

MANUAL DE LA LIBRERÍA 888 versión 2.0:
GEODESIA SATELITAL

Facultad de Ingeniería Civil-UNHEVAL-Huánuco-Perú-2010
Autor: Manuel Alejandro Olortegui Borja
Email: plutonio_tnt18@hotmail.com

ADVERTENCIA: No me responsabilizo por el daño que podría causar éste programa, úselo bajo su propio riesgo.

REQUERIMIENTOS:

- HP 49G+ ó HP 50G (Pantalla de 80x131 píxeles, de lo contrario no corre el programa.)
- Espacio libre en HOME: 70 KB
- Espacio libre en puertos lógicos 1 ó 2: 67 Kb

CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA

- Lenguaje de Programación: SYSTEM RPL,
- Probado en la versión, V 2.15
- Tamaño: 66957 bytes.

PROCESO DE INSTALACION

Ubicar la librería en el nivel 1 de la pila

```

RAD XYZ HEX R= 'X'
(CHOME)
10:
9:
8:
7:
6:
5:
4:
3:
2:
1:
Library 228: GEOMANUEL26
CASDI START

```

```

RAD XYZ HEX R= 'X'
(CHOME)
3:
8:
7:
6:
5:
4:
3:
2:          Library 222: GEOMANUEL26
1:          2
ST04
CSD01 START

```

Luego digite el número del puerto lógico, en el cual será guardada la librería con STO.

Reinicie su calculadora presionando ON + F3, esto es para actualizar las bibliotecas de los puertos lógicos.

Finalmente presione [Shift→] + [2]. Para entrar al menú de librerías.
Presione en el rotulo GEOMA y luego en GEODE

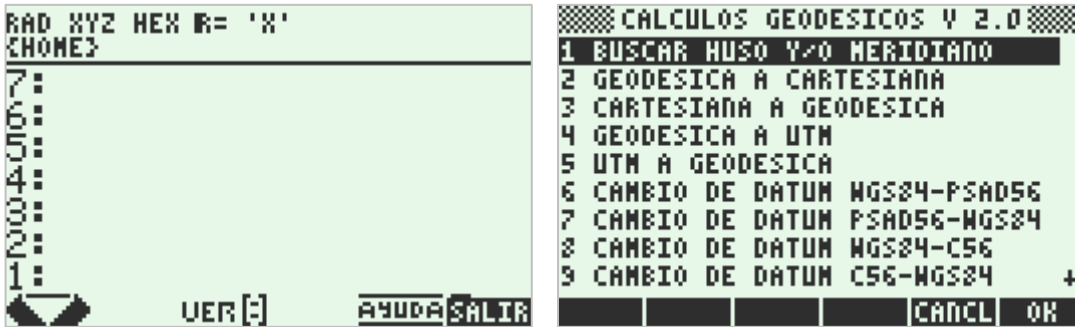
```
RAD XYZ HEX R= 'X'
(CHONE)
10:
9:
8:
7:
6:
5:
4:
3:
2:
1:
GEOMA :0: :1: :2: :3: :4:
```

```

RAD XYZ HEX R= 'X'
CHOME}
10:
9:
8:
7:
6:
5:
4:
3:
2:
1:
GRADE

```

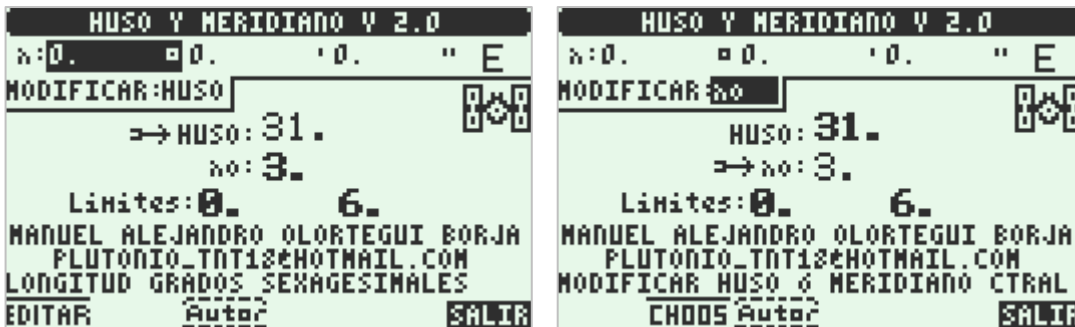
Ahora presione [F1] para seleccionar cualquiera de los ítems.



DESCRIPCION DE MENUS:

- [▼] : Despliega una lista de ítems.
- [VER] : Visualiza cualquier objeto ubicado en el nivel 1 de la pila, en especial la matriz que arroja el programa.
- [AYUDA] : Muestra la descripción de los menús.
- [SALIR] : Muestra el menú actual. HOME.

ITEM 1: BUSCAR HUSO Y/O MERIDIANO CENTRAL



Este programa permite la ubicación del meridiano central del huso, con solo poner el ángulo en grados Sexagesimales. Campos: **E** longitud positivo, **W** longitud negativo. Así mismo permite también ubicar El huso. Si el cambio esta en **HUSO**, la flecha indicara que tal campo es modificable, Si el cambio es **λ**, la flecha se ubicara en tal lugar, igual indicando que es un campo modificable.

- Campo MODIFICAR: Presione [CHOOS] ó [+/-] para modificar el Huso o El Meridiano central.
- Campo Huso: digite un numero entero entre 1 y 60.
- Campo λ: si conoce algún meridiano central digítelo, si no esta seguro, no lo haga.

LIMITES: Son ángulos limite, 3° a la derecha e izquierda del meridiano central. Cada vez que digite un número presione [ENTER], y se actualizará automáticamente.

ITEM 2: GEODESICA A CARTESIANA

```

GEODESICA+CARTESIANA V 2.0
λ: 0.    α 0.    ' 0.    " E
φ: 0.    α 0.    ' 0.    " N
h: 0.

=====ELIPSOIDE=====
Internacional Hayford 1924
VER Y/O MODIFICAR PARAMETROS
MANUEL ALEJANDRO OLORTEGUI BORJA
PLUTONIO_TNT12@HOTMAIL.COM
λ GRADOS SEXAGESIMALES
EDITAR      LOAD↑(X)OK
    
```

```

GEODESICA+CARTESIANA V 2.0
λ: 0.    α 0.    ' 0.    " E
φ: 0.    α 0.    ' 0.    " N
h: 0.

=====ELIPSOIDE=====
Internacional Hayford 1924
[✓] VER Y/O MODIFICAR PARAMETROS
a:      b:      1/f:    e:
6378388. 0.      297.    0.
CHK E INGRESE SOLO 2 PARAMETROS
EDITAR      ✓CHKLOAD↑(X)OK
    
```

```

GEODESICA+CARTESIANA V 2.0
λ: 0.    α 0.    ' 0.    " E
φ: 0.    α 0.    ' 0.    " N
h: 0.

=====ELIPSOIDE=====
Internacional Hayford 1924
[✓] VER Y/O MODIFICAR PARAMETROS
a:      b:      1/f:    e:
6378388. 0.      297.    0.
CHK E INGRESE SOLO 2 PARAMETROS
Auto?Formu? (X)
    
```

```

e² = (a² - b²) / a²
n = a / √(1 - e² · SIN(φ)²)
X = (n + h) · COS(φ) · COS(λ)
Y = (n + h) · COS(φ) · SIN(λ)
Z = (n · (1 - e²) + h) · SIN(φ)
    
```

DESCRIPCION DEL PROGRAMA:

- [EDITAR] : Para modificar el valor del campo seleccionado.
- [ELIPSOIDE] : Presione [CHOOS] ó [+/-] para escoger el elipsoide.
- [✓CHK] : Visualiza los parámetros referidos al Elipsoide escogido.
- [LOAD↑] : Carga los últimos datos utilizados en el programa. A la primera vez no cargara.
- [FORMU] : Visualiza un formulario utilizado por el programa.
- [?] : Texto ayuda, muestran la descripción acerca del tipo de datos a introducir en los campos.

APLICACIÓN 1:

Convertir las coordenadas geodésicas a las coordenadas cartesianas, del punto que tiene por:

Longitud : 71°29'28.726" (W)

Latitud : 16°27'43.522" (S)

Altura geodésica: 2451.61 metros

Utilizando los parámetros del Elipsoide Internacional de Hayford 1924.

En el programa ingresar estos valores tal como se muestra en el grafico:

```

GEODESICA+CARTESIANA V 2.0
λ: 71.    α 29.    ' 28.726 " W
φ: 16.    α 27.    ' 43.522 " S
h: 2451.6

=====ELIPSOIDE=====
Internacional Hayford 1924
[✓] VER Y/O MODIFICAR PARAMETROS
a:      b:      1/f:    e:
6378388. 0.      297.    0.
CHK E INGRESE SOLO 2 PARAMETROS
EDITAR      ✓CHKLOAD↑(X)OK
    
```

Ahora presione [OK]. Antes si desea ver el formulario, presione [NXT] luego en [formu]

RESULTADOS: Para ver el bloque siguiente presione [Shift←] + [▲]

```
a:6378388.
b:6356911.94613
f: .003367003367
e:8.19918899789E-2
e':8.22688895893E-2
e^2:6.7226700194E-3
N:6380110.42241
X:1943077.93057
Y:(-5804322.97434)
Z:(-1796541.36087)
```

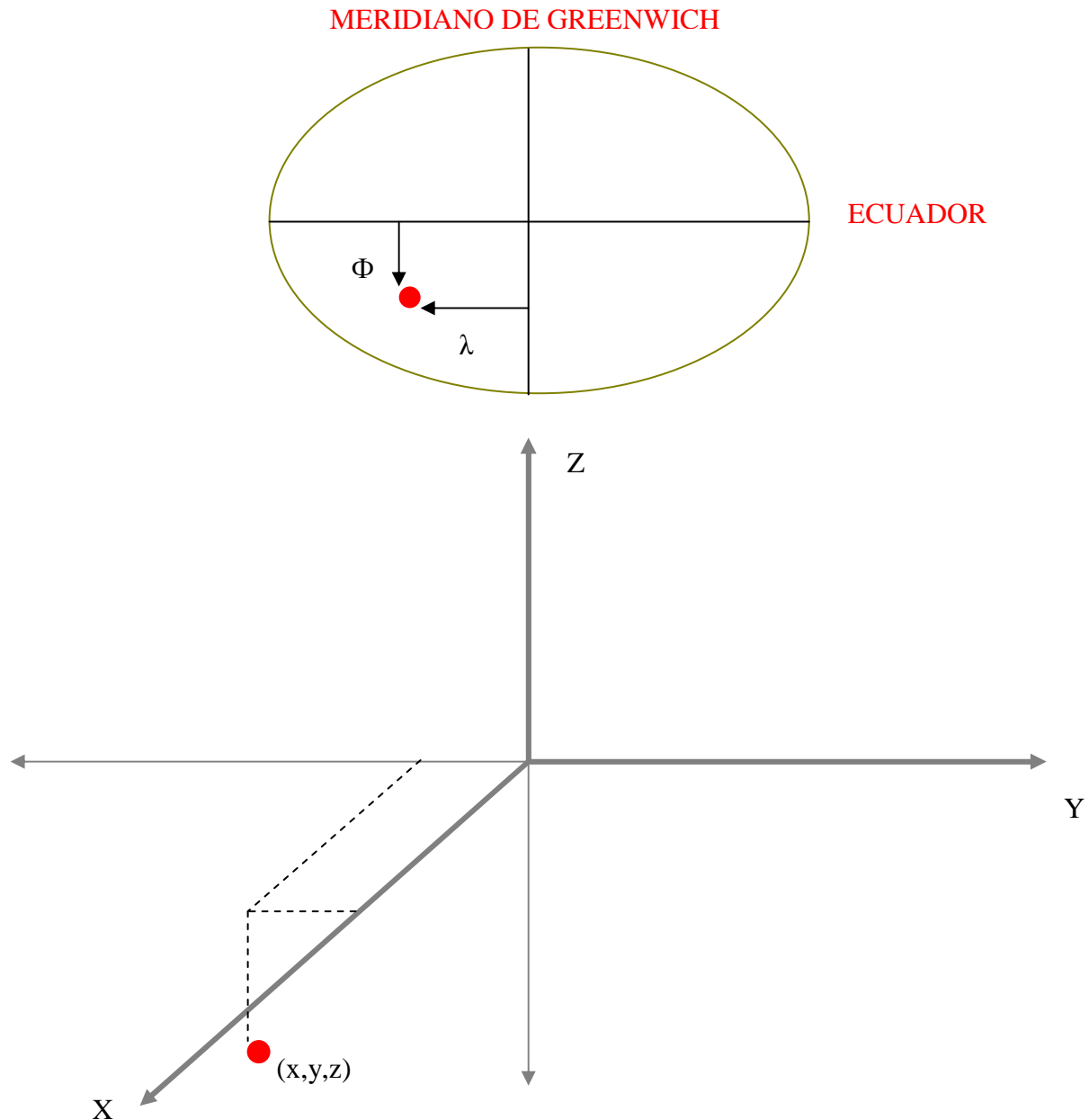
TEXT OK

COORDENADAS CARTESIANAS O GEOCENTRICAS:

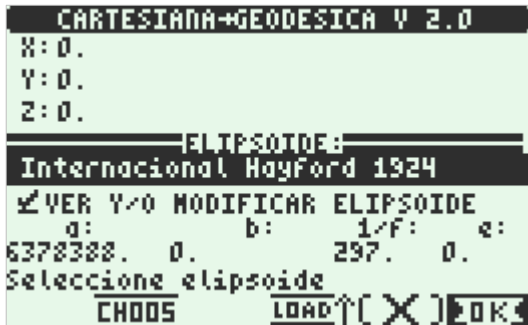
X: 1943077.93057 metros

Y: -5804322.97434 metros

Z: -1796541.36087 metros



ITEM 3: CARTESIANA A GEODESICA



Las características de este programa son las mismas del anterior.

APLICACIÓN 2:

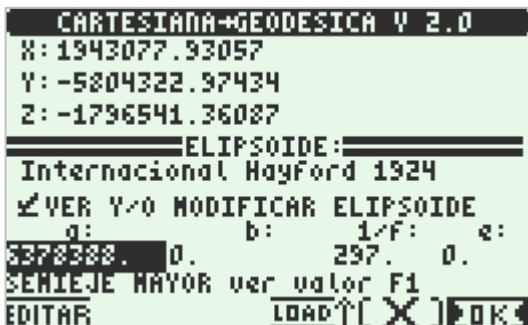
Ahora se pretende volver a las coordenadas geodésicas, bueno los datos serán los resultados del programa Anterior.

X: 1943077.93057 metros

Y: -5804322.97434 metros

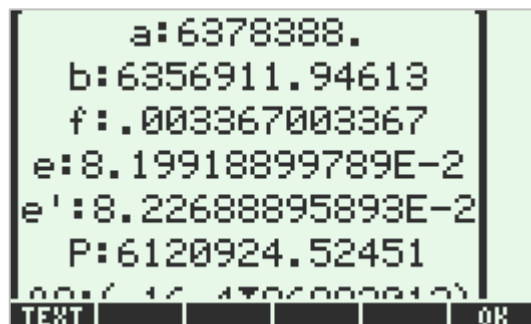
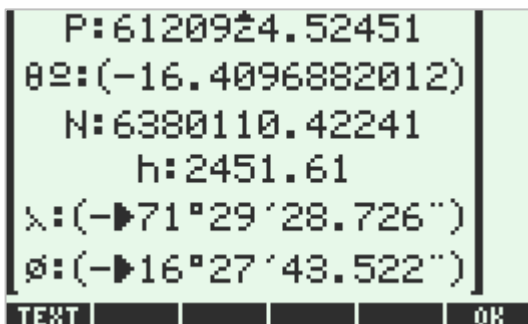
Z: -1796541.36087 metros

En la plantilla de datos deberá quedar como se muestra a continuación:



Ahora presione [OK]. Antes si desea ver el formulario, presione [NXT] luego en [formu]

RESULTADOS: Para ver el bloque siguiente presione [Shift←] + [▲]



Como podrán observar los resultados, se volvió a los ángulos anteriores propuestos como datos en el primer ítem. Con una buena precisión.

