



Manual de uso del modelo
de trayectorias
VEL-Ar v2.0



**Dirección de Geodesia
Instituto Geográfico Nacional**

- 2022 -

Índice

1. Introducción	2
2. Ecuación básica de VEL-Ar.....	4
3. Ejecución de calculadora online de VEL-Ar v2.0	5
4. Aplicación de escritorio de VEL-Ar v2.0	9
5. Ejecución de aplicación de escritorio de VEL-Ar v2.0	9

1. Introducción

El día 27 de febrero de 2010 ocurrió un sismo con una magnitud de 8.8 en la región de Maule (República de Chile) que provocó un desplazamiento co-sísmico de la corteza terrestre entre las latitudes 28° S y 40° S, con valores superiores a los cinco metros en la zona del epicentro y de dos centímetros en la costa Atlántica. Como consecuencia de este sismo, las coordenadas de los puntos próximos al epicentro dejaron de evolucionar linealmente, comenzando a obedecer a un comportamiento sensiblemente logarítmico causado por la relajación viscoelástica (y otros efectos) de la corteza terrestre. La influencia de este fenómeno repercutió en forma diferencial a lo largo de todo el país de un modo inversamente proporcional a la distancia al epicentro, siendo en algunos sectores prácticamente imperceptible.

La deformación ocurrida a partir de este sismo tuvo las siguientes consecuencias: a) invalidó los modelos de velocidades utilizados hasta el momento, como por ejemplo el modelo VEMOS 2009 (Drewes y Heidbach, 2012) determinado por SIRGAS; b) invalidó el uso de velocidades lineales para las estaciones GPS/GNSS permanentes; y c) imposibilitó la determinación de coordenadas precisas en el marco de referencia POSGAR07 (definido para la época 2006.632) mediante la medición de vectores mayores a 50 km en las zonas más afectadas por el sismo (Mendoza y Neuquén), limitando de este modo el uso de las estaciones permanentes de la red RAMSAC.

Consecuentemente, el 19 de abril del año 2010, en el marco del Subcomité de Geodesia del Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional se creó un grupo de trabajo denominado Influencia Sísmica en el Territorio Argentino (INSISTA), con los siguientes objetivos: a) estudiar las deformaciones ocurridas sobre la corteza terrestre luego del sismo del 27 de febrero de aquel año; b) proponer una serie de recomendaciones para que los usuarios de la tecnología GPS/GNSS pudieran seguir refiriendo las coordenadas al marco POSGAR07 época 2006.632; y c) encontrar una solución efectiva que permita la determinación de coordenadas precisas en el marco de referencia POSGAR07 época 2006.632 mediante la medición de vectores "largos", posibilitando el uso de cualquier estación de la red RAMSAC.

En este sentido, a partir de una serie de campañas geodésicas realizadas por el IGN durante los años 2010, 2011 y 2012 (ver Fig.1), en el año 2013 el grupo INSISTA publicó un informe que contiene una serie de recomendaciones para los usuarios de la tecnología GPS/GNSS para realizar mediciones en las zonas afectadas por el sismo.

