

MANUAL GEO5

TRENDTEK SRL
www.trend-tek.com

Las especificaciones e información aquí descritas están sujetas a cambios sin previo aviso. Trendtek SRL se reserva el derecho a hacer cambios sin notificación previa a cualquier producto descrito en este documento para mejorar la confiabilidad, funcionalidad o el diseño del mismo. Trendtek SRL no asume ninguna responsabilidad que surja de la aplicación o uso de cualquier información, producto o código aquí descrito, excepto que sea acordado expresamente por escrito con Trendtek SRL.

Copyright

© 2008 Trendtek SRL. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este manual puede ser copiada, fotocopiada, reproducida, traducida o reducida a algún medio electrónico, sin el consentimiento previo por escrito de parte de Trendtek SRL.

Marcas Registradas

El logo de TK con Trendtek es una marca registrada de Trendtek SRL.

Hyperterminal, MS-DOS y Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation.

Todos los otros nombres de marcas son marcas registradas de sus respectivos poseedores.

INDICE

Prefacio	I
<i>Audiencia y objetivos</i>	I
<i>Conocimientos necesarios</i>	I
<i>Organización</i>	I
<i>Convenciones</i>	II
1 ¿Qué es el GEO5?	1
1.1 Aplicaciones	1
<i>Ajuste a una agenda o itinerario</i>	2
<i>Salida o entrada a zonas delimitadas</i>	2
<i>Exceso de velocidad</i>	2
<i>Fallas en el vehículo</i>	2
<i>Data Logging</i>	2
<i>Medición de distancia recorrida</i>	3
<i>Medición de tiempo de uso</i>	3
1.2 ¿Cómo funciona el GEO5?	3
<i>Reporte de Eventos</i>	3
<i>Ocurrencia de Eventos</i>	4
2 Características distintivas	5
2.1 Comunicaciones inalámbricas	5
<i>Configuración del sistema comunicación</i>	5
2.2 Puerto Serial o de periféricos	6
2.3 Administración de energía	6
<i>Modo Bajo Consumo o Standby</i>	6
<i>Instalación</i>	7
<i>Configuración</i>	7
2.4 Entradas y salidas digitales	8
<i>Entradas</i>	8
<i>Salidas</i>	8
<i>Módulos de expansión</i>	9
2.6 Entrada analógica	9
2.7 Manos Libres	10
2.8 Banco de memoria	10
2.9 Administración de reportes	11
3 Configuración	12
3.1 Herramientas de configuración	12
3.2 Objetos del Sistema	13
<i>TD</i>	13
<i>WP</i>	14
<i>GS</i>	15
<i>HD</i>	15
<i>FX</i>	17
<i>SG</i>	17
<i>CC</i>	17
<i>CT</i>	17
<i>PR</i>	18
<i>AR</i>	18

INDICE

NR	18
NA	18
CG	18
WC	18
3.3 Flag	19
Flag TD	19
Flag WP	19
Flag GS	20
Flag HD	20
Flag FX	20
Flag SG	20
Flag CC	21
Flag CT	21
Flag PR	21
Flag AR	22
Flag NR	22
Flag NA	22
Flag CG	22
Flag IT	22
Flag LP	23
Flag RG	23
Flag RM	23
Flag WC	23
Flag GM	23
3.4 Reportes	24
Tipo de reportes	24
Destinos de envío de reportes	25
3.5 Protocolo TAIP modificado	25
Semántica del protocolo TAIP modificado	25
Envío de comandos	26
Comando enviado por puerto serie:	26
Comando enviado por SMS:	27
Comando enviado por GPRS:	28
Envío de múltiples comandos:	28
Envío de confirmación de reporte:	29
Recepción de reportes de eventos	29
Checksum	30
Comandos del protocolo TAIP modificado	31
4 Protocolo y programación	33
4.1 Protocolo	33
AD: Tensión en la entrada analógica	34
AR: Configuración de evento por entrada analógica	35
CC : Configuración de evento por contador de tiempo	36
CG: Parámetros de reintentos de conexión a GSM	37
CT: Configuración de evento por contador	38
DC: Descarga de la configuración total del GEO5	39
DF: Borrado de la memoria de reportes	40
DM: Distancia recorrida (Km)	41
DR: Descarga de reportes en memoria	41
DS: Números para hacer y recibir llamadas	43
DU: Configuración de los puertos UDP	44
EA: Configuración de audio	44
ED: Configuración de eventos	45
FX: Configuración del modo estacionado o parking	48
GG: Configuración de la calidad mínima de señal GPS	50
GN: Configuración de APN, USER y PASSWORD	50
GP: Consulta la posición actual del GPS	51