Los signos negativos de tales ángulos geodésicos, indica que el punto se encuentra al Oeste del Meridiano de Greenwich y al Sur del Ecuador, respectivamente.

CONFUSIONES CON EL FALSO ORIGEN?

Ahora un poco de teoría, antes de seguir con el resto de los programas, en especial los de calculo Geodésico a UTM y viceversa.

Pues hice un alto, por la razón de que existe confusiones acerca del FALSO ORIGEN.

Sin embargo muchos estarán en desacuerdo, para aquellos existe otra opción en el programa, el cual según su criterio será aceptado, más vale saber qué es lo que se esta calculando e interpretar lo que se obtiene.

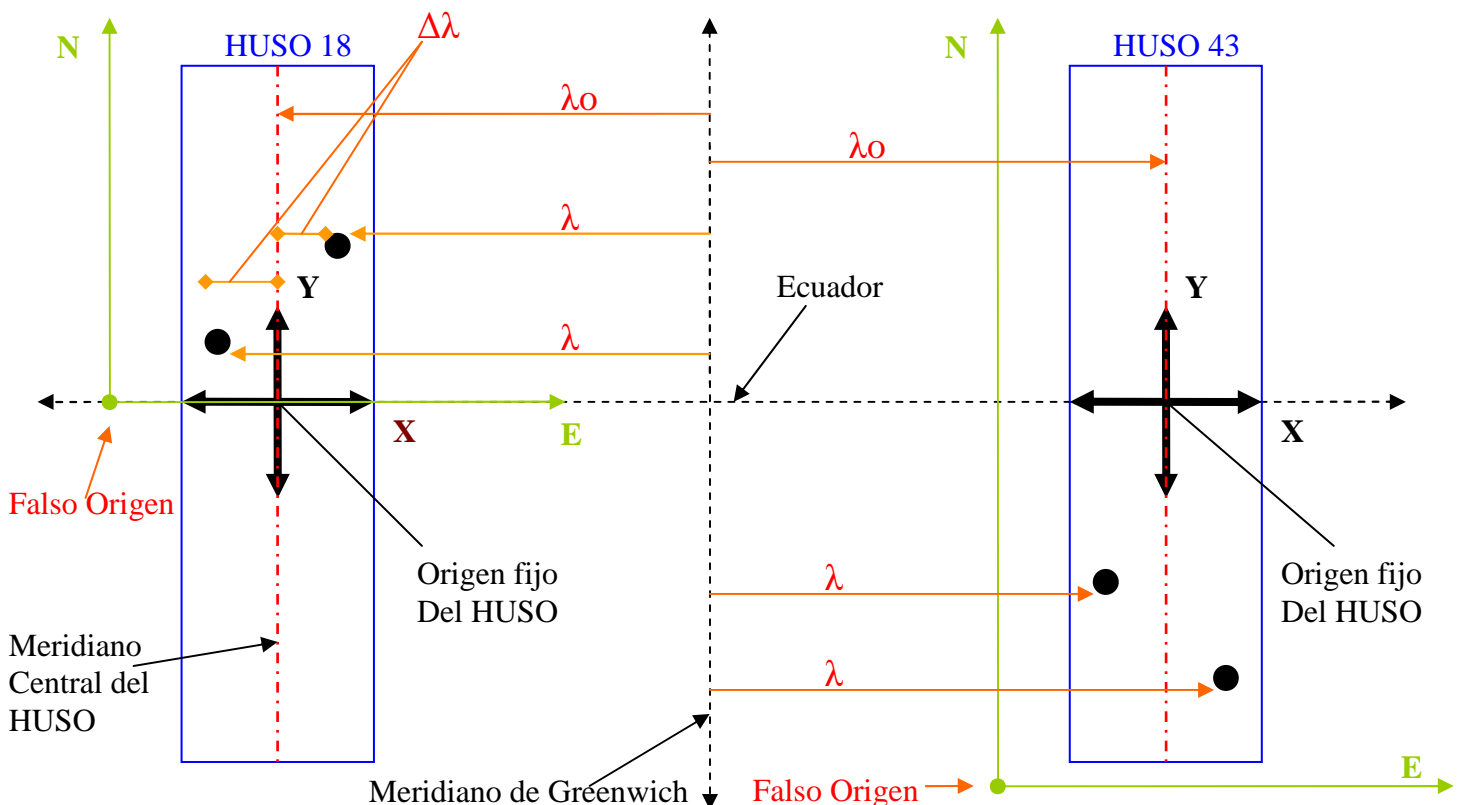
FALSO ORIGEN:

Se dice que el falso origen, es tomado con el fin de evitar coordenadas negativas.

Tal es el caso, de que éste puede variar su posición según el signo de tales coordenadas X e Y, pues parece no tener mucho problema cuando se trata de un solo punto, sin embargo, al calcular diversos puntos, para otros cálculos, como distancias de cuadrícula, perímetros, áreas, etc. Todos deberían estar referidos a un solo sistema de referencia de un solo HUSO, es decir que los Falsos Orígenes de cada punto coincidan, claro si es que se quiere trabajar con tal origen, Existe otra solución frente a este problema, pues es saber exactamente los valores X e Y con sus respectivos signos, y trabajar solo con ellos, ya que estas coordenadas están referidas a un solo sistema de referencia fijo, siempre y cuando este sistema pertenezca a un solo HUSO!. Si hay la posibilidad de que existan puntos cercanos entre dos husos consecutivos, se tratara de tomar un sistema de referencia a nuestro criterio.

POSICION DEL FALSO ORIGEN:

Ya que la posición depende del signo de las coordenadas X e Y, en el programa considero solo variar la posición de tal origen con respecto al signo de Y o de la latitud, ya no de X como algunos consideran, Antes se debe saber que el origen fijo de las coordenadas X e Y, es la intersección de la línea del Ecuador con La línea del meridiano Central del Huso.



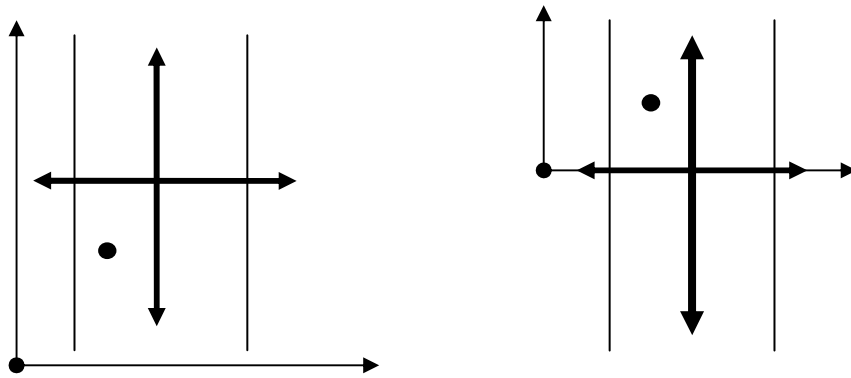
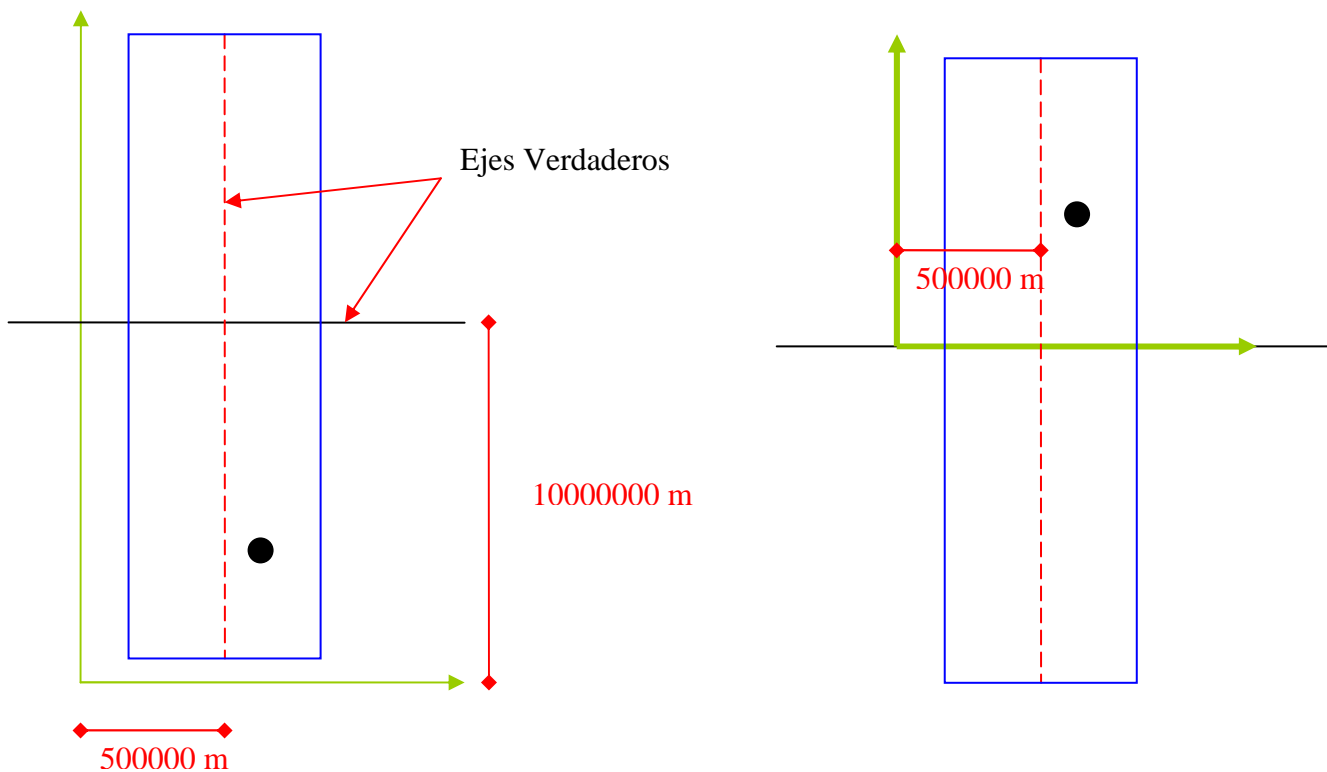


Fig.2

Si Y ó LATITUD ES NEGATIVO.

Si Y ó LATITUD ES POSITIVO.

Aquí se mostraran las distancias en metros de cada eje falso con respecto a los ejes verdaderos:
Esto en el primer caso, cuando el punto esta por debajo del Ecuador y en el segundo caso, cuando esta sobre el Ecuador



OBSERVACION:

El signo de **X** es el mismo signo de $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0$, es erróneo pensar que es el mismo signo de λ

Pues hay confusiones de que si λ esta al Este o es positivo, X también lo será, lo cual no necesariamente es cierto, lo mismo sucede si tal LONGITUD es negativo o esta al Oeste.

Además se considera que λ toma valores entre -180 y 180.

El eje E, es el único que varia su posición según el signo de Y, así mismo el Falso Origen.

El eje N, se mantiene fijo, 500000 m a la izquierda del meridiano central del Huso.

JUSTIFICACION PARA EL SIGNO DE X :

CUANDO LA LONGITUD ESTA AL ESTE DEL MERIDIANO DE GREEWICH:

Supongamos que nos encontremos en el Huso 43:

Donde λ toma el valor de **73° E**.

Si nos encontramos en el **Huso 43** su meridiano central esta a **75° E** o simplemente **75°**,

Ahora la variación de la longitud vale $73^\circ - 75^\circ = -2^\circ$, esto significa que dicho punto esta al **Oeste** del meridiano central del Huso, por ende el signo de **X** es **negativo**.

Si λ toma el valor de **76°E**, la variación de la longitud es $76^\circ - 75^\circ = 1^\circ$ el cual es positivo, por lo tanto significa que **X** esta al **Este** del Meridiano central del Huso, así mismo **X** será **positivo**.

CUANDO LA LONGITUD ESTA AL OESTE DEL MERIDIANO DE GREEWICH:

Ahora suponiendo que estamos en el Huso 18:

y $\lambda = 73^\circ W$

para el huso 18 su Meridiano central es **75°W** ó **-75°**

Variación angular es $-73^\circ - (-75^\circ) = 2^\circ$ lo cual indica que el punto esta al **Este** del Meridiano Central de dicho Huso, entonces **X** es **positivo**.

Si $\lambda = 76^\circ W$

Variación angular es $-76^\circ - (-75^\circ) = -1^\circ$, estaría indicando que nos encontramos al **Oeste** del Meridiano Central del Huso 18, donde **X** es **negativo**.

Se concluye que para la LONGITUD al OESTE O AL ESTE DEL MERIDIANO DE GREENWICH, los valores de **X** son positivos y/o negativos

Todo lo que se dijo, se puede apreciar en los gráficos anteriores, obsérvese bien la variación angular y la longitud de los puntos ubicados en tales husos.

Ya que el valor de **X** depende de la variación angular, se asume que siempre se le debe sumar los 500000 m a dicho valor de **X**. pues así se logra mantener la posición fija del eje **N**, a 500000 m a la izquierda del meridiano central del Huso, pues también se evita posibles valores negativos..

EJE E:

La posición del eje **E**, dependerá del signo de **Y**:

También se puede ver en los gráficos anteriores.

Así mismo, se define los valore de E y N, tales como:

$E = X + 500000m$

Luego se indica:

$X < 0$: E: #valor (W)(W) indica que el punto esta al Oeste del Meridiano central del Huso

$X > 0$: E: #valor (E)(E) indica que el punto esta al Este del Meridiano Central del Huso

Ya se explico acerca de posición del eje **N** y del signo de **X** sea positivo o negativo, por lo que siempre se sumara 500000m.

- Si $Y < 0$
- $N = Y + 10000000m$ luego se especifica que esta hacia el **SUR** (N: #valor (S))
Indica que el punto esta al **SUR** del Ecuador
- Si $Y > 0$
- $N = Y$ Luego se especifica que esta hacia el **NORTE** (N: #valor (N))
Indica que el punto esta al **NORTE** del Ecuador.

Con esto, solo varía la posición del Eje **E** y se evita los valores negativos.

Si se quiere obtener los valores de X e Y, solo hay que quitarle lo que supuestamente se le adiciono. Es decir:

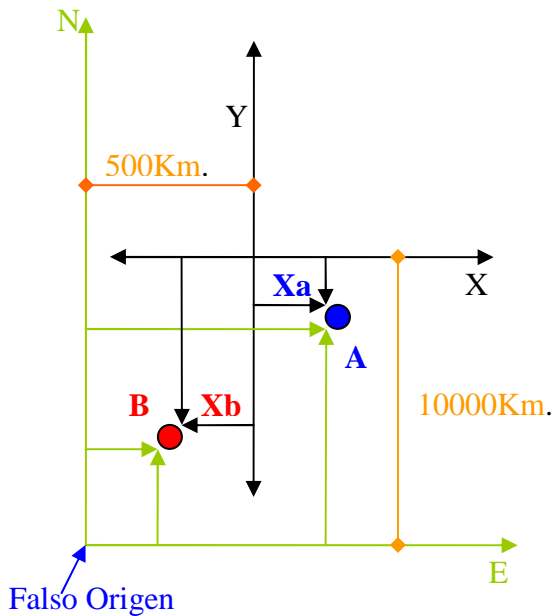
$X = E - 500000$ si (E: #valor(E) o E: #valor(W))

$Y = N$ si (N: #valor(N))

$Y = N - 10000000$ si (N: #valor(S))

Ahora imagínense, si no se sumaria los 500000 al valor de X, habría 4 casos acerca de la posición del Falso Origen, de lo contrario solo habría 2 casos, como se demostró anteriormente **Fig.2**.