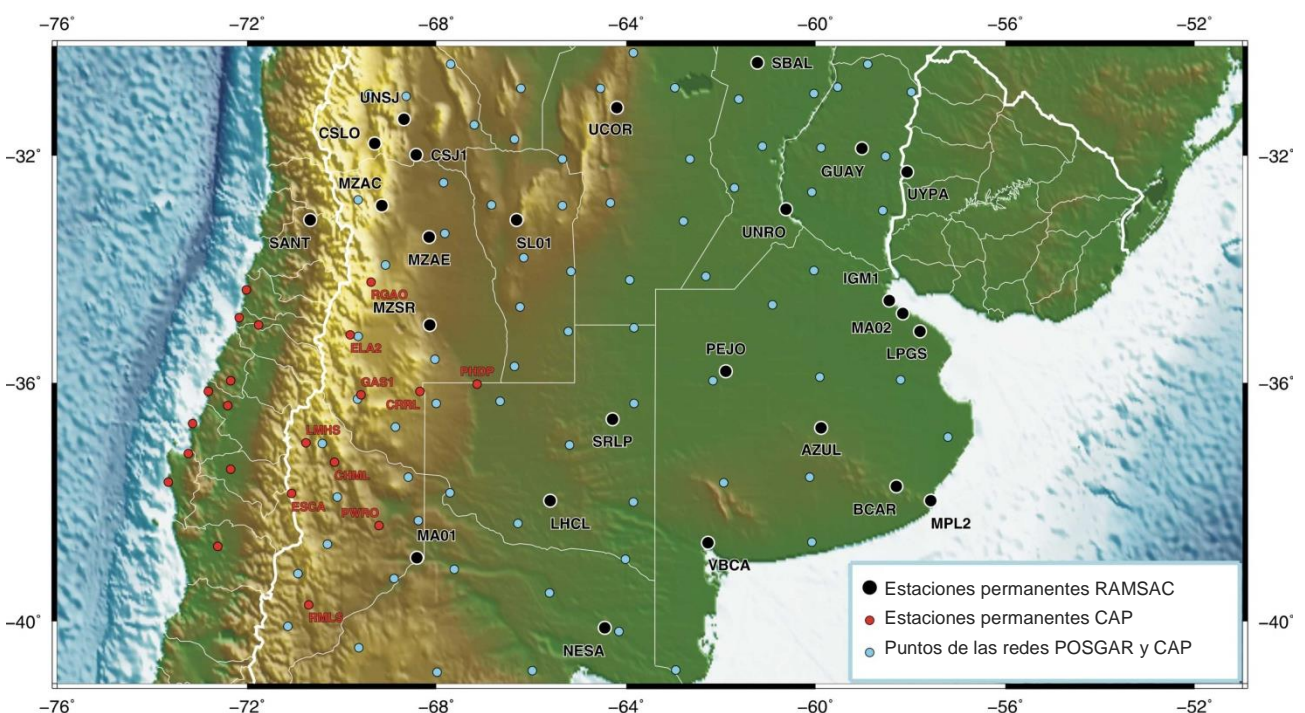


Fig.1: Mediciones realizadas durante los años 2010, 2011 y 2012 en la zona de mayor deformación, entre las latitudes 28° S y 40° S

La Fig. 2 describe, mediante áreas de influencia o *buffers*, la longitud máxima recomendable para medir un vector en el marco POSGAR07 conforme al grado de deformación de la corteza terrestre. De acuerdo al mapa, la determinación de coordenadas en el marco POSGAR07 con precisiones planimétricas inferiores a 10 cm estará supeditada a la siguiente modalidad de medición:

Si uno de los puntos que componen el vector que se desea medir se encuentra:

1. en el sector color rojo, la máxima longitud de vector recomendada será de 50 km.
2. en el sector color amarillo, la máxima longitud de vector recomendada será de 70 km.
3. en el sector color verde, la máxima longitud de vector recomendada será de 120 km.

En caso que ambos puntos que componen el vector que se desea medir se encuentran en el sector sin color, la máxima longitud de vector recomendada no tendrá restricciones.

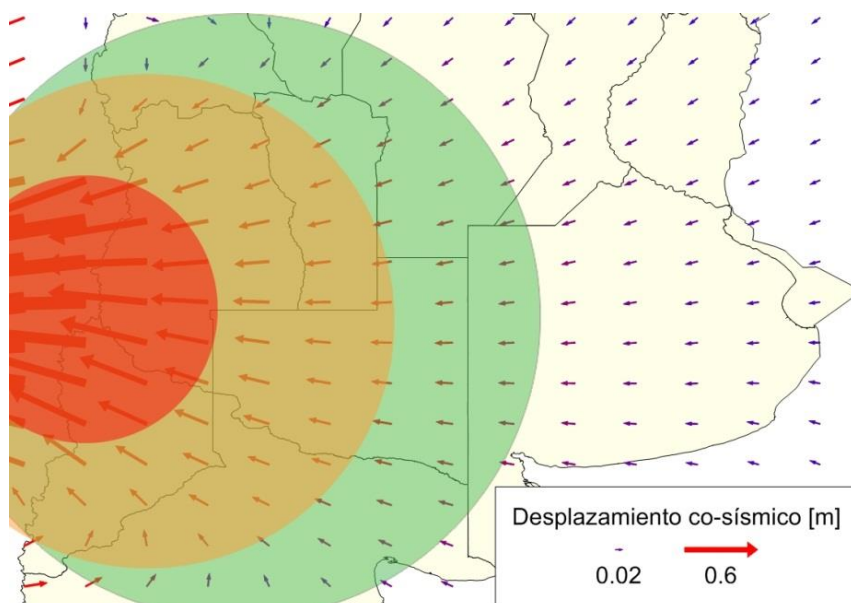


Fig.2: Mediciones realizadas durante los años 2010, 2011 y 2012 en la zona de mayor deformación, entre las latitudes 28° S y 40° S

En el año 2014, el IGN junto con las Universidades de Memphis (EEUU) y Ohio State (EEUU) comenzaron un proyecto con el propósito de generar un modelo desplazamientos denominado VEL-Ar que contemple: a) los desplazamientos lineales de la corteza terrestre previos al sismo del 27 de febrero de 2010; b) las variaciones no lineales producidas por efectos post-sísmicos en el marco de referencia POSGAR07; y c) y el salto co-sísmico producto de la ruptura.

