas**, que son los polígonos.

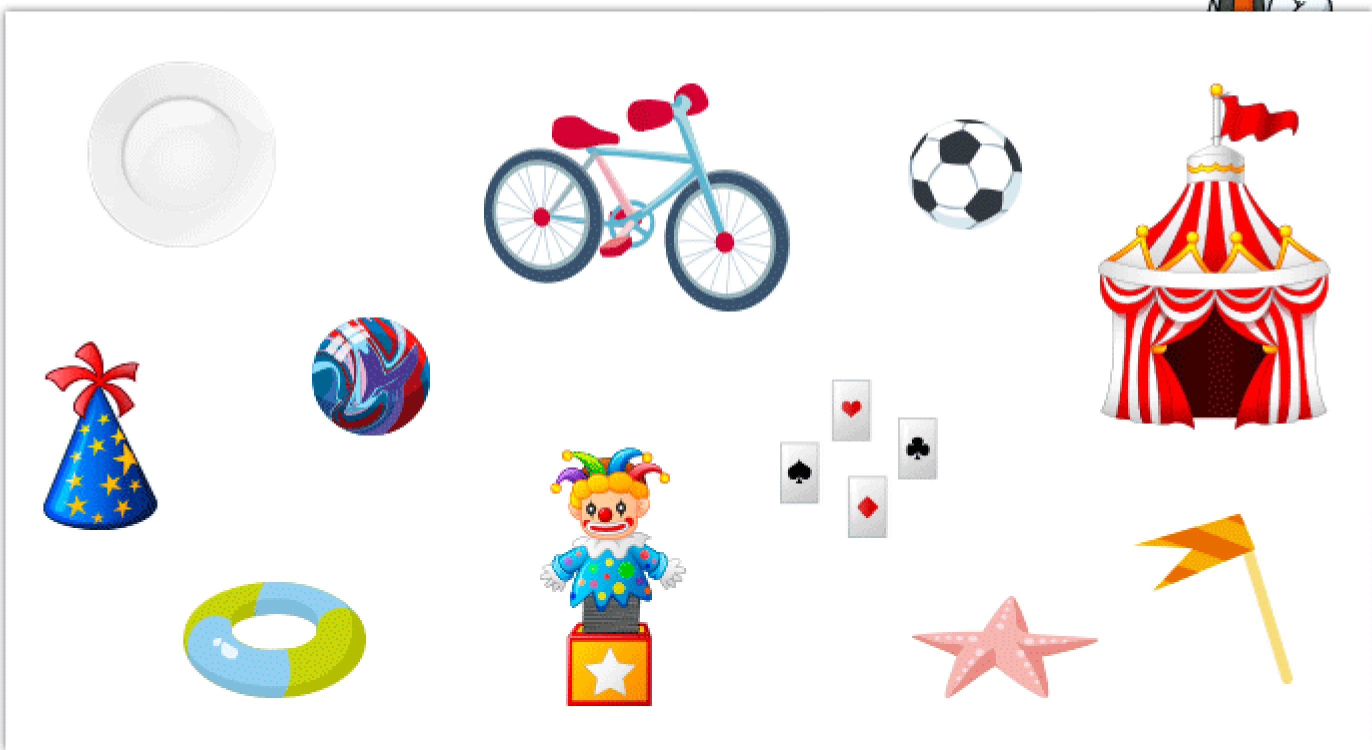


¿LÍNEAS ABIERTAS O LÍNEAS CERRADAS?





JUGANDO CON LA GEOMETRÍA



¿Eres capaz de encontrar todas las **figuras geométricas** que hay en la imagen de arriba? Te voy a echar una mano a descubrirlas. Empecemos con el plato, es redondito como un **círculo**. El gorro de fiesta podría ser un **triángulo**, ¿verdad?. Después tenemos dos pelotas, también serían **círculos**. Hay un flotador en la imagen que sería una **circunferencia**. Fijémonos ahora en la bicicleta, ¿cuántas figuras geométricas podemos encontrar en ella? de momento, las ruedas son **circunferencias** y el sillín tiene forma de **triángulo**. Las cartas de póquer son **rectángulos**.