EXPLICACION GRAFICA:



PUNTO A: (Xa,Ya)

Xa: positivo

Ya: negativo

E: $Xa + 500000m$ (E)

N: $Ya + 10000000m$ (S)

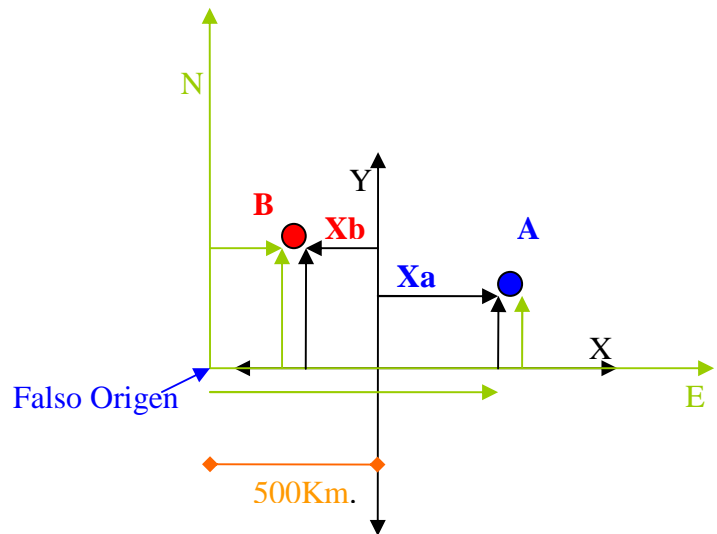
PUNTO B: (Xb,Yb)

Xb: negativo

Yb: negativo

E: $Xb + 500000m$ (W)

N: $Yb + 10000000m$ (S)



PUNTO A: (Xa,Ya)

Xa: positivo

Ya: positivo

E: $Xa + 500000m$ (E)

N: Ya (N)

PUNTO B: (Xb,Yb)

Xb: negativo

Yb: positivo

E: $Xb + 500000m$ (W)

N: Yb (N)

Es preciso aclarar, que (E), (W), son con respecto al Meridiano Central del Huso, más no del Meridiano de Greenwich.

El eje Y pasa justo por el Meridiano Central de tal Huso,

Así como el eje X pasa por el Ecuador.

También quiero indicar que tales valores para E, no dependen de la orientación de la Longitud,

Se entiende por orientación que la longitud esté ubicada al Oeste o Este del M. Greenwich.

En conclusión, no solo se debe evitar coordenadas negativas, si no también pretender buscar un sistema de referencia cómodo para los posteriores cálculos geodésicos.

EN EL PROGRAMA:

ITEM 4: GEODESICA A UTM



Este programa, no permite obtener coordenadas UTM, a partir de las coordenadas geodésicas, sea La longitud, como la Latitud.

Ingresar los valores numéricos en cada campo, ojo, todos positivos, el signo es establecido en los campos de Hemisferios.

Una vez terminado de ingresar los valores en los campos, no olvidarse de especificar bien su orientación,

E: longitud positiva, pues esta al Este del Meridiano de Greenwich

W: Longitud negativa, indica que esta al Oeste del M. de Greenwich.

N: Latitud positiva, indica al Norte del Ecuador

S: Latitud negativa, indica al Sur del Ecuador

APLICACIÓN 3:

Se quiere obtener las coordenadas UTM, cuyas coordenadas geodésicas son:

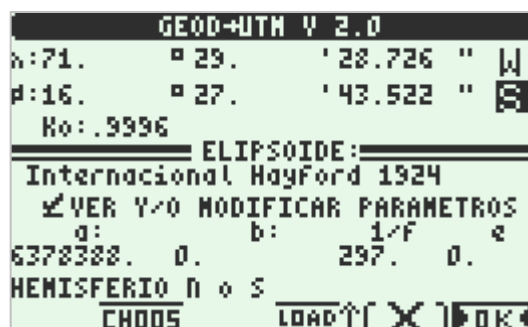
$$\lambda = -71^{\circ}29'28.726''$$

$$\Phi = -16^{\circ}27'43.522''$$

Utilizando el elipsoide de Internacional Hayford 1924.

Ingresar los datos, como se muestra a continuación:

Antes se debe tener en cuenta los signos, pues el punto se encuentra al Oeste del M.Greenwich, y al Sur del Ecuador.



Luego presione [OK]. Antes si desea ver el formulario, presione [NXT] luego en [formu]

RESULTADOS: Para ver el bloque siguiente presione [Shift←] + [▲]

```

a:6378388.
b:6356911.94613
f: .003367003367
e:8.19918899789E-2
e':8.22688895893E-2
C:6399936.6081
huso: 19.
TEXT  OK

```

```

e:8.19918899789E-2
e':8.22688895893E-2
C:6399936.6081
huso: 19.
λorad:(-1.20427718388)
Δλrad:(-.04348161066)
TEXT  OK

```

```

A:(-4.16860499381E-2)
t:(-4.17102214678E-2)
n:(-.000257088708)
e'^2:6.76817019425E-3
V:6377558.37826
θ:5.41464797506E-6
TEXT  OK

```

```

A1:(-.543528722182)
A2:(-.499880802917)
J2:(-.559082023654)
J4:(-.54428171847)
J6:(-1.06038220324)
α:5.07613764569E-3
TEXT  OK

```

```

β:4.29451197923E-5
γ:1.69551596531E-7
X:(-266009.852496)
Y:(-1821711.7177)
E:233990.147504
N:8178288.2823
TEXT  OK

```

Era de esperarse, que el valor de Y salga negativo, Indicando una vez más, que el punto se encuentra al Sur del Ecuador. Así mismo al Oeste del Meridiano Central del Huso 19. Si el valor de la longitud hubiese sido -67° o 67°W, el valor de X sería positivo e indicaría que se encuentra al Este del Meridiano Central del Huso. También nótese las coordenadas UTM, las cuales son positivas, ya que se les adiciono 500000m y 10000000m respectivamente según las condiciones. Se especifica entonces que:
E: 233990.147504(W) y N: 8178288.2823 (S)

Se debe saber que para estos cálculos de coordenadas UTM, el rango de la Latitud, debe estar entre -80° y 80°, ya que para valores mayores del rango, nos encontraríamos en zonas que pertenecen a los casquetes esféricos, los cuales no se considera en la proyección UTM, esto se complementa con las proyecciones estereográficas.

ITEM 5: UTM A GEODESICA

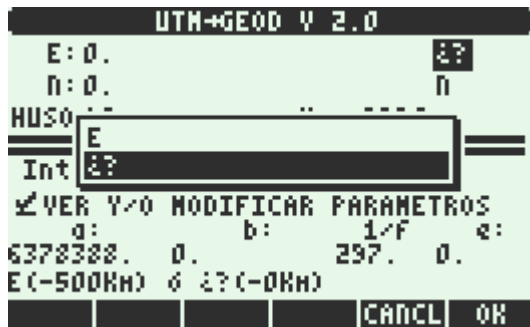


Este programa, nos servirá para obtener las coordenadas geodésicas a partir de las coordenadas UTM.

CAMPOS DE HEMISFERIOS

E: Indica que al valor de E: #valor (W/E), se le quitara los 500000m que tiene adicionado.

¿?: Indica que no se quitara los 500000m con la cual estoy en desacuerdo. Esta es la segunda opción que mencione en el tema de “CONFUSIONES CON EL FALSO ORIGEN”.



N: Indica que el valor de Y tomara el mismo valor de N.

S: Indica que el valor de Y será igual a N-10000000m.

APLICACIÓN 4:

Obtener las coordenadas geodésicas a partir de los datos siguientes:

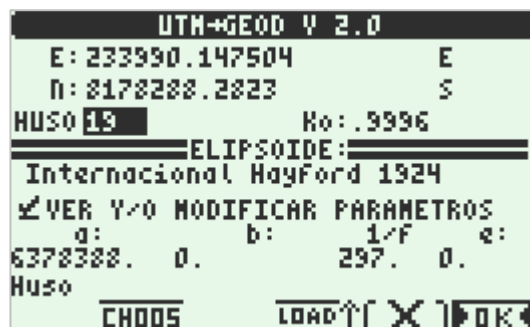
E: 233990.147504 (W)poner (W) es opcional ya que restándole 500000 se sabrá su valor Verdadero o sea X.

N: 8178288.2823 (S)

Elipsoide Internacional De Hayford

Huso: 19

Factor de Escala: 0.9996



RESULTADOS: Para ver el bloque siguiente presione [Shift←] + [▲]

```
a:6378388.
b:6356911.94613
f: .003367003367
e:8.19918899789E-2
e':8.22688895893E-2
λorad:(-1.20427718388)
TEXT OK
```

```
b:6356911.94613
f: .003367003367
e:8.19918899789E-2
e':8.22688895893E-2
λorad:(-1.20427718388)
ø1:(-.286368314776)
TEXT OK
```

```
C:6399936.6081
e'^2:6.76817019722E-3
V:6377546.16482
a:(-4.17103766278E-2)
A1:(-.54176590121)
A2:(-.498568040352)
TEXT OK
```

```
J2:(-.557151265381)
J4:(-.542505459122)
J6:(-1.05711395635)
α:5.07612764792E-3
β:4.29451198301E-5
γ:1.69551596754E-7
TEXT OK
```

```
Bo:(-1813421.25235)
b:(-1.2999459566E-3)
θ:5.41804074635E-6
t:(-4.17103012983E-2)
n:(-.287568253689)
TEXT OK
```

```
ø2rad:(-.287311170138)
λrad:(-1.24775879425)
ørad:(-.28731766258)
λ:(-71°29'28.725939")
ø:(-16°27'43.522003")
TEXT OK
```

Ahora comparen estos resultados con los ángulos que se dio anteriormente en la Aplicación 3, verán que los ángulos obtenidos se aproximan con una buena precisión.

Estos valores indican que el punto se encuentra al Oeste del Meridiano de Greenwich, y al Sur del Ecuador. Esto se logra saber gracias al Huso y al valor de Y respectivamente.

Espero que se haya aclarado algunos conceptos hasta aquí.

CAMBIO DE SISTEMAS GEOCENTRICOS

Pues bien, ahora pasaremos a otro tema un poco mas complicado, pues se trata del cambio de datum o cambio de sistema de referencia geocéntrica con relación a los elipsoides globales o locales, en las cuales se consideran rotaciones de los ejes así como también las traslaciones de dichos ejes.

El cambio de Sistema Geocéntrico, tiene por objetivo buscar un mejor acoplamiento entre las superficies de una determinada región con la del elipsoide local, es por esta razón que existen numerosos Datums Locales en todo el mundo. El posible cambio Sistemas, se da gracias a los parámetros de Transformación, La DMA (Defense Mapping Agency), dio unos parámetros especiales para la transformación del Psad56 al WGS84 y viceversa.

Psad-56: Datum Sudamericano Provisorio del año 1956, cuyo punto de origen se encuentra en La Canoa, Venezuela.

Además existen diversos métodos de transformación, según los parámetros de los que se cuenta.

ITEM 6: CAMBIO DE DATUM WGS-84 AL PSAD-56

```

WGS84 + PSAD56 V 2.0
MODIFICAR  Δ84: 0.  Δ0. ' 0. " E
Δph-84  Δ84: 0.  Δ0. ' 0. " N
H84: 0.

PRESIONE LA TECLA (F3) CADA VEZ
QUE TERMINE DE INGRESAR LOS DA-
TOS PARA ACTUALIZAR Y VER PSAD56

CHOOS Δ0Δ LOAD↑(X)OK
    
```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]

```

WGS84 + PSAD56 V 2.0
MODIFICAR  ΔX: -296.  Δd: -251.
PARAMETROS ΔY: -232.  ΔF: -.000014
ΔZ: 363.2

PRESIONE LA TECLA (F3) CADA VEZ
QUE TERMINE DE INGRESAR LOS DA-
TOS PARA ACTUALIZAR Y VER PSAD56

CHOOS Δ0Δ Δ⇒(X)OK
    
```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]

DESCRIPCION:

MODIFICAR: En este campo, puedes elegir el tipo de plantilla de datos, presionando [CHOOS] o [+/-]. Obsérvese que presionando la tecla [F2] estaría presionando sobre [CHOOS]. En la primera plantilla, se ingresaran los ángulos geodésicos del sistema WGS-84, En la segunda plantilla, se ingresan los parámetros de transformación, **para buscar otros parámetros presione [F4] que le corresponde a un icono de carpeta abierta.**

```

ABRIR PARAMETROS
NINGUNO
ΔX: 0.
ΔY: 0.
ΔZ: 0.

PRESIONE DMA O CONVERT

AUTOR DMA CONVE CANCL OK
    
```

Presionando [DMA] se mostrara la siguiente plantilla:

Presionando sobre [CONVE] se mostrara:

```

ABRIR PARAMETROS
17-E-III
18-W-III
18-W-IV
18-W-V

PRESIONE DMA O CONVERT

AUTOR DMA CONVE CANCL OK
    
```

```

ABRIR PARAMETROS
ZONA CENTRO NORTE
ZONA CENTRO
ZONA CENTRO SUR
ZONA SUR

PRESIONE DMA O CONVERT

AUTOR DMA CONVE CANCL OK
    
```

Al presionar sobre [OK] nos mostrara los parámetros correspondientes a la selección.

```

ABRIR PARAMETROS
18-W-III
ΔX: -293.07566217
ΔY: -223.707711534
ΔZ: 360.916055566

PRESIONE DMA O CONVERT

AUTOR DMA CONVE CANCL OK
    
```

```

ABRIR PARAMETROS
ZONA CENTRO
ΔX: 285.4143
ΔY: 190.7858
ΔZ: 373.8808

PRESIONE DMA O CONVERT

AUTOR DMA CONVE CANCL OK
    
```

Presionando [OK] una vez más, se mostraran los parámetros en la plantilla de parámetros, para este caso el parámetro DMA, 18-W-III:

WGS84 + PSAD56 V 2.0	
MODIFICAR	ΔX : -293. Δd : -251.
PARAMETROS	ΔY : -223. Δf : -.000014
	ΔZ : 360.9
PRESIONE LA TECLA (F3) CADA VEZ QUE TERMINE DE INGRESAR LOS DATOS PARA ACTUALIZAR Y VER PSAD56	
CHOOSE \rightarrow (X) [OK]	

Luego de haber ingresado todos los datos, presione [F3], vera los siguiente:

WGS84 + PSAD56 V 2.0	
MODIFICAR	ΔX : -293. Δd : -251.
PARAMETROS	ΔY : -223. Δf : -.000014
	ΔZ : 360.9
$\Delta 56$: 0°0'7.23456203209	
$\emptyset 56$: -0°0'11.750452719	
ΔN : -42.07566217	
CHOOSE \rightarrow (X) [OK]	

[F3]

Si posteriormente cambia o modifica algún dato, no se olvide de presionar [F3], ya que esta tecla, actualiza o recalcula con todos los datos.

Si además, desea ver los cálculos que se hizo, presione [OK]. Antes si desea ver el formulario, presione [NXT] luego en [formu], También, se guardaran esos datos automáticamente en la memoria luego de esta acción y podrá cargarlos presionando [LOAD] cuando se vuelvan a necesitarlos.

a: 6378137.				
1/f: 298.257223563				
e: 8.18191908427E-2				
R: 6335439.32729				
N: 6378137.				
ΔN : (-42.07566217)				
$\Delta \emptyset$: 11.7504527196				
$\Delta \lambda$: (-7.23456203209)				
$\emptyset 56$: (-0°0'11.7504527196)				
$\lambda 56$: 0°0'7.23456203209				
H56: 0.				
TEXT				OK

ΔN : (-42.07566217)				
$\Delta \emptyset$: 11.7504527196				
$\Delta \lambda$: (-7.23456203209)				
$\emptyset 56$: (-0°0'11.7504527196)				
$\lambda 56$: 0°0'7.23456203209				
H56: 0.				
TEXT				OK

APLICACIÓN 5:

Obtener las coordenadas del sistema WGS-84, en el Datum Psad-56, utilizando los parámetros DMA, para la zona 18-W-IV, cuyos datos son:

$$\lambda = -77^{\circ} 9' 3.654733''$$

$$\Phi = -11^{\circ} 46' 10.268192''$$

Para este ejemplo no considero la altura. Solo interesan los ángulos.