Sin embargo, el 16 de septiembre de 2015 ocurrió otro sismo característico de magnitud 8.3 en la región de Coquimbo (República de Chile), que afectó a la determinación de coordenadas precisas POSGAR07 en parte del territorio nacional (principalmente en la provincia de San Juan), pero con menor intensidad que el sismo de Maule del 27 de febrero de 2010.

Finalmente, en el año 2022, se publicó el modelo VEL-Ar v2.0, que permite la determinación de coordenadas precisas sobre el territorio nacional en el marco geodésico oficial POSGAR07 a partir de la medición y procesamiento de vectores GPS/GNSS utilizando estaciones de la red RAMSAC, dejando de lado las limitaciones recomendadas en el informe realizado por el grupo INSISTA en el año 2013, y contemplando los efectos no lineales producidos por los sismos de Maule (2010) e Illapel (2015). A continuación se enuncian las características del modelo y se describe su funcionamiento.

2. Ecuación básica de VEL-Ar

El modelo de predicción de trayectorias VEL-Ar utiliza la metodología publicada en Bevis y Brown (2014), luego extendida para ser utilizada en modelos interpolables por Gómez et al. (2015). La ecuación básica (en su versión simplificada) para utilizar el modelo VEL-Ar es:

$$\bar{X}_{(t)} = \bar{X}_0 + \bar{p}_R(t_f - t_i) + \sum \bar{b}_c H(t_i, t_f, t_j, t_k) + \sum \bar{a}_l \log\left(1 + \frac{\Delta t_l}{T_l}\right) H(t_i, t_f, t_j, t_k)$$

Donde los parámetros calculados por VEL-Ar son \bar{p}_R , \bar{b}_c y \bar{a}_l y corresponden a la velocidad intersísmica del sitio, la amplitud del salto co-sísmico y la amplitud de la deformación post-sísmica; \bar{X}_0 se corresponde con las coordenadas de origen (en la época de medición); t_i es la época de medición y t_f es la época de destino o referencia; t_j es la época del sismo de Maule (2010.159) y t_k es la época del sismo de Illapel (2015.710), $H(t_i, t_f, t_j, t_k)$ corresponde a la función escalón modificada, igual a 1, -1 o 0 dependiendo de la dirección de la transformación (si $t_f - t_j > 0$ y $t_i - t_j < 0 \Rightarrow H(t_i, t_f, t_j, t_k) = 1$; si $t_f - t_j < 0$ y $t_i - t_j > 0 \Rightarrow H(t_i, t_f, t_j, t_k) = -1$ y (si $t_f - t_k > 0$ y $t_i - t_k < 0 \Rightarrow H(t_i, t_f, t_j, t_k) = 1$; si $t_f - t_k < 0$ y $t_i - t_k > 0 \Rightarrow H(t_i, t_f, t_j, t_k) = -1$; si tanto t_f como t_i son mayores o menores que t_j entonces $H(t_i, t_f, t_j) = 0$); T_l es la constante de relajación igual a 0.5 y $\Delta t_l = (t_i - t_j)$ si $t_i - t_j > 0$ o $\Delta t_l = (t_f - t_j)$ si $t_i - t_j < 0$ dado que Δt_l debe ser siempre > 0 para que la función logarítmica exista. Al igual que con el salto co-sísmico, el signo correcto de \bar{a}_l será determinado por $H(t_i, t_f, t_j, t_k)$. Los parámetros de salida del modelo están identificados con las mismas letras utilizadas en la ecuación anterior y por convención sus signos corresponden a aquellos utilizados para estimar coordenadas posteriores al sismo utilizando unas coordenadas anteriores al mismo.