INDICE

GR: Configuración de envío por GPRS-----	52
GS: Configuración de evento velocidad-----	53
GX: Consulta la posición actual del GPS en formato extendido-----	54
HD: Configuración del objeto rumbo-----	55
ID: Configuración del ID del equipo-----	56
IN: Consulta el estado de las entradas digitales-----	57
IP: Configuración de las Ip's para reportes-----	58
IT: Configuración de las entradas digitales-----	58
KO: Configuración del modo SLEEP-----	59
LN: Comando para el borrado de la programación y configuración del equipo (configuración por default)-----	62
MA: Configuración de los números para envío de SMS's-----	62
MI: Configuración de numero de reintentos de llamada-----	63
MS: Comando para la consulta de la máxima velocidad registrada-----	64
MT: Configuración de envío de SMS-----	64
NA: Configuración del objeto registro en GPRS-----	65
NR: Configuración del objeto registro en RED-----	66
PC: Consulta el valor acumulado en el contador de pulsos-----	67
PR: Configuración del objeto contador de pulsos-----	68
PS: Configuración del password para la recepción de SMS-----	69
RG: Comando para el reinicio del modulo GPS-----	69
RM: Comando para el reinicio del modulo GSM-----	70
SB: Configuración de la banda de frecuencia de GSM-----	70
SF: Configuración del factor de escala y offset de la entrada analógica-----	71
SG: Configuración del objeto banderas de disparo-----	72
SP: Configuración de velocidad del puerto serie externo-----	72
SS: Comando para en envío de mensajes-----	73
TD: Configuración del objeto tiempo/distancia-----	74
VC: Comando para realizar una llamada desde el equipo a un numero en memoria-----	75
VF: Comando para consultar la versión de Firmware-----	75
VH: Comando para consultar la versión de Hardware-----	76
WC: Configuración del objeto por limite en reportes sin respuesta-----	76
WP: Configuración del objeto Waypoint-----	77
XP: Comando para configuración y activación de salidas-----	78
4.2 Programación del GEO5-----	79
Introducción-----	79
¿Para qué sirve la programación?-----	79
Estructura de un programa-----	79
Línea de código-----	80
4.3 Ejemplos de aplicación-----	82
Ejemplo 1-----	82
Ejemplo 2-----	83
Ejemplo 3-----	83
Ejemplo 4-----	84
Ejemplo 5-----	85
Ejemplo 6-----	85
5 Características técnicas-----	87
5.1 Especificaciones eléctricas-----	87
5.2 Rango de temperatura-----	87
5.3 Características del modulo GSM-----	87
5.4 Características del modulo GPS-----	88
5.5 Dimensiones del GEO5-----	88
5.6 Descripción de las entradas y salidas-----	88
5.7 Kit de conexión-----	88

INDICE

Anexos	a
Anexo A: Sistema GPS	a
1. Introducción	a
2. Arquitectura del sistema GPS	a
3. Principios de Funcionamiento de los GPS	a
4. Fuente de errores de los GPS	b
7. HDOP	c
8. Prestaciones de los receptores civiles	c
9. Precisión del sistema GPS	c
Anexo B: Conversión de Coordenadas	c
Anexo C: Códigos de caracteres ASCII	d
Anexo D: Sistemas de Numeración	e