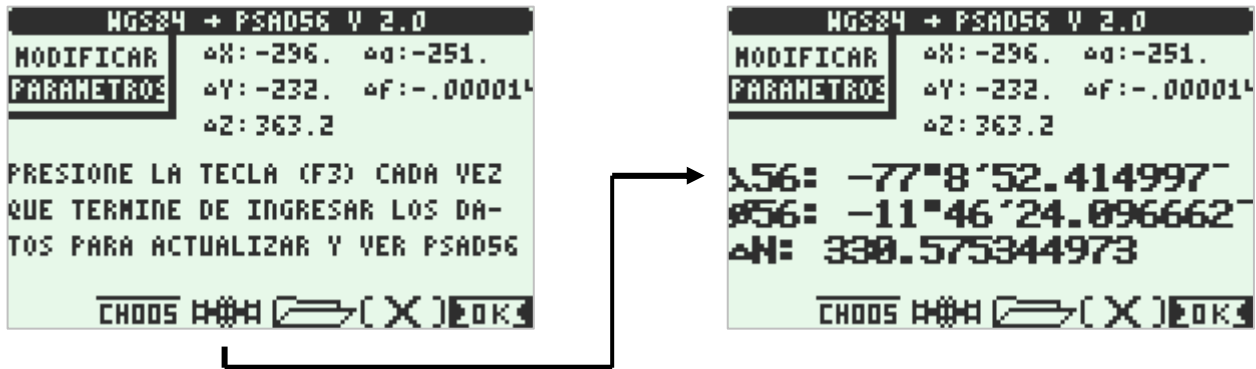
Ingrese los datos como se muestra en la figura siguiente:

Luego Ubíquese en MODIFICAR, presione [CHOOS] o [+/-] y elija PARAMETROS.



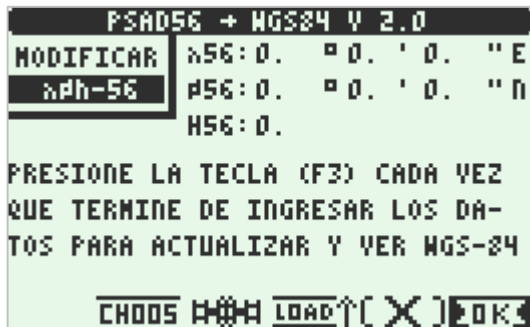
Ahora presione sobre el icono de CARPETA ABIERTA [F4], y luego presione en DMA, posteriormente escoja de la lista 18-W-IV. Luego presione **OK**, como se muestran en los gráficos:

Luego presiónese la tecla [F3], icono de un Satélite y vera los ángulos geodésicos en el sistema Psad-56. Hacer esto cada vez que cambie o modifique algún campo.



Para ver mas resultados, presione OK y le mostrara una Matriz, ya no es necesario mostrar este paso, ya se demostró anteriormente.

ITEM 7: CAMBIO DE DATUM PSAD-56 AL WGS-84



Como podrán observar, las características de este programa son las mismas del anterior, así es que no daré detalles sobre éste.

Antes de continuar, se debe saber que éste programa por ser un proceso inverso, los parámetros de Transformación cambian de signo, esto se puede observar mejor en la siguiente aplicación.

APLICACIÓN 6:

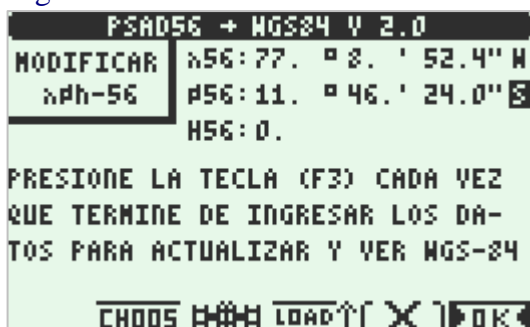
Ahora se pretende llegar a las coordenadas originales, pues al WGS-84, para este ejemplo, tomare como datos, los resultados del ejemplo anterior, esto es:

Las coordenadas Geodésicas en el Psad-56 son:

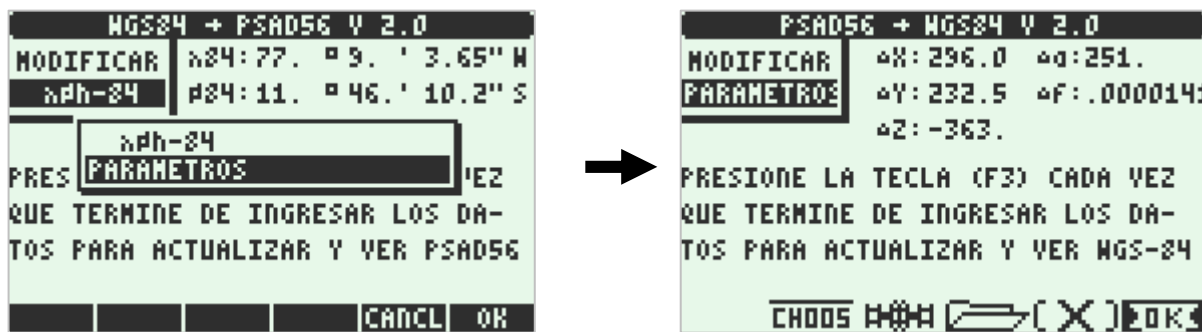
$$\lambda = -77^{\circ} 8' 52.414997''$$

$$\Phi = -11^{\circ} 46' 24.096662''$$

Ingrese estos datos como se muestra en la figura:

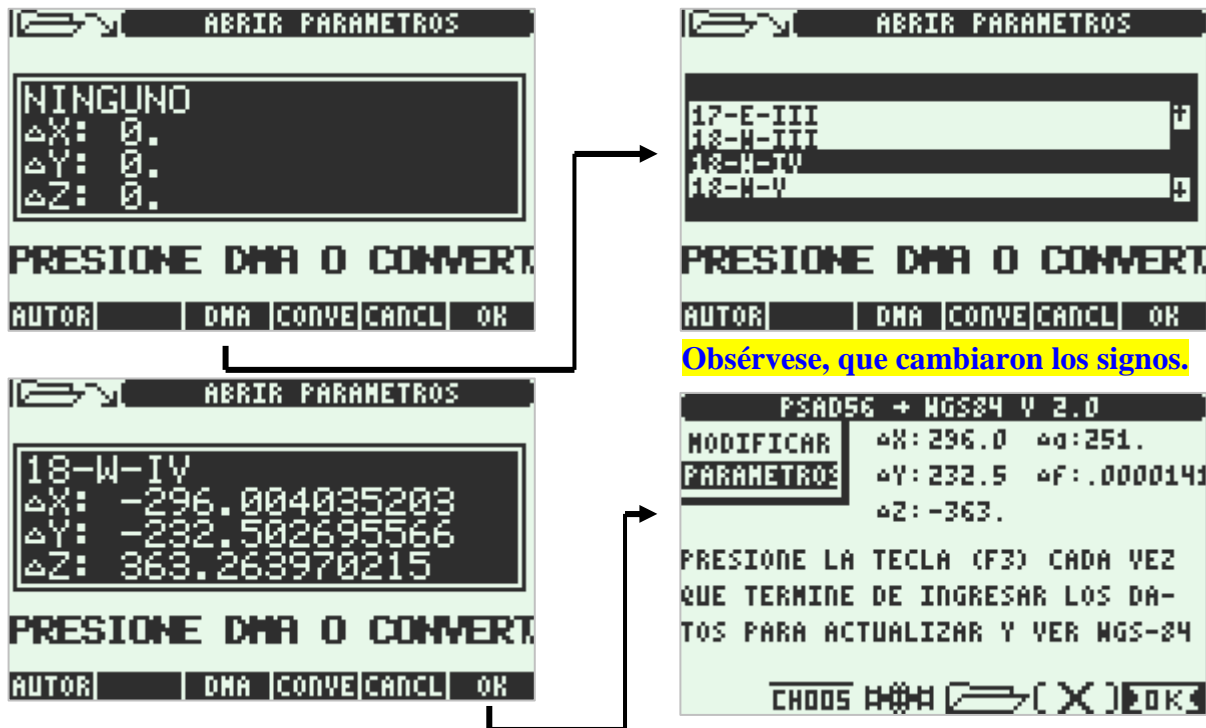


Luego Ubíquese en MODIFICAR, presione [CHOOS] o [+/-] y elija PARAMETROS.

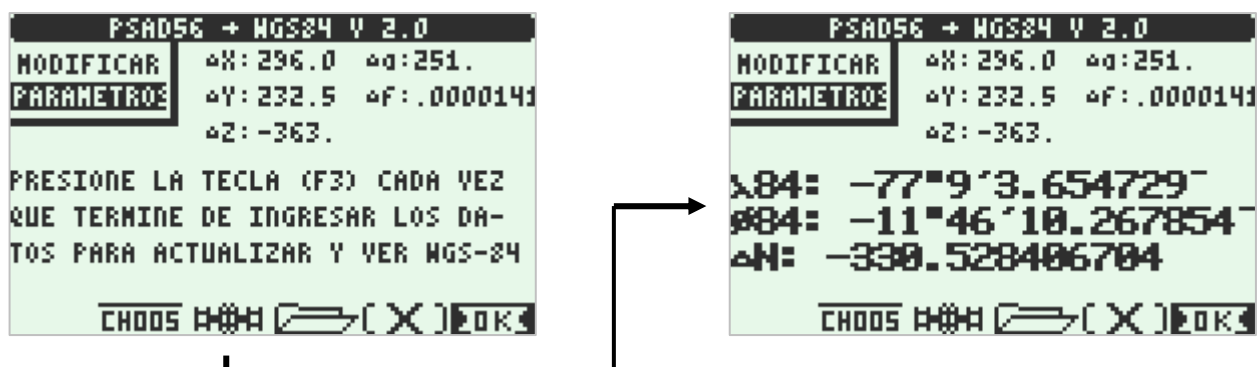


Obsérvese los signos de los parámetros en la figura anterior.

Ahora presione sobre el icono de CARPETA ABIERTA [F4], y luego presione en DMA, posteriormente escoja de la lista 18-W-IV. Luego presione **OK**, como se muestran en los gráficos:

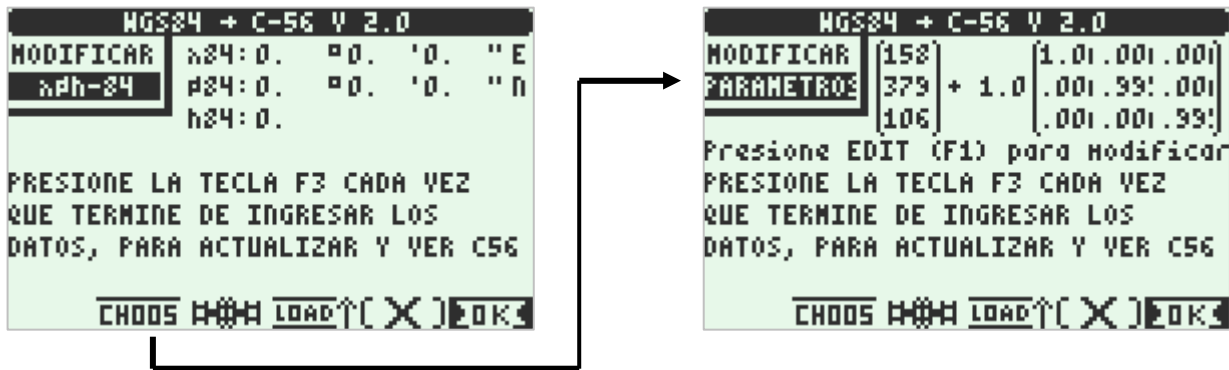


Luego presiónese la tecla [F3] icono de un Satélite y vera los ángulos geodésicos en el sistema WGS-84. Hacer esto cada vez que cambie o modifique algún campo.



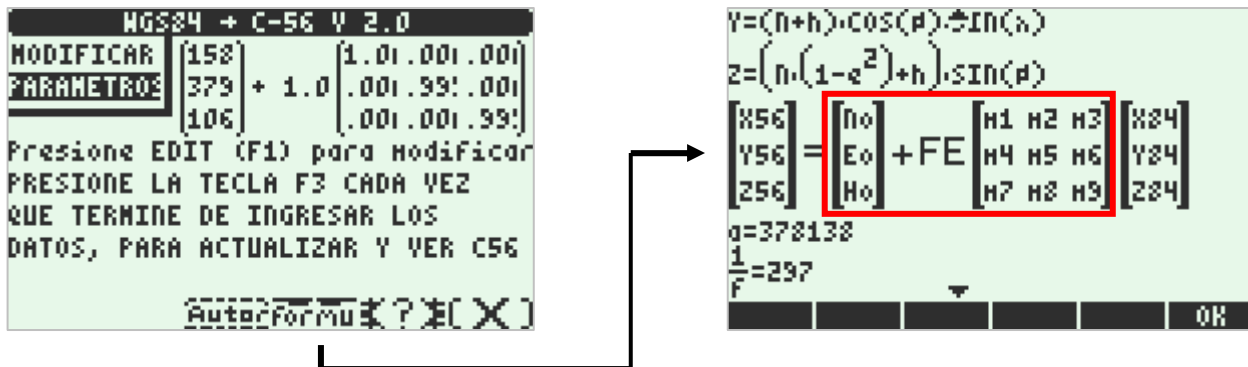
Compare estos resultados con los ángulos de la Aplicación 5.

ITEM 8: CAMBIO DE DATUM WGS-84 AL C-56



Este programa es similar a los anteriores, pero aquí se usan otros parámetros de Transformación, los cuales son Mostrados en matrices, bueno en total son 12 parámetros ajustados, más un cambio de factor de escala. Como en la matriz de Solar y Hothem que si fuese el caso, estaríamos hablando de 7 parámetros.

Para ver esta matriz, presione la tecla [NXT] y luego en el rotulo [formu]



APLICACIÓN 7:

Transformar con los parámetros ajustados, al sistema local (pues éste se ajusta más al territorio Peruano). El siguiente punto que tiene por coordenadas en el sistema WGS-84:

$\lambda = -71^\circ 35' 14''$

$\Phi = -16^\circ 28' 04''$

Altura Geodésica: 2706.50m

Sabiendo que:

No: 1588.402539

Eo: 379.118792

Ho: 1066.193151

FE: 1.000033

m1: 1.000057 m2: 0.000261 m3: 0.000105

m4: 0.000039 m5: 0.999940 m6: 0.000055

m7: 0.000085 m8: 0.000204 m9: 0.999920

Además quiero indicar que estos parámetros ya están ingresadas en el programa por defecto, así es que no es necesario volverlos a digitar, para comprobar que estos son los valores ingresados, ubíquese en un campo que usted decida ver, y luego presione [EDITAR], con esto podrá ver con más claridad el valor de tal campo en la esquina inferior izquierda.

En el programa ingresar como se muestra a continuación:

```

WGS84 + C-56 V 2.0
MODIFICAR  λ84: 71. °35. '14. " W
           ø84: 16. °28. '4.  " S
           h84: 2706.5

PRESIONE LA TECLA F3 CADA VEZ
QUE TERMINE DE INGRESAR LOS
DATOS, PARA ACTUALIZAR Y VER C56

CH005 H00H LOAD↑(X) OK
    
```

```

WGS84 + C-56 V 2.0
MODIFICAR  (158) 1.0 .001.001
PARAMETROS (379) + 1.0 .001.99! .001
           (106) .001.001.99!

Presione EDIT (F1) para Modificar
PRESIONE LA TECLA F3 CADA VEZ
QUE TERMINE DE INGRESAR LOS
DATOS, PARA ACTUALIZAR Y VER C56
1.0000574
EDITAR H00H LOAD↑(X) OK
    
```

Luego como en los ejemplos anteriores, presione la tecla [F3], para actualizar y poder ver las coordenadas en el sistema local.

```

WGS84 + C-56 V 2.0
MODIFICAR  (158) 1.0 .001.001
PARAMETROS (379) + 1.0 .001.99! .001
           (106) .001.001.99!

Presione EDIT (F1) para Modificar
PRESIONE LA TECLA F3 CADA VEZ
QUE TERMINE DE INGRESAR LOS
DATOS, PARA ACTUALIZAR Y VER C56
1.0000574
EDITAR H00H LOAD↑(X) OK
    
```

```

WGS84 + C-56 V 2.0
MODIFICAR  (158) 1.0 .001.001
PARAMETROS (379) + 1.0 .001.99! .001
           (106) .001.001.99!

Presione EDIT (F1) para Modificar
λ56: -71°35'6.692769"
ø56: -16°28'5.86271"
h56: 1977.14133

CH005 H00H LOAD↑(X) OK
    
```

Si desea ver el formulario presione [NXT] luego en [formu].