En síntesis, la última versión disponible de VEL-Ar (2022), denominada **VEL-Ar v2.0**, contempla los efectos horizontales de los siguientes fenómenos geofísicos:

- las **velocidades intersísmicas** de la placa sudamericana (vinculadas a IGS14);
- el **salto cosísmico** producto del sismo del 27 de febrero de 2010 en Maule, Chile;
- las variaciones no lineales producidas por **efectos postsísmicos** debido al sismo de Maule;
- el **salto cosísmico** producto del sismo del 16 de septiembre de 2015 en **Illapel**, Chile;
- las variaciones no lineales producidas por **efectos postsísmicos** debido al sismo de **Illapel**.

3. Ejecución de calculadora online de VEL-Ar v2.0

La metodología correcta para determinar coordenadas de puntos (medidos con equipos GPS/GNSS) en el marco POSGAR07 (época 2006.632) mediante el uso de VEL-Ar v2.0 es la siguiente:

- a. Ingresar e <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/VEL-Ar/Calculadora>. Dicho link permitirá el acceso a la calculadora online de VEL-Ar v2.0.
- b. La calculadora está dividida en 5 pasos necesarios para obtener coordenadas POSGAR07 (época 2006.632). A continuación de detalla cada paso:

Paso 1.

Ingrese la fecha en la que se ha realizado la medición de campo en el punto de interés. Luego presione *siguiente*.



The screenshot shows the 'CALCULADORA ONLINE VEL-AR' interface. At the top, there is a navigation bar with five steps: PASO 1 (highlighted in blue), PASO 2, PASO 3, PASO 4, PASO 5, and COORDENADAS POSGAR 07. The main content area contains the instruction 'Ingrese la fecha en la cual llevó a cabo la medición GPS/GNSS.' Below this, there is a text input field labeled 'Fecha (dd/mm/aaaa)' with the value '01/10/2017' entered. A blue button labeled 'SIGUIENTE' is located at the bottom right of the form.

Paso 2.

Seleccione la red (RAMSAC o POSGAR) y la estación permanente o punto base de la medición diferencial.



CALCULADORA ONLINE VEL-AR

PASO 1 PASO 2 PASO 3 PASO 4 PASO 5 COORDENADAS POSGAR 07

Seleccione el punto utilizado como BASE para realizar la vinculación GPS/GNSS.

Red
RAMSAC

Punto
MA01

ANTERIOR SIGUIENTE

Paso 3.

Durante este paso se obtendrán las coordenadas de la estación de referencia en la época de medición (en el ejemplo, 01/10/2017). Estas coordenadas deberán ser utilizadas en el software comercial de procesamiento de datos GPS/GNSS para la estación de referencia.



CALCULADORA ONLINE VEL-AR

PASO 1 PASO 2 PASO 3 PASO 4 PASO 5 COORDENADAS POSGAR 07

Utilice estas coordenadas para efectuar el procesamiento GPS/GNSS con su software comercial. Al finalizar dicho procesamiento, continúe al paso siguiente.

Coordenadas de MA01 para la fecha 01/10/2017

Lat: -38° 57' 3.7693''
Lon: -68° 3' 26.4748''
Altura: 323.476 m

ANTERIOR SIGUIENTE

Paso 4.

Una vez finalizado el procesamiento de el(los) punto(s) de interés, se deberá seleccionar el tipo de ingreso de datos para transformar las coordenadas de la época de medición a 2006.632. Existen dos modos: *Puntual* y *Lista*. El modo *Puntual* permite el ingreso de datos de un solo punto (en formato grados, minutos, segundos para latitud y longitud y metros en altura). El modo *Lista* permite el ingreso de múltiples puntos tanto en formato latitud longitud altura como Cartesiano geocéntrico.

CALCULADORA ONLINE VEL-AR

PASO 1 PASO 2 PASO 3 **PASO 4** PASO 5 COORDENADAS POSGAR 07

Indique la forma de ingreso de las coordenadas de los puntos MÓVILES determinados con su software de procesamiento GPS/GNSS.

Puntual Lista

ANTERIOR SIGUIENTE

Paso 5.

Ingresar los datos correspondientes (*Puntual* o *Lista*). A continuación, se muestra un ejemplo de cada uno.