TEMA 4 CÁLCULO DE UNA POLIGONAL CERRADA

Cálculo de Áreas

Fórmula para el cálculo de área:

A=1/2.a.b.sen C

1. H.S= 180 m

   H.I= 90 m   90m

   Azimut 235°2035”

2. H.S= 180 m

   H.I= 100.5 m 79.5 m

   Azimut 320°6055”

3. H.S= 100 m

   H.I= 95.3 m 4.7 m

   Azimut 196°2130”

Detalles de como encontrar el área de una poligonal cerrada.

Los puntos 1 2 3 son los datos que toma el topógrafo en el campo o es el trabajo de campo realizado por la brigada de trabajo.

Luego de obtener los datos de los hilos superior e inferior se procede a trabajar mediante la fórmula H.S-H.I=?

Ya al obtener las distancias en metro producto de la resta de los hilos superiores e inferiores procedemos a buscar el azimut del punto tres, en este último punto en cada problema independientemente cuantas estadías tenga no aparecerá ya que hay que buscarlo, es por ello que aparece sub rayado.

235°20 35”

320°60 55”

555°80 90” posteriormente se resta este resultado encontrado de la suma de los Azimut dados por el problema menos 359°59 60” que es una constante.

555°80 90”

- 359°59 6 0”

____

196°21 30” Este será el azimut que debió encontrar, el cual aparece sub rayado en la tercera estadía enunciada al principio del problema. Es imperativo comprobar para así tener certeza que este azimut es el correcto. Para ello se resta el resultado de la suma de los azimut dados (555°80 90”) menos el probable azimut encontrado 196°21 30”. Al restar ambos valores nos debe dar por resultado la constante o sea 359° 59 60”

555°80 90”

- 196°21 30”

____

359°59 60” Al obtener este resultado en la comprobación entonces significa que esta correcto nuestro azimut encontrado o azimut incognito.

Para proseguir con el problema daremos inicio a despejar la formula A=1/2.a.b.sen C

A1= ½.90.79.5.senC (primera distancia en m por la segunda distancia en m) se multiplica.

A1= ½. 7.155. sen 235°20 35” en este paso se busca el valor del seno de 235°20 35”

A1= 3577.5. 0.8225 (3577.5 es el resultado de la división entre 2) y se multiplican

A1= 2942.49 m2 los dos valores)

A2= ½.79.5. 4.7. sen C

A2= ½ 373.65 .sen 320°60 55”

A2=186.82.0.6291

A2= 117.52 m2

A3= ½ 4.7.90.se n C

A3= ½=423.sen 196°21 30”

A3= 211. 5. 0.2816

A3= 59.55 m2

Luego de encontrar los valores en m2 de cada una de las estadías, procedemos a encontrar el área de la poligonal cerrada sumando estos tres valores.

2942.49 m2

117.52 m2

59.55 m2

____

3119.56 m2 Este resultado en m2 lo transformas a (h) hectárea, el cual da como resultado

aT= 0 ha+3119.56 El resultado final de este problema es la cantidad de hectáreas que existen en la poligonal cerrada.

Cálculo de una poligonal cerrada.

Resuelva el problema tomando como guía el problema de tres estadías ya resuelto.

FECHA DE ENTREGA LUNES

1- H.S= 420.7 m

   H.I= 150.5 m

   Azimut = 83°43 20"

2- H.S= 419.4 m

   H.I= 135.8 m

   Azimut = 110°45 60"

3- H.S= 450.9 m

   H.I= 297.3 m

   Azimut = 175°00 50"

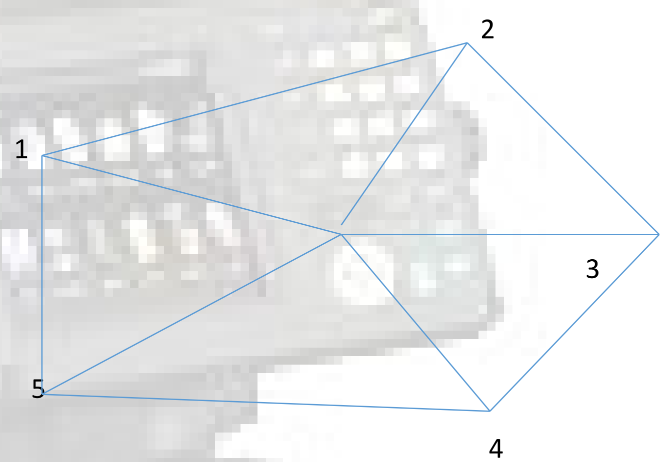
4- H.S= 410 m

   H.I= 150 m

   Azimut = 32°04 20"

5- H.S= 210 m

   H.I= 73 m



Azimut = ____________________

AZIMUT_____________________
FORMULA__________ _________
CONSTANTE__________________

Fecha	Estadía	Distancia	Rumbos	Azimut

TEMA 5 LECTURA DEL ESTADAL

Tema: Lectura y registro de campo.