Eso no es todo, al presionar [OK], se guardaran automáticamente los datos en memoria, y luego nos mostrara una matriz con los cambios en las coordenadas cartesianas, como se vera a continuación:

```

λ84:(-►71°35'14." )
ø84:(-►16°28'4." )
H84:2706.5
X84:1933301.73287
Y84:(-5807394.95428)
Z84:(-1797195.96315)

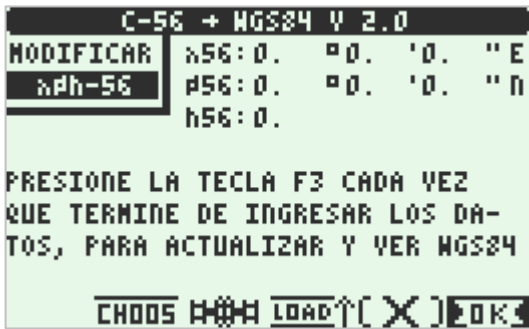
TEXT OK
    
```

```

X56:1933359.64429
Y56:(-5806882.47211)
Z56:(-1797065.70864)
λ56:(-►71°35'6.69277" )
ø56:(-►16°28'5.86271" )
H56:1977.14133

TEXT OK
    
```

ITEM 9: CAMBIO DE DATUM C-56 AL WGS-84



Las características de este programa son las mismas del anterior.

APLICACIÓN 8:

Ahora el objetivo es regresar a las coordenadas del sistema WGS-84, para este caso, utilizare los resultados del programa anterior como datos, para poder observar que tanto se aproximan.

$$\lambda = -71^{\circ} 35' 6.69277''$$

$$\Phi = -16^{\circ} 28' 5.86271''$$

Altura geodésica: 1977.14133 m

No: 1588.402539

Eo: 379.118792

Ho: 1066.193151

FE: 1.000033

m1: 1.000057

m2: 0.000261

m3: 0.000105

m4: 0.000039

m5: 0.999940

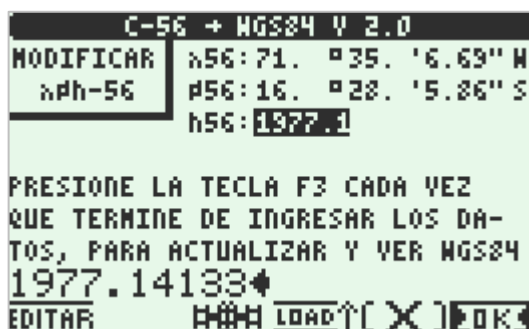
m6: 0.000055

m7: 0.000085

m8: 0.000204

m9: 0.999920

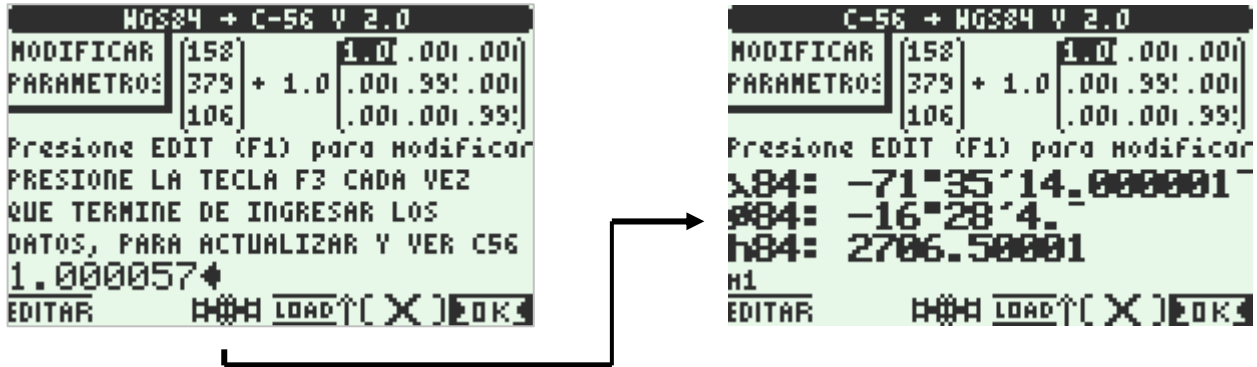
Ahora, ingrese los datos como se muestra a continuación:



Los pasos a seguir, son idénticas a los pasos anteriores.

El proceso del cálculo del programa es inverso, sin embargo aquí no cambian los parámetros, es decir, que son los mismos, pero hay una sutil diferencia en el cálculo, pues ya no se usa la matriz directamente, sino más bien su inversa.

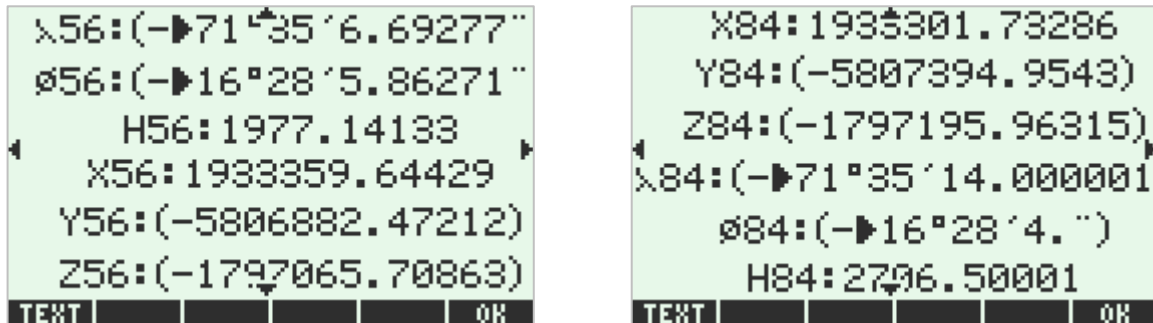
Luego como en los ejemplos anteriores, presione la tecla [F3], para actualizar y poder ver las coordenadas en el sistema local.



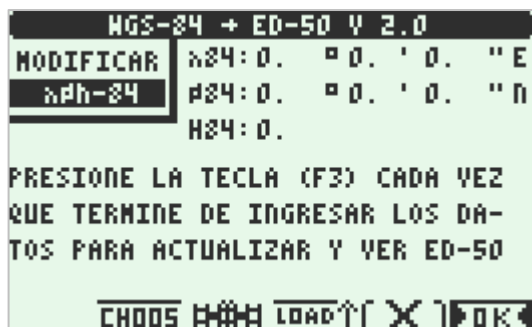
Los resultados, son los que verdaderamente se esperaba, ya que estos son los datos que se utilizo en el programa anterior a las cuales se volvieron con una buena precisión.

Además se tiene los siguientes resultados acerca de sus coordenadas cartesianas.

Presiónese [Shift←] + [▲], para ver el siguiente bloque.



ITEM 10: CAMBIO DE DATUM OTROS



Las características de este programa son las mismas del programa ubicado en el ítem 6, la cual es WGS-84 al Psad-56, sin embargo los parámetros aquí cambian, ya que se trata de otro datum.

Los pasos a seguir son también idénticos a los del ítem 6. Por lo que no se entrara en detalles.

ITEM 11: EVALUAR DISTANCIAS

Este es el programa más extenso de la librería, por contener diversas opciones y condiciones, para el cálculo de distancias entre dos puntos. Aquí se debe tener mucho cuidado con el sistema de referencia, pues no solo se trata de aplicar formulas, sobre todo cuando se trabaja con puntos que están en coordenadas UTM, es por esta razón que me tome el trabajo de explicar detalle a detalle, acerca del falso origen, en paginas anteriores.

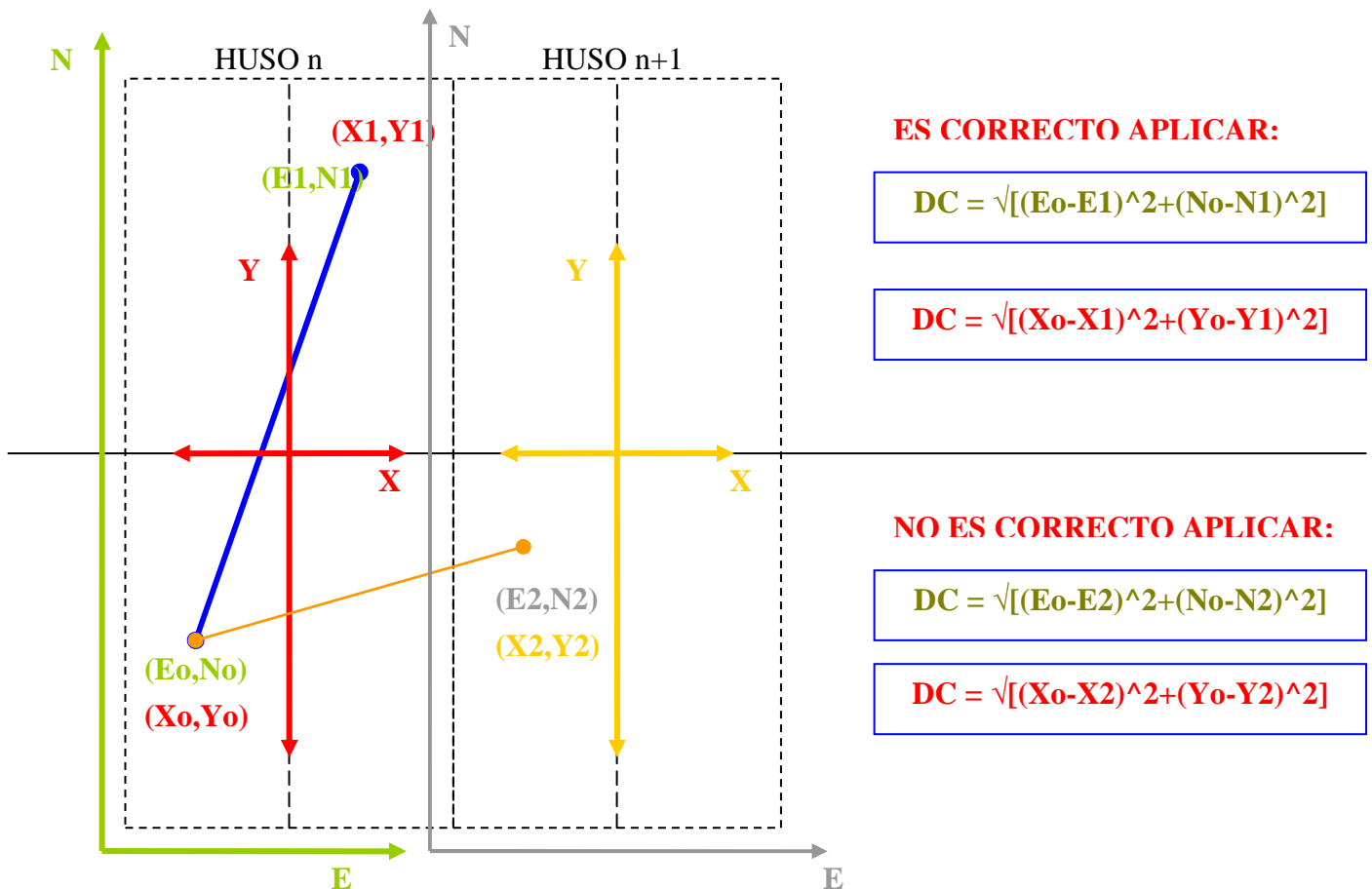
Pues he visto en algunos problemas resueltos de una pagina X, que aplican la formula de Distancia de Cuadrícula (DC), a puntos de coordenadas UTM, que resultaban ser de diferentes Husos, ojo DC solo es valido para un solo Huso, a no ser que se tome un sistema de referencia a nuestro criterio.

DC se define como: $DC = \sqrt{[(E_o - E_1)^2 + (N_o - N_1)^2]}$

Viendo la formula, se concluye que no tiene sentido aplicarla a puntos de diferentes Husos, ya que estos deberían estar referidas a un solo falso origen o sistema de referencia.

Aun trabajando con el verdadero origen, $DC = \sqrt{[(X_o - X_1)^2 + (Y_o - Y_1)^2]}$

Se muestra el siguiente grafico, en donde se muestra todo lo que se trato de decir.



Si las coordenadas de dichos puntos, la tenemos en angulares, es decir las geodésicas, éstas se deben de convertir a coordenadas UTM, para luego proceder a aplicar dicha formula, sin embargo existen más formulas, que deben seguir el mismo criterio. Siempre teniendo cuidado acerca de su sistema de referencia.

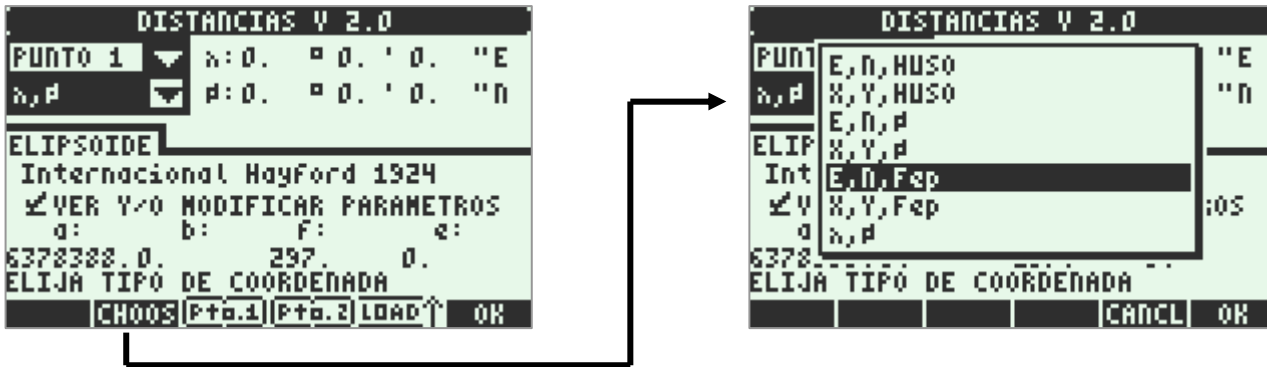
PROGRAMA DE DISTANCIAS

Este programa tiene diversas opciones a elegir.

Existen en realidad tres grupos, en las que cada grupo contiene dos tipos de coordenadas, sumándose en total 6 casos diferentes. Además existe otro tipo de coordenadas angulares con la cual ya estarían sumándose 7.

Estos tipos de coordenadas, se muestran con los siguientes pasos:

Ubíquese en el campo de “tipo de coordenada” luego presione **[CHOOS]**



DESCRIPCION:

[Pto: 1] : Al presionar esta tecla, visualiza los campos correspondientes al primer punto

[Pto. 2] : Visualiza los campos correspondientes al segundo punto.

Luego de presionar sobre estas teclas, si en caso no se visualiza el cursor de selección, presione la tecla de cursor derecho [►] , para visualizarla.

E,N,HUSO: Esta opción indica que las coordenadas de los puntos a ingresar, estén en UTM.

X,Y,HUSO: En esta opción, las coordenadas del punto, están referidas al verdadero origen.

E,N,φ: Coordenadas UTM, sin conocer el HUSO, pero sí sus LATITUDES.

X,Y,φ: Coordenadas referidas al verdadero origen.

E,N,Fep: Coordenadas UTM, con Factor de escala promedio.

X,Y,Fep: Coordenadas referidas al verdadero origen, con Factor de escala promedio.

λ,φ: Coordenadas geodésicas o angulares.

CAMPOS DE HIMISFERIOS

Para las coordenadas UTM, ya no considero la segunda opción **[W]**, para el campo Este, en su lugar aparece W. Pues aquí en todos los casos se le quita los 500000m, así se encuentre al Oeste o al Este.

Si tienen dudas, usen el segundo tipo de coordenadas X e Y, los cuales están referidos al verdadero origen.