CALCULADORA ONLINE VEL-AR

PASO 1 PASO 2 PASO 3 PASO 4 **PASO 5** COORDENADAS POSGAR 07

Ingrese la fecha de medición y las coordenadas del punto MÓVIL determinadas con su software de procesamiento GPS/GNSS.

dd/mm/aaaa
Fecha 01/10/2017

grados minutos segundos
Latitud Sur 40 0 0

grados minutos segundos
Longitud Oeste 68 0 0

metros
Altura 1000

ANTERIOR SIGUIENTE

CALCULADORA ONLINE VEL-AR

PASO 1 PASO 2 PASO 3 PASO 4 **PASO 5** COORDENADAS POSGAR 07

Ingrese la fecha de medición y las coordenadas de los puntos MÓVILES determinadas con su software de procesamiento GPS/GNSS.

dd/mm/aaaa
Fecha 01/10/2017

Coordenadas geodésicas de los puntos para la fecha de medición (latitud y longitud en grados, minutos y segundos, altura en metros en metros)
-34 34 20.0734 -58 26 21.5515 20.711
-34 34 20.0734 -58 26 21.5515 20.711
-34 34 20.0734 -58 26 21.5515 20.711

EJEMPLO LAT/LON
COORDENADAS GEODÉSICAS

EJEMPLO XYZ
COORDENADAS CARTESIANAS
GEOCÉNTRICAS

ANTERIOR SIGUIENTE

Por último, luego de presionar el botón siguiente, se obtendrá como resultado la(s) coordenada(s) en POSGAR07 (2006.632). La salida será en el mismo formato de entrada. Si se utilizó lista de coordenadas cartesianas geocéntricas, la salida tendrá este mismo formato.

CALCULADORA ONLINE VEL-AR

PASO 1 PASO 2 PASO 3 PASO 4 PASO 5 **COORDENADAS POSGAR 07**

¡Gracias por utilizar VEL-Ar!
Las siguientes coordenadas están referidas al Marco de Referencia geodésico oficial POSGAR 07 (época 2006.632)

Coordenadas POSGAR 07 (época 2006.632)

Lat: -40° 0' 0.0061''
Lon: -67° 59' 59.9952''
Altura: 1000.000 m

ANTERIOR VOLVER AL PASO 1

- c. Las coordenadas resultantes de esta transformación tiene un entorno de error de aproximadamente 5 cm, y la misma se encuentra expresada en POSGAR07 época 2006.632.

4. Aplicación de escritorio de VEL-Ar v2.0

La versión distribuible de VEL-Ar v2.0 (velar.exe) ha sido desarrollada en el lenguaje Python 3 utilizando librerías estándar y la librería de distribución gratuita para el manejo de matrices NumPy (<https://numpy.org/>).

En la actualidad, existe una versión ejecutable para sistemas operativos Linux y Windows de 64 bits (x64), la cual es accesible a través del siguiente link:

<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/VEL-Ar/DocumentacionTecnica>.

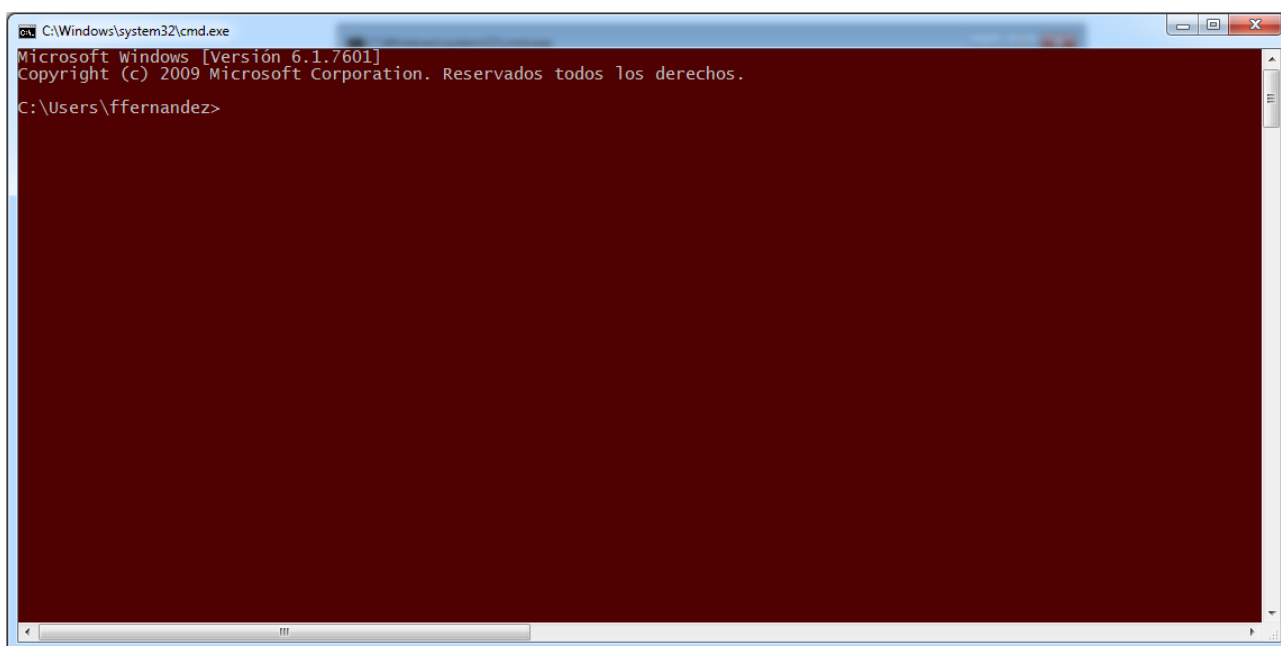
Asimismo, es posible acceder al código fuente a través del siguiente repositorio de GitHub:

<https://github.com/fjfernandezc/VEL-Ar>

5. Ejecución de aplicación de escritorio de VEL-Ar v2.0

VEL-Ar utiliza la filosofía del "pipe line" para obtener los datos de entrada. Aunque este es el modo preferido de utilización (sobre todo en plataformas UNIX), VEL-Ar cuenta también con un modo de lectura de archivos en formato ASCII. A continuación se demostrarán las diferentes formas de invocar el modelo VEL-Ar utilizando estaciones de prueba en sistemas operativos Windows:

- a. Primeramente, se deberá iniciar una ventana de Símbolo de Sistema (MS-DOS). Para ello, en sistemas operativos Windows 7 o 10, se deberá picar sobre el botón Inicio de Windows y luego escribir "cmd". Se desplegará un listado con los programas encontrados, y deberá seleccionarse "cmd.exe" o "Símbolo de sistema". En este momento se abrirá la ventana de Símbolo de Sistema (MS-DOS).



- b. Luego corresponderá dirigirse hasta la ubicación en donde se ha descargado y descomprimido el programa. En caso que se encuentre en el directorio C:\GPS, se deberá ejecutar el siguiente comando: `cd C:\GPS` y luego presionar la tecla "Enter" o "Intro".

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
C:\Users\ffernandez>cd C:\GPS
C:\GPS>
```

c. Una vez aquí, se deberá ejecutar el programa VEL-Ar. Existen dos modalidades de uso:

1. `velar -crd lat|x lon|y h|z -ti época_inicio -tf época_fin`

En donde:

lat x	Latitud del punto en grados decimales o a la componente X (en metros) en caso de utilizar coordenadas geocéntricas
lon y	Longitud del punto en grados decimales o a la componente Y (en metros) en caso de utilizar coordenadas geocéntricas
h z	Altura del punto en metros o la componente Z (en metros) en caso de utilizar coordenadas geocéntricas
época_inicio	Época de medición y procesamiento de los datos GNSS
época_fin	Época a la cual se llevarán las coordenadas

Ej.1: `velar -crd -33.97594582 -69.06060325 50.351 -ti 2015.180 -tf 2006.632`

Ej.2: `velar -crd 1892255.358 -4945120.485 -3544258.095 -ti 2015.180 -tf 2006.632`

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\GPS>velar -crd -33.9759 -69.0606 50.0 -ti 2015.180 -tf 2006.632

-----
Instituto Geografico Nacional Argentino
The Ohio State University
Modelo Velocidades Argentinas (VEL-Ar)
-----

coordenadas iniciales          ep inicial ep final          coordenadas finales          coordenadas finales_p07
-33.9759000000 -69.0606000000 +50.0000 +2015.1800 +2006.6320 -33.9759002450 -69.0605964050 +50.0000 -33.9759002761 -69.0605963908 +50.0124

C:\GPS>

```

2. `velar -f archivo_de_puntos -o salida [-json]`

En donde:

- `archivo_de_puntos` Archivo de puntos con coordenadas con la misma forma que se describió en el punto anterior
- `salida` Nombre del archivo de texto de salida
- `[json]` En un parámetro opcional que indica el formato del archivo de salida. Si este parámetro está presente, el formato del archivo de salida será JSON. En caso contrario, solo se entregará un listado de coordenadas en formato ASCII.

```

C:\GPS\p07_2020.txt - Notepad++
Archivo Editar Buscar Vista Codificación Lenguaje Configuración Herramientas Macro Ejecutar Plugins Ventana ?
p07_2020.txt
1 1914328.577 -4671230.022 -3885692.615 2020.001 2006.632
2 2482376.498 -4347528.119 -3938861.851 2020.001 2006.632
3 2423793.396 -5367435.030 -2449718.303 2020.001 2006.632
4 2765120.881 -4449248.407 -3626403.691 2020.001 2006.632
5 2253309.649 -5206250.805 -2911357.247 2020.001 2006.632
6 1360919.047 -3420458.019 -5191175.130 2020.001 2006.632
7 2566993.099 -4424962.871 -3796807.603 2020.001 2006.632
8 2652930.066 -4295643.580 -3884618.372 2020.001 2006.632
9 1542411.001 -4556572.320 -4175294.318 2020.001 2006.632
10 2302597.676 -5117329.095 -3022751.176 2020.001 2006.632
11
Normal text file length: 570 lines: 11 Ln: 1 Col: 1 Pos: 1 Windows (CR LF) UTF-8 INS