Objetivo general. Reconocer el estadal como instrumento topográfico para la lectura en los registros de campo.

En topografía, una **estadía** o **mira estadimétrica**, también llamado **estadal** en Latinoamérica, es una regla graduada que permite mediante un nivel topográfico, medir desniveles, es decir, diferencias de altura. Con una mira, también se pueden medir distancias con métodos trigonométricos, o mediante un telémetro estadimétrico integrado dentro de un nivel topográfico, un teodolito, o bien un taquímetro.

Hay diferentes modelos de mira:

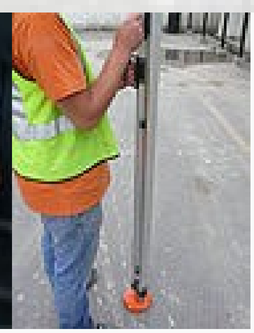
- Las más comunes son de aluminio, telescópicas, de 4 o 5 metros; son generalmente rígidas
- De madera vieja, pintada; que son más flexibles
- Para obtener medidas más precisas, hay miras en fibra de vidrio con piezas desmontables para minimizar las diferencias debido a Juegos inevitables al sostenerlas;
- Para una mayor precisión, hay miras de Invar, para ser utilizadas con los niveles de precisión con micrómetro placa paralela: son de una sola pieza, disponible en diferentes longitudes, por ejemplo, 3 metros para usos corrientes, o de un metro para mediciones bajo tierra.

Los niveles empleados hasta 1970, invertían la imagen, por este motivo las miras se pintaban entonces en simetría especular para que las cifras se pudieran leer, pero hoy día ya no es el caso. Regularmente las miras o estadales están graduadas en metros, decímetros y centímetros, la lectura se realiza precisando hasta el milímetro.

En las miras destinadas a ser usadas con niveles electrónicos, las graduaciones son reemplazadas por un código de barras. Suelen llevar un nivel de burbuja para comprobar su verticalidad durante la medida.


Mira de geometría

Nivel circular


Mira de invar

Lectura de la mira topográfica

La lectura de la mira topográfica se hace realmente al igual que en una regla normal, pero conviene acostumbrarse a ella para evitar posibles errores.

La mira permite, mediante un nivel topográfico, medir desniveles o diferencias de altura.

También con una mira se pueden medir distancias a través de métodos trigonométricos, o bien mediante un telémetro estadimétrico integrado dentro de un nivel topográfico, un teodolito o un taquímetro.

En alguna época pasada fue usada para triangulaciones topográficas con lados menores a 500 metros, en los casos en los que era necesario medir un lado, y no era posible hacerlo con otros métodos más comunes como la cinta métrica, pero a día de hoy ha quedado obsoleto ya que han surgido modernos métodos electrónicos de medición.

Las herramientas más utilizadas para realizar levantamientos topográficos son la estación total y el GPS. Sin embargo, desde hace relativamente poco tiempo se han incorporado a esta labor los drones, siendo estos el último y más novedoso aparato con el que se pueden realizar levantamientos topográficos.

TEMA 6 REGISTRO DE CAMPO.