Para las coordenadas geodésicas, los campos E y N, solo indicaran sus respectivos signos.

RESULTADOS

Luego de presionar [OK], se le avisara con un mensaje, sobre los cálculos realizados, y preguntando si desea obtener otros tipos de distancias, para las cuales se le pedirá las alturas (h), el Radio terrestre (R), altura geodésica(H), talvez el elipsoide y el Huso, etc.

APLICACIÓN 9.1:

Determine la distancia entre dos puntos, cuyas coordenadas son:

Punto 1:

E: 660274.981453

N: 7251307.36367 (S)

Punto 2:

E: 229609.738103

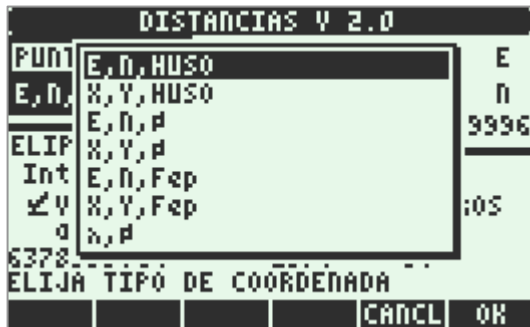
N: 6639951.05082 (S)

HUSO: 19

ELIPSOIDE: a=6378388 1/f=297

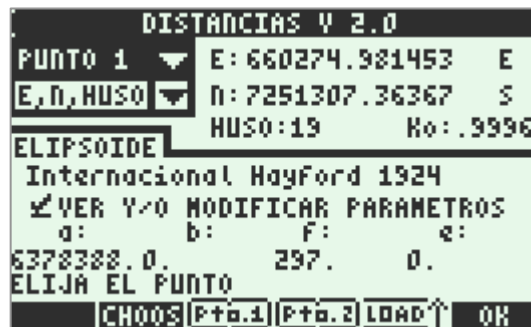
EN EL PROGRAMA:

Elija el primer tipo de coordenada.

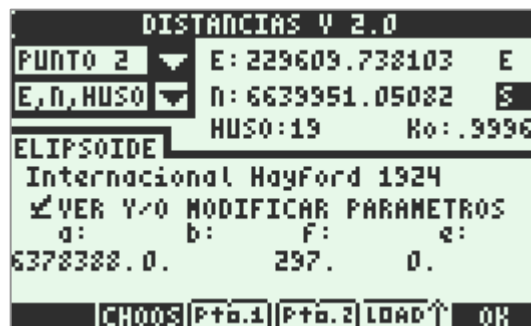


Presione [Pto. 1], e ingrese los valores como se muestra:

OJO: en el campo hemisferio E, da lo mismo poner W o E, ya que siempre se le quitara 500000m.

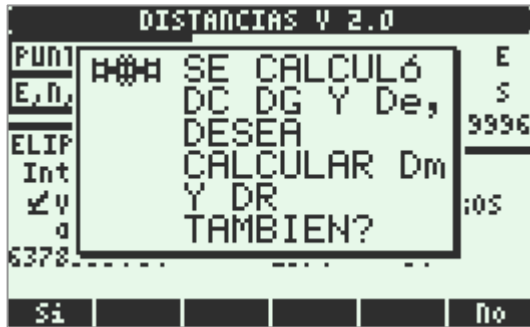


Presione [Pto.2] + [▶] e ingrese los valores correspondientes al punto 2 como se muestra a continuación:

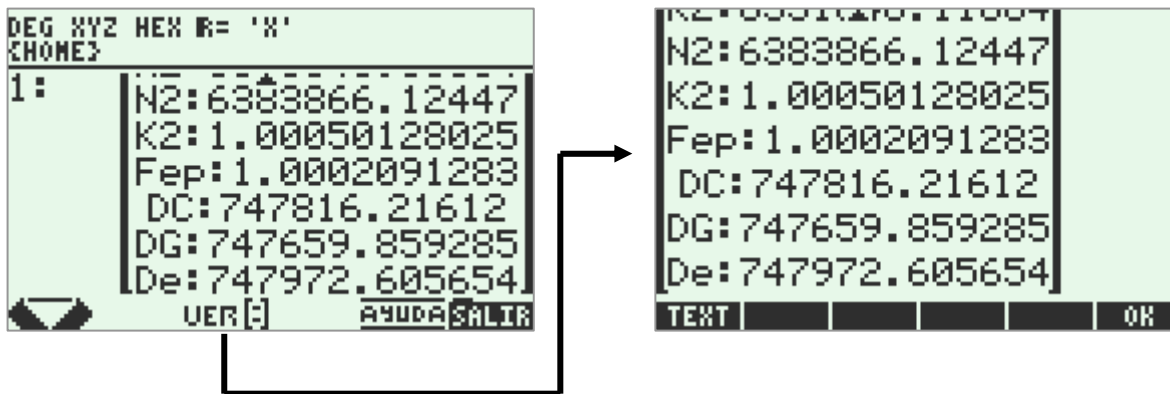


Para ver el formulario presione [NXT] + [formu]

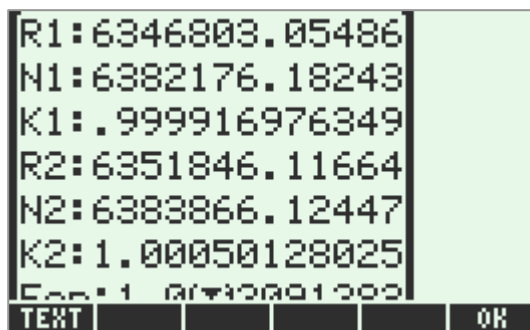
Presione [OK], para finalizar, luego se le preguntara lo siguiente:



Presionamos en No, ya que no tenemos mas datos como el radio y las alturas, etc.



[Shift←] + [▲]:



Recuerden estos resultados, para comparar con los resultados de la siguiente Aplicación.

APLICACIÓN 9.2

Ahora se trabajara con las coordenadas X e Y su equivalente de las coordenadas anteriores.

PUNTO 1:

X: 160274.981453 Y: -2748692.63633

PUNTO 2:

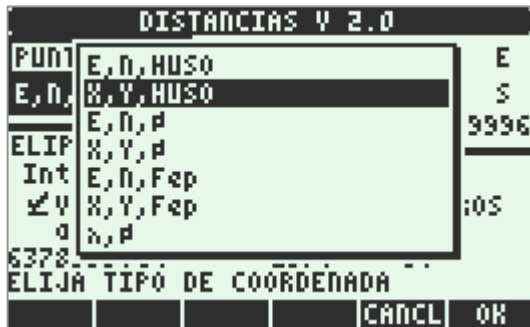
X: -270390.261897 Y: -3360048.94918

HUSO 19

ELIPSOIDE: a=6378388 1/f: 297

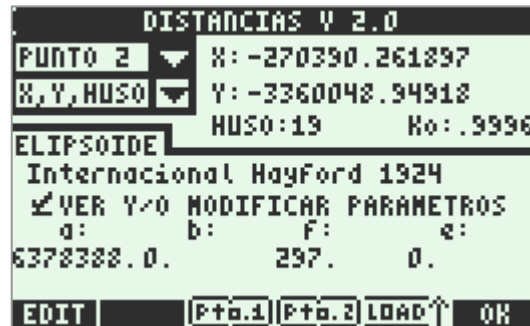
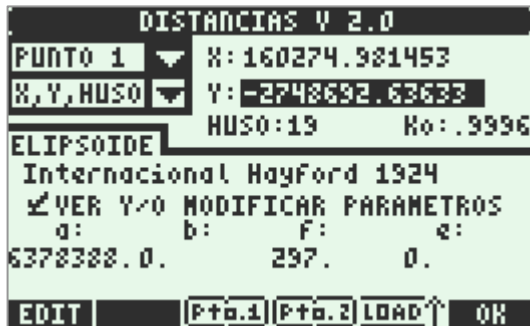
EN EL PROGRAMA:

Elija la segunda opción:

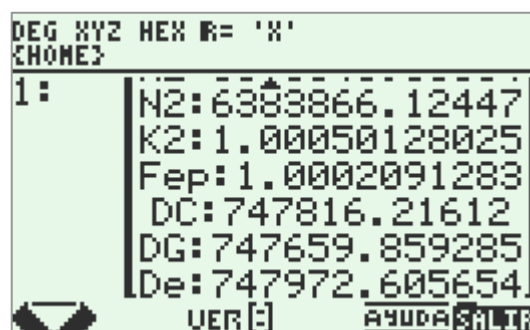
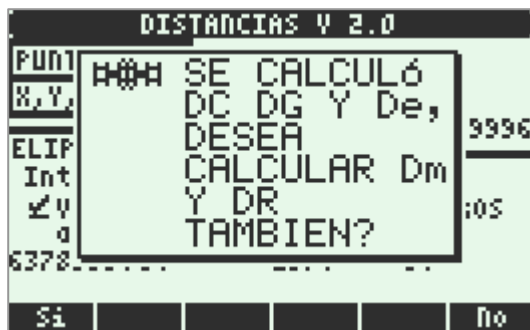


Luego como en la aplicación 9.1 ingrese los valores como se muestra:

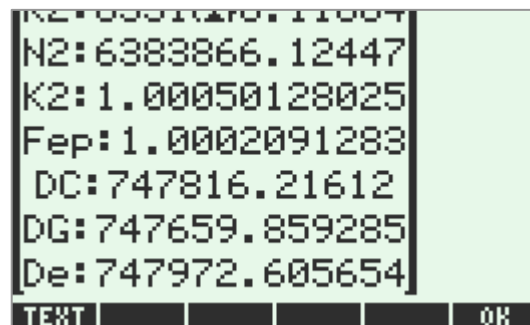
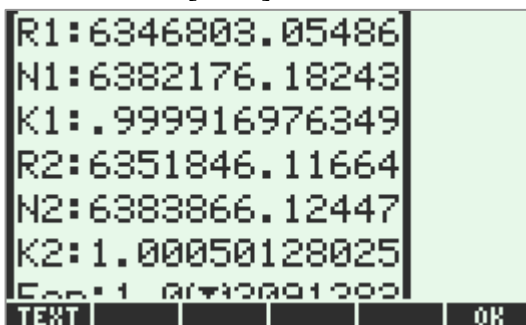
SUG. Si no quiere digitar estos valores, presione [LOAD] (en la opción anterior, se guardaron datos en memoria), luego ubíquese en los campos y presione [EDIT], luego digite 500000 - ENTER o 10000000 - ENTER según sea el caso, y otra vez elija la segunda opción.



Ahora presione [OK] y respondes NO.



Presione en [VER]



Los resultados son los mismos, como se esperaba.

APLICACIÓN 9.3

Determine las distancias entre los siguientes puntos:

PUNTO 1:

E: 660274.981453
N: 7251307.36367 (S)
Φ: 24° 50' 40'' (S)

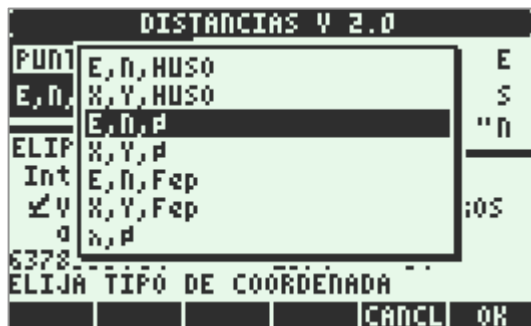
PUNTO 2:

E: 229609.738103
N: 3360048.94918 (N)
Φ: 30° 20' 30'' (N)

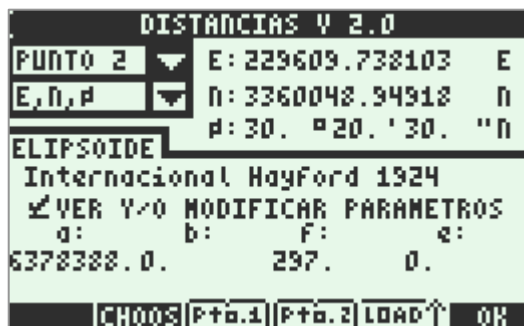
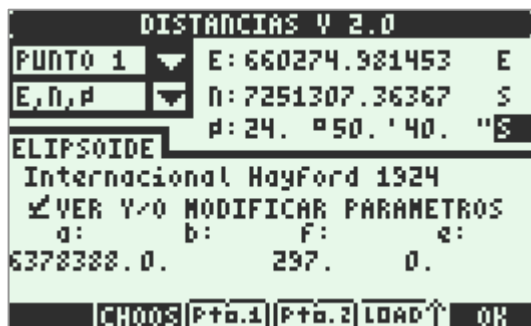
Elipsoide internacional de Hayford

EN EL PROGRAMA

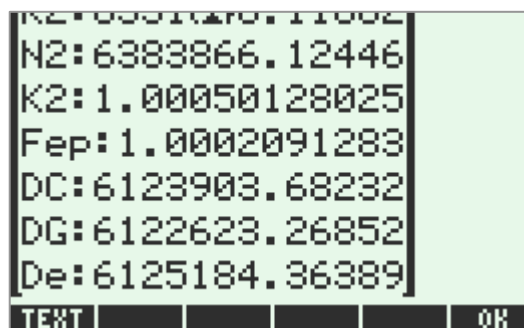
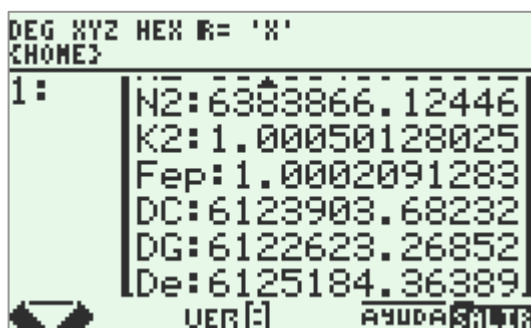
Elija la tercera opción:



Ahora ingrese los datos:



Preione [OK] y responda NO



Igualmente recuerde estos resultados para la comparación con los resultados de la siguiente aplicación.

APLICACIÓN 9.4

Se calculara las mismas distancias, pero con las coordenadas X e Y, del problema anterior.

PUNTO 1

X: 160274.981453

Y: -2748692.63633

Φ : -24° 50' 40''

Elipsoide Hayford

PUNTO 2:

X: -270390.261897

Y: 3360048.94918

Φ : 30° 20' 30''

EN EL PROGRAMA

Elija la cuarta opción:

Ingrese los valores como se muestra a continuación:

Presione [OK] y responde NO

Obsérvese que estos resultados son los mismos.

APLICACIÓN 9.5

Ahora solo se dispone de las coordenadas UTM, y del Factor de escala, este cálculo para el programa será más sencillo.