```

Ej.1: velar -f p07_2020.txt -o out.txt
 Ej.2: velar -f p07_2020.txt -o out.json -json

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\GPS>velar -f p07_2020.txt -o out.txt

-----
Instituto Geografico Nacional Argentino
The Ohio State University
Modelo Velocidades Argentinas (VEL-Ar)
-----

coordenadas iniciales      ep inicial ep final      coordenadas finales      coordenadas finales p07
+1914328.5770 -4671230.0220 -3885692.6150 +2020.0010 +2006.6320 +1914328.8230 -4671229.7554 -3885692.8129 +1914328.8274 -4671229.7620 -3885692.8231
+7482376.4980 -4347528.1190 -3938861.8510 +2020.0010 +2006.6320 +2482376.5141 -4347527.9969 -3938861.9748 +2482376.5195 -4347528.0028 -3938861.9845
+2423793.3960 -5367435.0300 -2449718.3030 +2020.0010 +2006.6320 +2423793.2597 -5367435.0092 -2449718.4823 +2423793.2644 -5367435.0180 -2449718.4901
+2765120.8810 -4449248.4070 -3626403.6910 +2020.0010 +2006.6320 +2765120.8841 -4449248.3071 -3626403.8104 +2765120.8899 -4449248.3134 -3626403.8195
+2253309.6490 -5206250.8050 -2911357.2470 +2020.0010 +2006.6320 +2253309.5627 -5206250.7633 -2911357.3875 +2253309.5673 -5206250.7715 -2911357.3961
+1360919.0470 -3420458.0190 -5191175.1300 +2020.0010 +2006.6320 +1360918.8930 -3420457.9398 -5191175.2219 +1360918.8969 -3420457.9432 -5191175.2338
+2366993.0990 -4424962.8710 -3796807.6030 +2020.0010 +2006.6320 +2366993.1111 -4424962.7551 -3796807.7290 +2366993.1166 -4424962.7613 -3796807.7386
+2652930.0660 -4295643.5800 -3884618.3720 +2020.0010 +2006.6320 +2652930.0657 -4295643.4662 -3884618.4971 -2652930.0714 -4295643.4721 -3884618.5067
+1542411.0010 -4556572.3200 -4175294.3180 +2020.0010 +2006.6320 +1542411.0044 -4556572.2012 -4175294.4455 +1542411.0083 -4556572.2074 -4175294.4563
+2302597.6760 -5117329.0950 -3022751.1760 +2020.0010 +2006.6320 +2302597.6464 -5117329.0420 -3022751.2875 +2302597.6511 -5117329.0500 -3022751.2962

C:\GPS>
  
```

d. En ambos casos, la salida estándar mostrará el resultado del cálculo en el siguiente formato:

Nº columna	Variable	Observación
1-5	[datos de entrada]	Valores iniciales ingresados
6-8	[coordenadas posgar07b]	Coordenadas finales POSGAR07b en la época final o destino
9-11	[coordenadas posgar07]	Coordenadas finales POSGAR07 en la época final o destino (solo si esta es 2006.632)

El archivo de salida almacenará los resultados en el mismo formato que la salida estándar.