REGISTROS DE CAMPO

Las notas de campo son el único registro permanente del trabajo topográfico que se realiza en un sitio. Si son incorrectas, o si se destruyeran, podría perderse gran parte del tiempo invertido en hacer mediciones precisas, todo el. Por tanto, el trabajo del encargado del registro de campo es con frecuencia la más importante y difícil en una brigada de topografía. Una libreta de registro que contiene información útil reunida durante varias semanas vale mucho dinero. Los datos de los registros de campo los usa normalmente el personal de gabinete u oficina para hacer dibujos y cálculos. De manera que es esencial que las notas sean inteligibles para cualquier enterado, sin tener que mediar explicaciones verbales. La buena reputación y confianza que dan valor a las actividades de un topógrafo, dependen en gran parte de su archivo de libreta de registro. Notas originales son las que se toman al momento de hacer las mediciones. Todos los demás juegos de ellos son copias y deben marcarse como tales. El valor de una distancia o de un ángulo que se anota de memoria en la libreta 10 minutos después de la observación, definitivamente no es confiable. Los estudiantes tienen la tendencia a escribir de cualquier modo sus notas para pasarla en limpio posteriormente en una libreta de registro normal. Esta práctica nulifica el propósito que es proporcionar experiencia en el registro denotas en las condiciones de trabajo. En la práctica no se espera que se utilice el tiempo libre transcribiendo notas garabateadas. Ciertamente que quien lo emplee no le pagará por esta muestra de incompetencia. Las notas deben escribirse con un lapicero de tinta indeleble. Las libretas hechas para el objeto soportan condiciones de humedad en el campo (aún una eventual mojadura) y permiten todavía leer lo escrito. No se permite en un registro de campo ninguna borradura de los datos apuntados. Si se cometió un error se cruzará con una raya sin alterar su legibilidad, y se anotará arriba su valor correcto .Si tiene que cancelarse toda una página, se trazaran líneas diagonales entre las esquinas y se escribe en letra legible la palabra CANCELADA, explicando las razones.

Requisitos de un buen registro

Existen cinco consideraciones para evaluar un conjunto de notas de campo:

Exactitud:

Cualidad muy importante. Es la aproximación a la verdad.

Integridad:

La omisión de una sola medida o detalle puede nulificar la utilidad de las notas para el dibujo o cálculo. Nunca alterar los datos y revisar que las notas están completas antes de retirarse del campo.

Legibilidad o claridad:

Las notas servirán solo si son legibles. Letra bien dibujada y hecha.

Adecuación:

Las formas de registro adecuadas al trabajo particular de que se trate, contribuyen a la exactitud, a la integridad y la legibilidad de las notas.

Orden:

Se necesitan procedimientos de campo correcto y bien planeado para asegurar la claridad de los croquis y tabulaciones, y para hacer más evidente las equivocaciones y omisiones. Evite amontonar las notas. El papel es relativamente barato. Notas confusas o ambiguas conducen a costosas equivocaciones en el dibujo y en el cálculo.

Tipos de libretas de registro:

Como los registros de campo contienen datos valiosos, están expuestos a uso rudo y deben ser de naturaleza permanente, es economía mal entendida emplear libretas que no sean de lo mejor para el trabajo en la práctica. Existen diversas clases de libretas de registro, pero las empastadas en forma de libro y las de hojas intercambiables son las más utilizadas. Las libretas de hojas engrapadas, simplemente cosidas o encuadernadas con espiral, y de cubierta poco resistente, no son adecuadas para el trabajo en la práctica. Pueden ser satisfactorias para cursos breves de topografía que tengan sólo unas cuantas prácticas de campo, por la poca extensión del trabajo y por su bajo costo. Hay rayados especiales de columnas y reglones para satisfacer las necesidades particulares en nivelación, trabajos con teodolitos, levantamientos de configuración u orográficos y determinación de secciones transversales.

Clases de anotaciones:

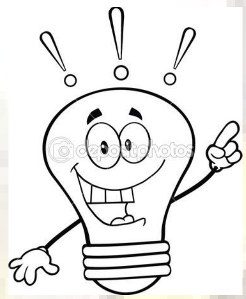
Se realizan cuatro tipos de anotaciones:

1) Tabulaciones, 2) Descripciones, 3) Croquis y 4) Combinación de las anteriores.

TALLER DEL TEMA ÁNGULOS RUMBOS Y AZIMUT

NOTA: La corrección de este taller había quedado pendiente de parte de ustedes. Es tema del primer trimestre más fue abordado en ésta segunda jornada.

Tema: Ángulos, rumbos y azimut.



Indicaciones generales.

1. Use regla y transportador, todo trabajo que no se ciña al uso de estos instrumentos no será calificado y su evaluación será inmediatamente negativa.
2. No borre, no tache.
3. Los rumbos serán elaborados en u solo plano.
4. Los acimut serán elaborados en un solo plano
5. Siga indicaciones.