PUNTO 1:

E: 660274.981453

N: 2748692.63633 (N)

FEP: 1.0002091283

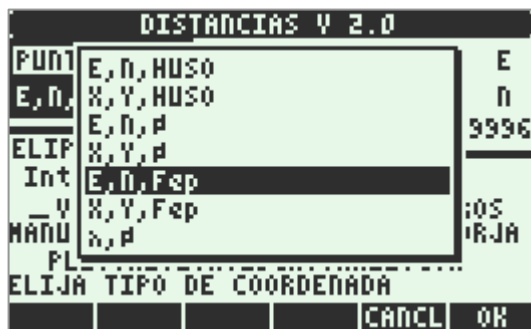
PUNTO2:

E: 229609.738103

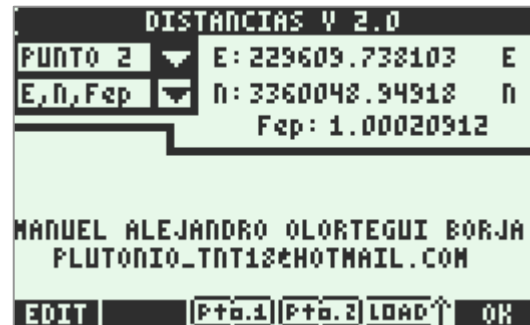
N: 3360048.94918 (N)

EN EL PROGRAMA

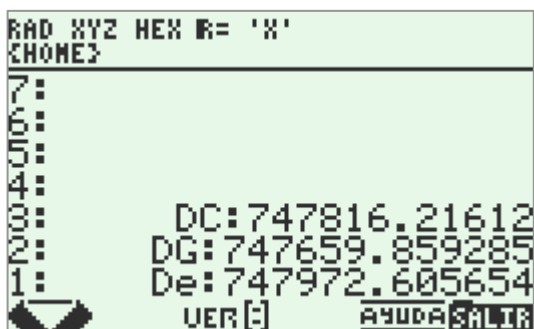
Elija la quinta opción:



Ingrese los datos como se muestra:



Presione [OK], y responda NO



APLICACIÓN 9.6

PUNTO 1:

X: 160274.981453

Y: 2748692.63633

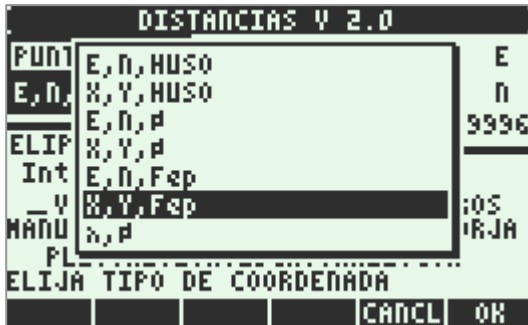
FEP: 1.0002091283

PUNTO2:

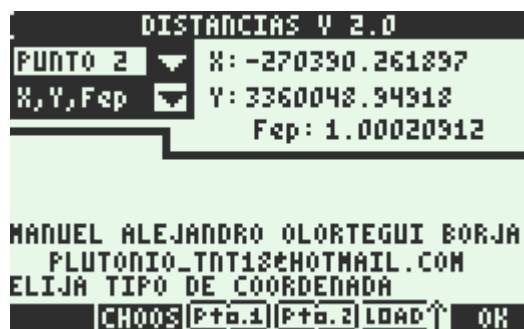
X: -270392.261497

Y: 3360048.94918

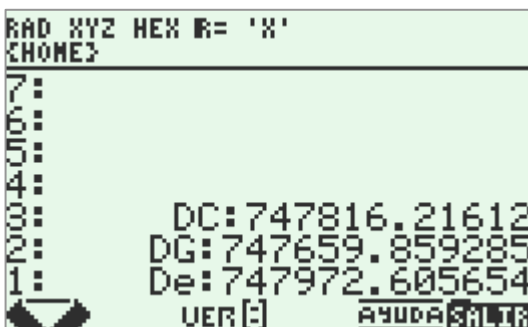
EN EL PROGRAMA



Ingresa los valores como se muestra:



Ahora presione [OK], y responda NO:



Los resultados son los mismos, como se esperaba.

APLICACIÓN 9.7

Obtener las distancias: Distancia de Cuadrícula, Distancia Geoidal, Distancia Elipsoidal, Distancia Reducida y Dm.

Sabiendo que:

PUNTO 1

$\lambda = -77^{\circ} 14' 2.031996''$

$\Phi = -11^{\circ} 55' 57.65''$

$h = 1852.43$

PUNTO 2:

$\lambda = -76^{\circ} 31' 13.916625''$

$\Phi = -11^{\circ} 34' 25.45''$

$h = 1896.45$

H= 1912

R= 6974Km

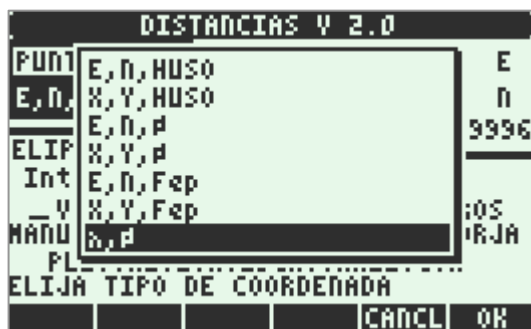
ELIPSOIDE:

$2b = 12713504$

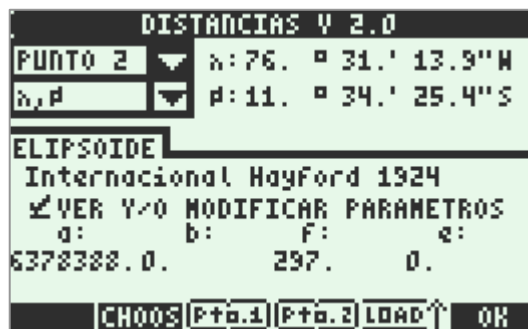
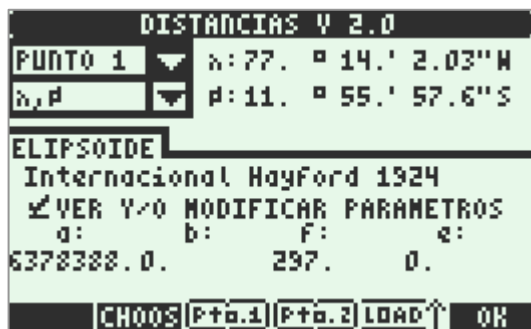
$f = 3.3528 \cdot 10^{-3}$

EN EL PROGRAMA

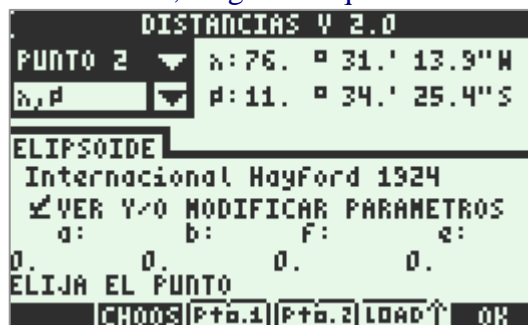
Elija la última opción



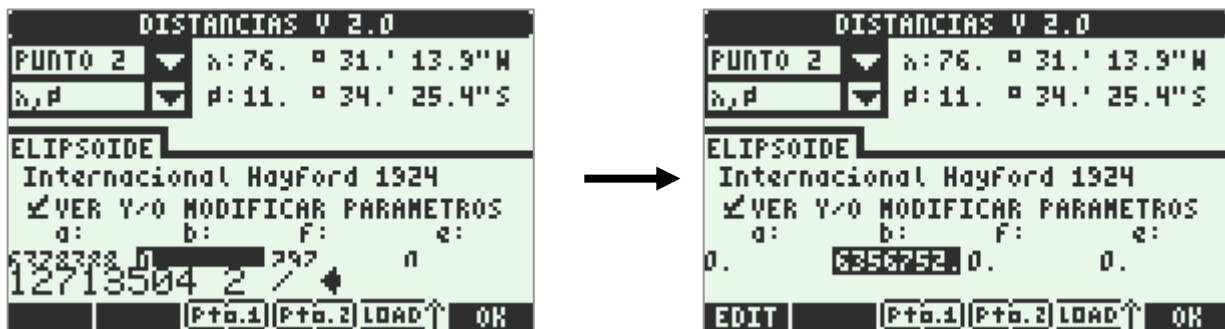
Primero ingrese los ángulos como se muestra a continuación:



Ubíquese en el campo semieje mayor (a) y digite 0 0 0 0 ENTER, luego debe quedar así:



Ahora ubíquese en el campo de semieje menor (b), y escriba lo siguiente 12713504 2 / , como se muestra en la parte inferior de la pantalla:

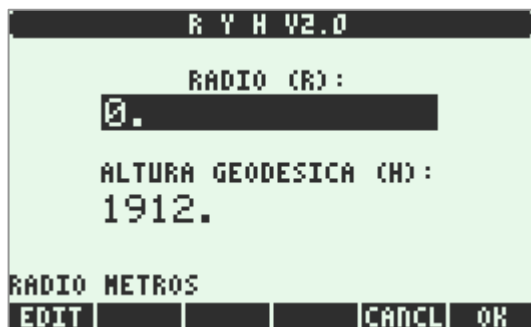


Luego ubíquese en el campo de inversar del aplanamiento (1/f), y escriba lo siguiente:
3.3528E-3 INV



PRESIONE [OK] Y RESPONDA SI

Vera lo siguiente



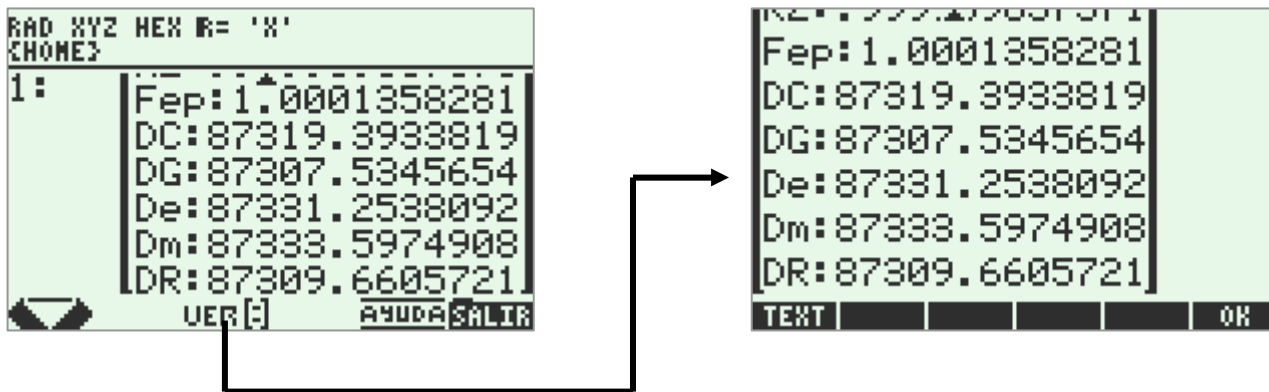
luego digite el valor del Radio en metros



Presione [OK] e ingrese sus alturas:

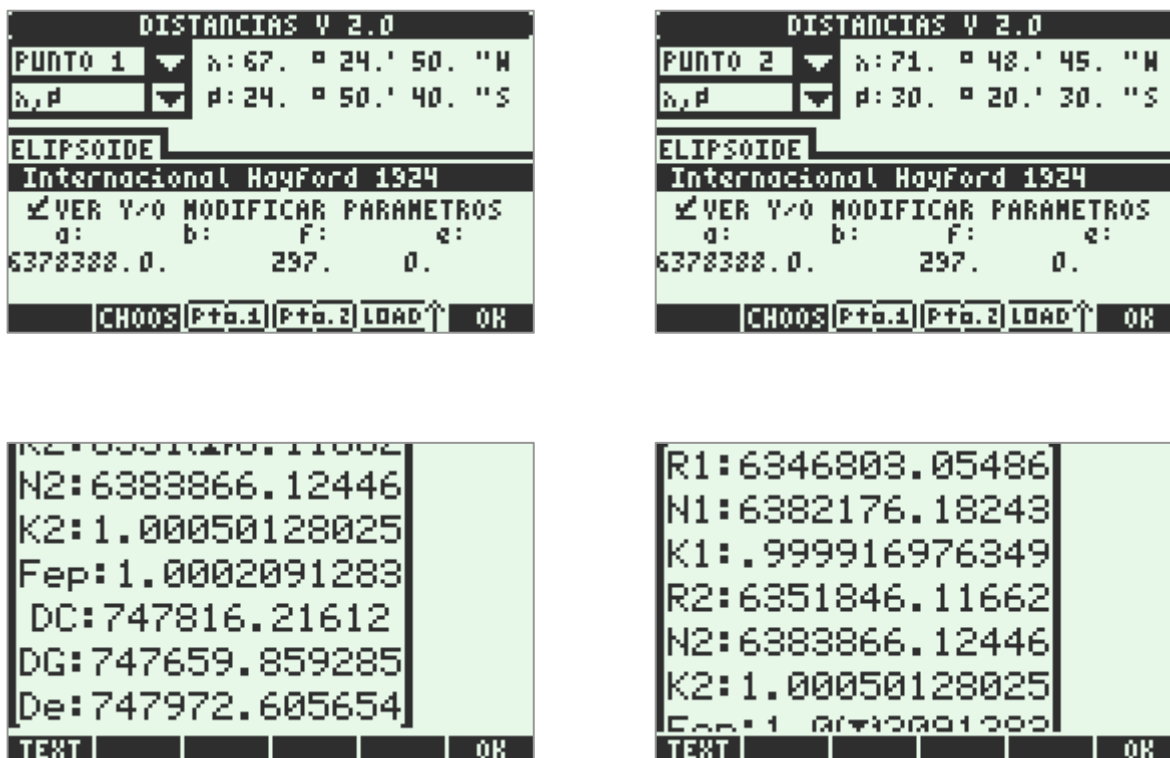


RESULTADOS:



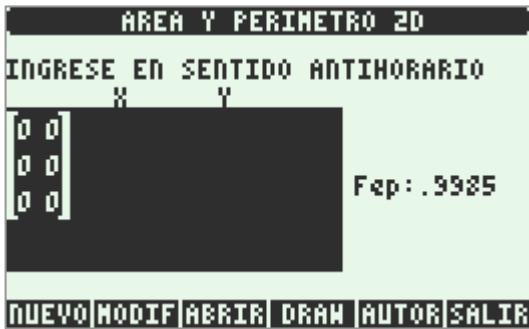
Como podrán observar, el factor de escala promedio se calculó automáticamente.

Siguiente ejemplo:



Compare estos resultados con los resultados de la aplicación 9.1 y saque sus propias conclusiones.

ITEM 12: EVALUAR AREA Y PERIMETRO 2D



Este programa, nos permite calcular el área de cuadrícula de un polígono cualquiera, más su perímetro elipsoidal.

DESCRIPCION

NUEVO Abre el editor de matrices, para poder ingresar las nuevas coordenadas X e Y, de cada punto.

MODIF Modifica la matriz de datos existentes.

ABRIR Abre el Filer Manager, donde Ud. podrá seleccionar una matriz que haya guardado en el programa.

DRAW Grafica el polígono, mostrando su área de cuadrícula y perímetro elipsoidal.

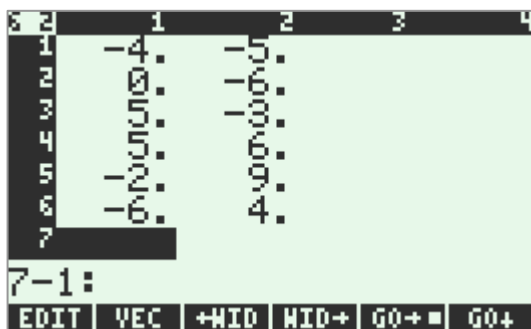
APLICACIÓN 10

Determinar el área de cuadrícula y el perímetro elipsoidal, formados por los siguientes puntos.
A(5;6) B(-2;9) C(-6;4) D(-4;-5) E(0;-6) F(5;-3)

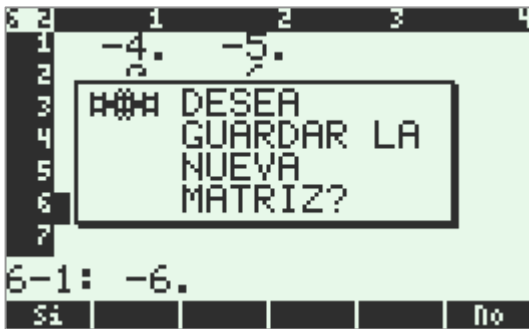
Antes de ingresar estos puntos, debe ordenarlos en sentido horario o antihorario.

EN EL PROGRAMA

Presione **NUEVO** o **MODIF** para ingresar los datos como se muestra a continuación.

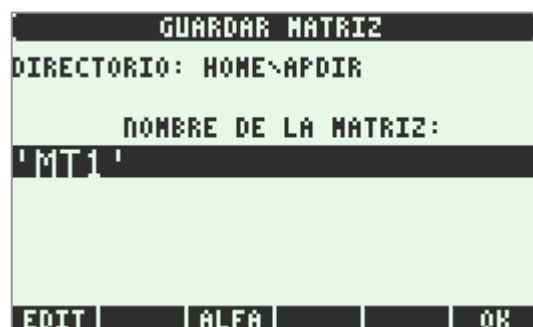
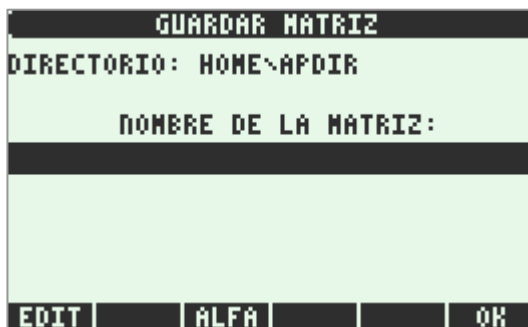


Presione [ENTER], luego se le pedirá guardar dicha matriz.