```
C:\GPS\out.txt - Notepad++
Archivo  Editar  Buscar  Vista  Codificación  Lenguaje  Configuración  Herramientas  Macro  Ejecutar  Plugins  Ventana  ?
p07_2020.txt  out.txt
1  +1914328.5770 -4671230.0220 -3885692.6150 +2020.0010 +2006.6320 +1914328.8230 -4671229.7620 -3885692.8231
2  +2482376.4980 -4347528.1190 -3938861.8510 +2020.0010 +2006.6320 +2482376.5141 -4347527.9969 -3938861.9845
3  +2423793.3960 -5367435.0300 -2449718.3030 +2020.0010 +2006.6320 +2423793.2597 -5367435.0092 -2449718.4901
4  +2765120.8810 -4449248.4070 -3626403.6910 +2020.0010 +2006.6320 +2765120.8841 -4449248.3071 -3626403.8195
5  +2253309.6490 -5206250.8050 -2911357.2470 +2020.0010 +2006.6320 +2253309.5627 -5206250.7633 -2911357.3961
6  +1360919.0470 -3420458.0190 -5191175.1300 +2020.0010 +2006.6320 +1360918.8930 -3420457.9398 -5191175.2338
7  +2566993.0990 -4424962.8710 -3796807.6030 +2020.0010 +2006.6320 +2566993.1111 -4424962.7551 -3796807.7386
8  +2652930.0660 -4295643.5800 -3884618.3720 +2020.0010 +2006.6320 +2652930.0657 -4295643.4662 -3884618.5067
9  +1542411.0010 -4556572.3200 -4175294.3180 +2020.0010 +2006.6320 +1542411.0044 -4556572.2012 -4175294.4563
10 +2302597.6760 -5117329.0950 -3022751.1760 +2020.0010 +2006.6320 +2302597.6464 -5117329.0420 -3022751.2875
11
Normal text file      length:1.490  lines:11      Ln:1  Col:1  Pos:1      Windows (CR LF)  UTF-8  INS
```

```
C:\GPS\out.txt - Notepad++
Archivo  Editar  Buscar  Vista  Codificación  Lenguaje  Configuración  Herramientas  Macro  Ejecutar  Plugins  Ventana  ?
p07_2020.txt  out.txt
1  +1914328.8230 -4671229.7554 -3885692.8129 +1914328.8274 -4671229.7620 -3885692.8231
2  +2482376.5141 -4347527.9969 -3938861.9748 +2482376.5195 -4347528.0028 -3938861.9845
3  +2423793.2597 -5367435.0092 -2449718.4823 +2423793.2644 -5367435.0180 -2449718.4901
4  +2765120.8841 -4449248.3071 -3626403.8104 +2765120.8899 -4449248.3134 -3626403.8195
5  +2253309.5627 -5206250.7633 -2911357.3875 +2253309.5673 -5206250.7715 -2911357.3961
6  +1360918.8930 -3420457.9398 -5191175.2219 +1360918.8969 -3420457.9432 -5191175.2338
7  +2566993.1111 -4424962.7551 -3796807.7290 +2566993.1166 -4424962.7613 -3796807.7386
8  +2652930.0657 -4295643.4662 -3884618.4971 +2652930.0714 -4295643.4721 -3884618.5067
9  +1542411.0044 -4556572.2012 -4175294.4455 +1542411.0083 -4556572.2074 -4175294.4563
10 +2302597.6464 -5117329.0420 -3022751.2875 +2302597.6511 -5117329.0500 -3022751.2962
11
Normal text file      length:1.490  lines:11      Ln:1  Col:1  Pos:1      Windows (CR LF)  UTF-8  INS
```

En caso de que elija la opción para que el archivo de salida se guarde en formato JSON, por cada punto procesado se almacenarán los siguientes parámetros:

[datos_entrada]	Valores iniciales ingresados
[desplazamientos_aplicados]	Desplazamiento total (entre las épocas de medición y de destino) en metros en NEU o XYZ, según los datos que se hayan ingresado
[salto_cosismico_maule]	Desplazamiento co-sísmico (producido por el sismo del 27 de febrero de 2010) en metros en NEU o XYZ, según los datos que se hayan ingresado
[salto_cosismico_illapel]	Desplazamiento co-sísmico (producido por el sismo del 16 de septiembre de 2015) en metros en NEU o XYZ, según los datos que se hayan ingresado
[componente_postsismica_maule]	Transición logarítmica post-sísmica luego del terremoto del 27 de febrero de 2010 en metros en NEU o XYZ, según los datos que se hayan ingresado
[componente_postsismica_illapel]	Transición logarítmica post-sísmica luego del terremoto del 16 de septiembre de 2015 en metros en NEU o XYZ, según los datos que se hayan ingresado
[componente_intersismica]	Desplazamiento lineal en metros en NEU o XYZ, según los datos que se hayan ingresado
[coordenadas_transformadas]	Coordenadas finales POSGAR07b en la época final o destino
[coordenadas_transformadas_p07]	Coordenadas finales POSGAR07 en la época final o destino (solo si esta es 2006.632)