RUMBOS.

a) N10°E	a) N1°O
b) N26°E	b) N33°O
c) N45°E	c) N23°O
d) N51°E	d) N55°O
e) N91°E	e) N62°O
f) S12°E	f) S89°O
g) S21°E	g) S60°O
h) S45°E	h) S15°O
i) S50°E	i) S70°O
j) S90°E	j) S87°O

AZIMUT.

1. 1°
2. 15°
3. 22°
4. 37°
5. 46°
6. 57°
7. 89°
8. 92°
9. 132°
10. 358°

ANGULOS.

Sume los ángulos enunciados en el siguiente problema, al encontrar el resultado de los ángulos sumados reste 359°5960” (que resulta ser la constante) para encontrar el rumbo deseado. Verifique su operación restando el resultado de los azimuts encontrados menos el resultado de la segunda operación. El resultado de la comprobación debe dar el valor de la constante.

83°4320”/110°4560”/175°0050”/32°0420”

EJERCICIO DE RUMBOS

Valor 42 puntos

Indicación General. Trabaje todos los rumbos en un solo plano. Sea ordenado.

1. S1°O
2. S 89° O
3. S 23° O
4. S 55° O
5. S 10° O
6. N 9° E
7. N 41° E
8. N 23° E
9. N 17° E
10. N 96° E
11. S 13° E
12. S 20° E
13. S 12° E
14. S 44° E
15. S 61° E
16. N 89° O
17. N 30° O
18. N 59° O
19. N 14° O
20. N 71° O

EJERCICIO DE AZIMUT

Valor 22 puntos

Indicación general: Trabaje en una sola, norte, sur.

1) 22°
2) 54°
3) 91°
4) 182°
5) 75°
6) 93°
7) 211°
8) 322°
9) 351°
10) 100°

EJERCICIO SUMA Y RESTA DE ÁNGULOS

Valor 15 puntos.

ADICIÓN.

1. 10º 00 30” / 154º 22 11” / 35º 48 35” / 22º 01 15”

SUSTRACCIÓN

2. 10º 00 30” / 154º 22 11” / 35º 48 35” / 22º 01 15”

TALLER Y EJERCICIO DE C/S

TALLER.

1. Defina cuantas c/s se encuentran en este enunciado.
   0.000 37568 ___________________ cuales son las cifras seguras y cuál es la cuestionable.
2. Defina cuantas c/s se encuentran en este enunciado.

   37568.00 _____________________

3 Defina cuantas c/s se encuentran en este enunciado

   37.50 ________________________

Segregue a tres c/s utilizando el método de barra.

274987m = _______________

Segregue a 2 c/s

27498m= ________________

Segregue utilizando el método de potencia de 10

2400 = _________

340 = ___________

15.50= _________

Si para hacer una adición o sustracción debe redondearse la respuesta reteniendo como última c/s al dígito que se encuentra en la columna completa de c/s que esta más a la derecha. Resolvamos estas adiciones y sustracciones utilizando este método que lo conocemos como ________________

Adición

46.4012 / 1.02 / 365.0

Sustracción

57.301 / 1.48 / 629

Multiplicación.

352.26 X 3.12 = __________

362.56 X 2.13 = __________

22.5 X 12.9 = ____________

TALLER DE REDONDEO DE NÚMEROS

Realice la operación e indique a cuál procedimiento pertenece.

146.974 = ___________. ____

339.12 = ___________. ____

4.1 = ___________. ____

78.377 = ___________. ____

987.39 = ___________. ____

142.6 = ___________. ____

EJERCICIO TEMA 6 REGISTRO DE CAMPO _ Calculo de una poligonal cerrada

Valor 85 puntos

1- H.S= 410.5 m

H.I= 150.5 m

Azimut = 83º 43 20"

2- H.S= 415.9 m

H.I= 133.6 m

Azimut = 110º 45 60"

3- H.S= 449.8 m

H.I= 297.3 m

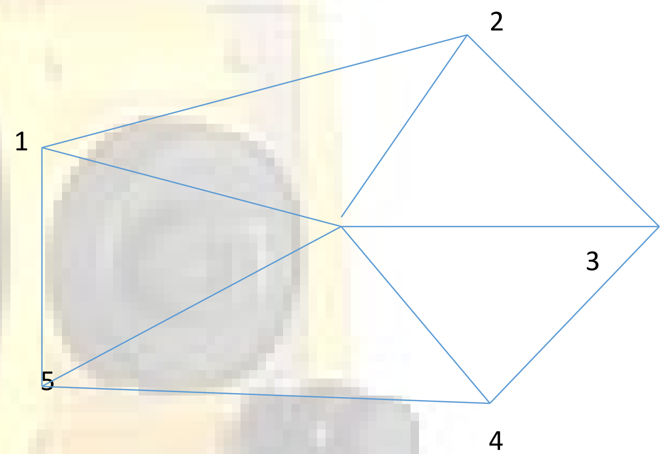
Azimut = 175º 00 50"