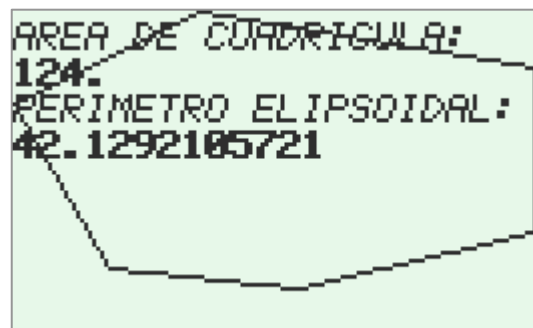
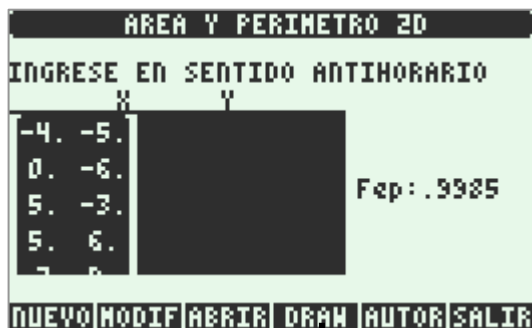


RESPONDER **SI** y se mostrara lo siguiente,

Escriba el nombre de la matriz, ejem. MT1:

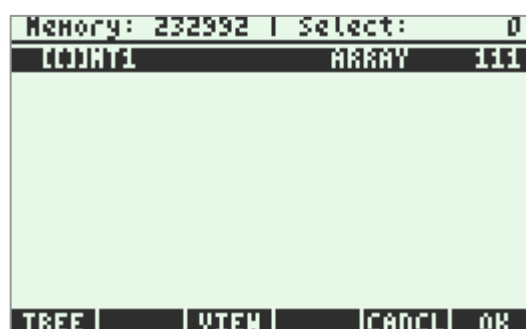


Presione **OK** o **ENTER**

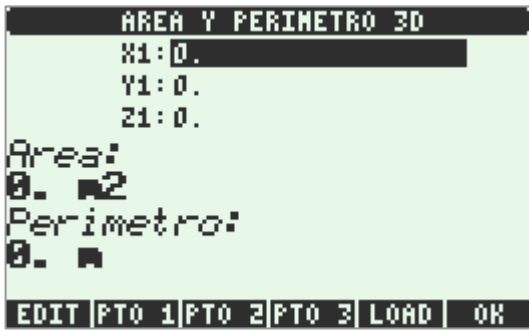


Presione cualquier tecla para volver a la plantilla y seguir modificando datos o salir del programa.

Luego de haber ingresado otra matriz, si por a o b, se desea volver a la matriz MT1, presione en **ABRIR** y **OK**.



ITEM 13: EVALUAR AREA Y PERIMETRO 3D



Este programa, solo haya el área y perímetro de un Triangulo en el espacio.

DESCRIPCION

PTO 1 Coordenadas del punto 1

PTO 2 Coordenadas del punto 2

PTO 3 Coordenadas del punto 3

LOAD Carga los puntos guardados.

APLICACIÓN 11:

PUNTO 1

X: 1379529.33776
Y: -6088692.54599
Z: -1310500.30645

PUNTO 2

X: 1292789.653
Y: -6107974.42119
Z: -1308702.39811

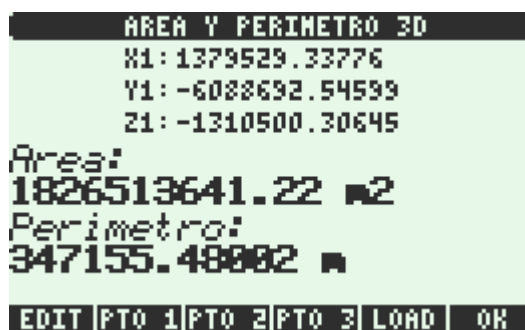
PUNTO 3

X: 1457124.08586
Y: -6078954.654
Z: -1271623.76111

EN EL PROGRAMA

Ingrese los valores correspondientes a cada punto, presionando según sea el caso, en punto 1, 2 y 3.

Presione punto 1 e ingrese:



Presione punto 2 e ingrese:

```
AREA Y PERIMETRO 3D
X2: 1292789.653
Y2: -6107974.42119
Z2: -1308702.39811
Area:
1826513641.22 m2
Perimetro:
347155.48882 m
EDIT PTO 1 PTO 2 PTO 3 LOAD OK
```

Presione punto 3 e ingrese:

```
AREA Y PERIMETRO 3D
X3: 1457124.08586
Y3: -6078954.654
Z3: -1271623.76111
Area:
1826513641.22 m2
Perimetro:
347155.48882 m
EDIT PTO 1 PTO 2 PTO 3 LOAD OK
```

A medida que van ingresando los datos, el área y el perímetro se actualizan automáticamente.

Al presionar [OK] se muestra un mensaje, diciendo que se guardaron los cambios, esto hace posible cargarlos cuando se vuelva a necesitarlos.

```
AREA Y PERIMETRO 3D
X3: 1457124.08586
Y3: -6078954.654
Area:
1826513641.22 m2
Perimetro:
347155.48882 m
SE GUARDARON CAMBIOS
OK
```

ITEM 14: UTM CUADRICULA BASICA

```
UTM CUADRICULA BASICA (ZONA)V2.0
N: 0. N
HUSO: 18
ALTURA DE BANDA: 889 KM
COORDENADA E (FALSO) O N
CHOOS Actua SALIR Actua
```

Con este programa, es posible el cálculo de la zona, con N o Y. lo que mas importa es el calculo de banda.

CHOOS Cambia el tipo de Ordenada, Y o N.

Actua Actualiza, y recalcula la zona.

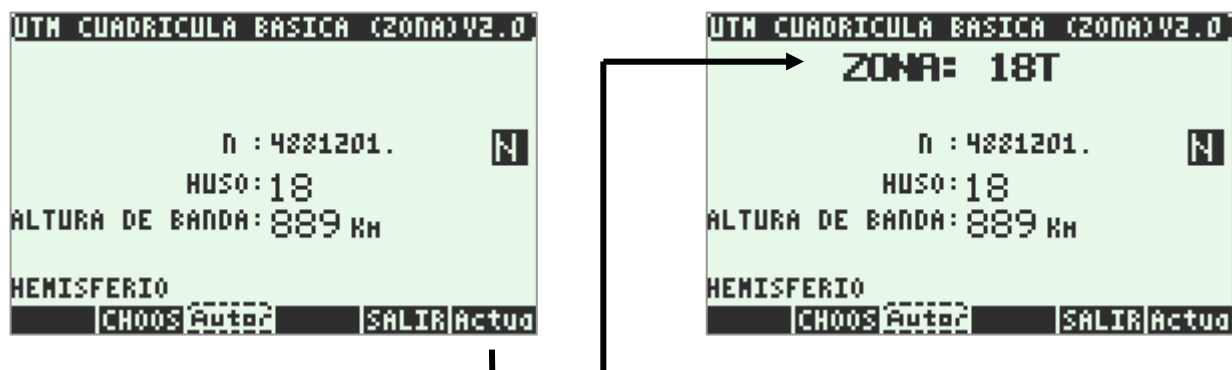
APLICACIÓN 12.1:

Determine la zona del punto que tiene los siguientes datos:

N: 4881201 (N)

Huso 18

EN EL PROGRAMA



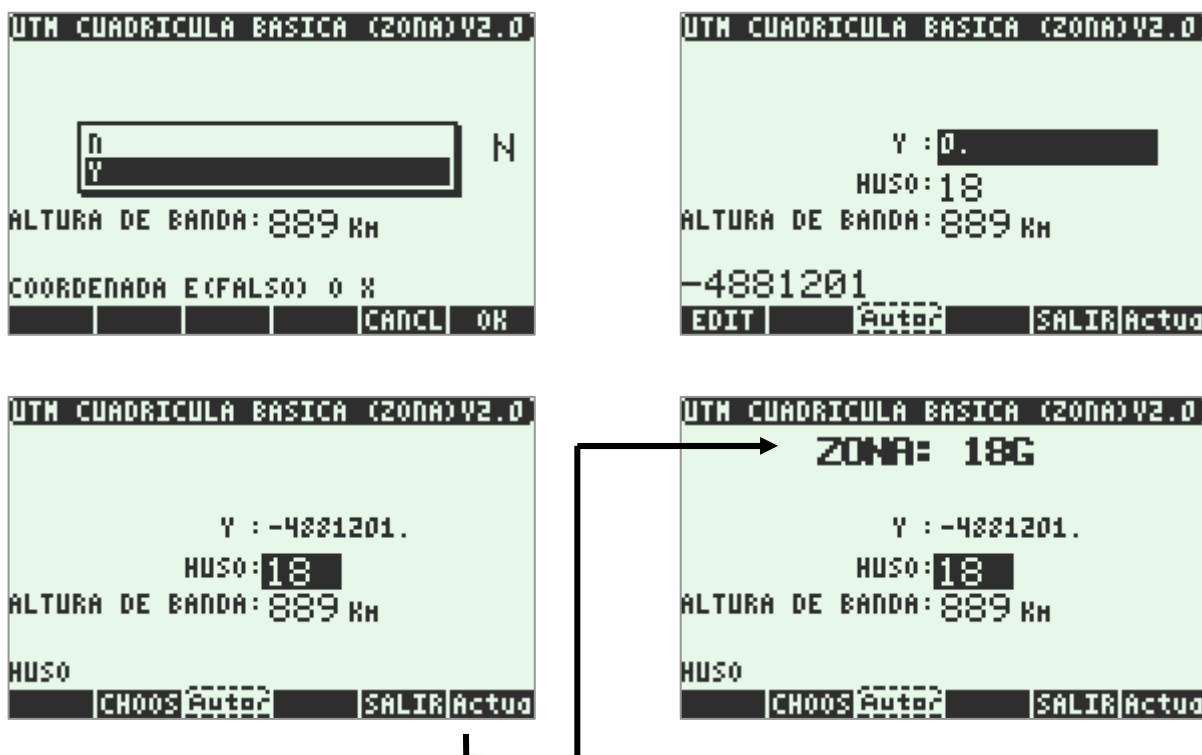
APLICACIÓN 12.2

Determine la zona del punto que tiene los siguientes datos:

Y: -4881201

Huso 18

EN EL PROGRAMA



ITEM 15: UTM CUADRICULA CIENKILOMETRICA

```
UTM CUADRICULA CIENKILOMETRICA
E: 0.      E
N: 0.      N
HUSO: 18
ALTURA DE BANDA: 889 KM
COORDENADA E (FALSO) O N
CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
```

Con este programa es posible obtener la columna y fila en una cuadrícula cien kilométrica.

APLICACIÓN 13.1:

Calcular la cuadrícula cien kilométrica de un punto en Huánuco-Perú, que se encuentra en el huso 18,
E: 366615.807651
N: 8903465.04355 (S)
En el sistema WGS-84

EN EL PROGRAMA

The diagram shows two terminal windows. The left window is the initial menu, and the right window shows the result of selecting 'Auto?'. An arrow points from the 'Auto?' option in the left window to the right window.

```
UTM CUADRICULA CIENKILOMETRICA
E: 366615.807651 E
N: 8903465.04355 S
HUSO: 18
ALTURA DE BANDA: 889 KM
HEMISFERIO
CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
```

```
UTM CUADRICULA CIENKILOMETRICA
CUDRICULA: UQ
E: 366615.807651 E
N: 8903465.04355 S
HUSO: 18
ALTURA DE BANDA: 889 KM
HEMISFERIO
CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
```

APLICACIÓN 13.2:

Calcular la cuadrícula cien kilométrica de un punto en Huánuco-Perú, que se encuentra en el huso 18,
X: -133384.192349
Y: -1096534.95645
En el sistema WGS-84

EN EL PROGRAMA

The diagram shows two terminal windows. The left window is the initial menu, and the right window shows the result of selecting 'Auto?'. An arrow points from the 'Auto?' option in the left window to the right window.

```
UTM CUADRICULA CIENKILOMETRICA
X: -133384.192349
Y: -1096534.95645
HUSO: 18
ALTURA DE BANDA: 889 KM
COORDENADA E (FALSO) O X
CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
```

```
UTM CUADRICULA CIENKILOMETRICA
CUDRICULA: UQ
X: -133384.192349
Y: -1096534.95645
HUSO: 18
ALTURA DE BANDA: 889 KM
COORDENADA N O Y
CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
```


ITEM 16: UTM IDENTIFICACION COMPLETA

```

UTM IDENTIFICACION COMPLETA V2.0

      E: 0.          E
      N: 0.          N
      HUSO: 18
      APROXIMACION A: UN METRO
      ALTURA DE BANDA: 889 KM
      COORDENADA E (FALSO) O X
      CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
    
```

Con este programa, se podrá obtener la zona, la cuadrícula cien kilométrica y la aproximación de sus coordenadas.

APLICACIÓN 14.1:

Obtener la Identificación completa de un punto en Huánuco-Perú, que se encuentra en el huso 18,
E: 366615.807651

N: 8903465.04355 (S)

En el sistema WGS-84, con aproximación a un metro.

EN EL PROGRAMA

```

UTM IDENTIFICACION COMPLETA V2.0

      E: 366615.807651 E
      N: 8903465.04355 S
      HUSO: 18
      APROXIMACION A: UN METRO
      ALTURA DE BANDA: 889 KM
      APROXIMACION DE LA COORDENADA
      CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
    
```

→

```

UTM IDENTIFICACION COMPLETA V2.0
18L UQ 66616 3465
      E: 366615.807651 E
      N: 8903465.04355 S
      HUSO: 18
      APROXIMACION A: UN METRO
      ALTURA DE BANDA: 889 KM
      APROXIMACION DE LA COORDENADA
      CHOOS Auto? AYUDA SALIR Actua
    
```

APLICACIÓN 14.2:

Obtener la Identificación completa de un punto en Huánuco-Perú, que se encuentra en el huso 18,
X: -133384.192349

Y: -1096534.95645

En el sistema WGS-84, con aproximación a un metro.

EN EL PROGRAMA

```

UTM IDENTIFICACION COMPLETA V2.0

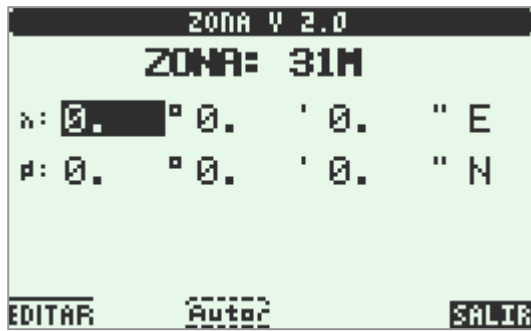
      X: -133384.192349
      Y: -1096534.95645
      HUSO: 18
      APROXIMACION A: UN METRO
      ALTURA DE BANDA: 889 KM
      EDIT Auto? AYUDA SALIR Actua
    
```

→

```

UTM IDENTIFICACION COMPLETA V2.0
18L UQ 66616 3465
      X: -133384.192349
      Y: -1096534.95645
      HUSO: 18
      APROXIMACION A: UN METRO
      ALTURA DE BANDA: 889 KM
      EDIT Auto? AYUDA SALIR Actua
    
```

ITEM 17: ZONA



Este programa, calcula la zona, a partir de las coordenadas angulares. Solo ingrese los ángulos, se actualizará automáticamente.

APLICACIÓN 15:

Determine la zona de Hco. Que tiene por coordenadas geodésicas

$$\lambda = -76^{\circ} 13' 00''$$

$$\Phi = -9^{\circ} 55' 03''$$

EN EL PROGRAMA