4- H.S= 412 m

H.I= 150 m

Azimut = 32º 04 20"

5- H.S= 110 m
H.I= 63 m
Azimut = ____________________



EJERCICIO DE CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Valor total 92 puntos

Valor 5puntos

Indicaciones generales. Ponga atención, lea cuidadosamente antes de responder

1. Defina cuantas c/s se encuentran en este enunciado. 000 386.68 ___________________
   Cuales son las cifras seguras y cuál es la cuestionable. ____________________________
2. Defina cuantas c/s se encuentran en este enunciado. 49368.00 _____________________
   cuáles son las cifras seguras y cuál es la cuestionable. ______________________________

3 Defina cuantas c/s se encuentran en este enunciado

42.50 ________________________

Utilice el método de barra

Valor 9 puntos

Segregue a 2 c/s

344983 = ________

Segregue a tres c/s

16349 = _________

Segregue 5 c/s

8459999 = _______

Segregue a 4 c/s

88495.47 = _______

Segregue al total de cifras significativas que en los trabajos de topografía se recomienda.

23.4599999m = ____________

Utilice el método de potencia de 10

Valor 10 puntos

3405 = ____________

440 = ____________

1235= ____________

2945 = ___________

3079 = ___________

Adición haciendo uso del método de flecha.

Valor. 50 puntos

223012 / 2.05 / 456.0 / 27.470

Sustracción

22.3012 / 2.05 / 456.0 / 27.470

Multiplicación

Valor 8 puntos

Multiplique y al final de la respuesta de cada operación según lo indica la regla al multiplicar.

456.12 X 4.16 = __________

954.52 X 2.13 = __________

44.9 X 11.8 = __________

20457.14 X 10.2 = __________

EJERCICIO DEL TEMA REDONDEO DE NÚMEROS

Valor 10 puntos

Realice la operación e indique el número a cuál de los procedimientos pertenece.

Ejemplo procedimiento 1 2 o 3

226.844 = ________ Procedimiento. _______

229.12 = _________ Procedimiento _______

7.4 = _________ Procedimiento _______

76457 = _________ Procedimiento _______

143.6 = _________ Procedimiento ________

EJERCICIO. SELECCIÒN MULTIPLE .

Nota: Para resolver esta prueba tiene que resolver el problema de cálculo de área plasmado en este contenido.

1. El azimut incognito en problema de cálculo de área es.
   a) 359° 59 60”
   b) 400° 93 50”
   c) 41° 33 90”
2. Al realizar la suma de los ángulos dados en el problema el resultado fue.
   a) 500° 93 50”
   b) 400° 93 50”
   c) Ninguna de las anteriores.
3. La formula para calcular el área de una poligonal cerrada mediante el método de radiación es.
   a) Sen A=BC
   b) A= ½ . a . b . sen C

    c) Ninguna de las anteriores

4. El área de la triangulación A1 es
    a) 137.47m
    b) 126.47m
    c) 36.47m
5. El área de la triangulación A5 es.
    a) 4053.98m
    b) 3053.98m
    c) Ninguna de las anteriores.
6. El área de la triangulación A3 es.
    a) 2736.00m
    b) 1736.00
    c) 3268.5m
7. El área de la triangulación A2 es.
    a) 20126.22m
    b) 11126.22m
    c) Ninguna de las anteriores.
8. La suma del área total de las 5 triangulaciones resulto ser.
    a) 29211.42m
    b) 28211.43m
    c) Ninguna de las anteriores.
9. El procedimiento más usado en topografía para redondear números es.
    a) Procedimiento 3
    b) Procedimiento 1
    c) Ninguna de las anteriores.
10. El área total del problema de calculo de área, del ejercicio anterior es.
    a) 2 has mas 7111.42m2
    b) 2 has mas 9211.42m2
    c) 0 ha mas 29211.42m2