Prefacio

Bienvenido al Manual de Referencia para el Integrador del equipo GEO5. Este manual da una descripción de las características que posee el dispositivo, así como información detallada sobre su configuración y programación. Su lectura es suficiente y necesaria para poder utilizar el equipo en forma completa, aprovechando al máximo sus capacidades y potencial. La versión más reciente de este manual se encuentra disponible en el sitio de la empresa en la World Wide Web:

<http://www.trend-tek.com/>

Las observaciones, aportes y sugerencias con el fin de mejorar sus contenidos son siempre bienvenidos. Para hacerlas llegar enviar un e-mail a:

info@trend-tek.com

Audiencia y objetivos

El manual se encuentra dirigido a todas aquellas personas que sean las encargadas de configurar el equipo para personalizar su funcionamiento, según las necesidades que requiera la aplicación en la que se usará. Este documento tiene como fin lograr que el lector conozca el equipo GEO5 en un grado de detalle tal que le permita configurarlo y programarlo para realizar aplicaciones sin mayores dificultades, aprovechando a su vez toda la potencialidad del dispositivo.

Conocimientos necesarios

Para poder comprender todo lo indicado en este manual es necesario tener conocimientos mínimos en algunos temas que se suponen conocidos por el lector. Es esencial su entendimiento, ya que resultaría imposible trabajar sin estos conceptos claros. Los siguientes temas son los que se consideran necesarios:

- Números en diferentes bases y las conversiones entre sí (decimal, hexadecimal y binario).
- Conversiones de valores en grados, minutos y segundos (°, ', ") a decimal y viceversa.
- Funcionamiento del sistema GPS y sus limitaciones.
- Los Anexos A, B, C y D contienen información relacionada a estos temas para ayudar al lector a su mejor comprensión. Manual de Referencia para el Integrador

Organización

Este documento se encuentra organizado de manera tal que sea intuitiva y natural su lectura para facilitar el aprendizaje y la comprensión de todo lo expuesto, si se sigue el orden dispuesto. Los contenidos se encuentran ordenados en secciones de la siguiente manera:

- Capítulo 1, **¿Qué es el GEO5?**, hace una descripción de qué es y para qué sirve el equipo.
- Capítulo 2, **Características Principales**, hace una descripción más detallada de todas las capacidades del dispositivo, como las comunicaciones, puerto de comunicaciones y otras cualidades.
- Capítulo 3, **Configuración**, en esta sección se describen las formas de configurar al dispositivo y además se detallan todos los objetos, flag's que posee el dispositivo para su configuración y programación.
- Capítulo 4, **Comandos y programación**, se realiza una descripción detallada de cada uno de los comandos que componen el protocolo del

GEO5 y se explica la forma de programación del equipo. Se desarrollaran una serie de ejemplos a fin de simplificar la comprensión en el método de programación del GEO5.

- Anexos, recolecta información útil para el desarrollo de aplicaciones con el GEO5.

Convenciones

El Manual de Referencia para el Integrador utiliza la conversión tipográfica en `COURIER NEW` para diferenciar las transcripciones de código, ya sea en un ejemplo o en la descripción de comandos.

Para aclarar algún detalle en particular sobre el tema tratado, para indicar información importante o para indicar donde hay más información relacionada con el tema tratado; se definió la siguiente simbología.



La mano marca información que requiere especial atención.



El sobre se utiliza para marcar una nota o acotación sobre un tema.



Los pies indican que hay más información relacionada dirigiéndose al lugar marcado.

1 ¿Qué es el GEO5?

El GEO5 es un equipo inteligente que integra las tecnologías GPS y de comunicación inalámbrica para comunicarse con la base y enviarle reportes sobre su posición y estado, en momentos o situaciones predeterminadas por el usuario. Este nuevo sistema de la línea GEOX lo desarrolló la empresa en búsqueda de encontrar una forma flexible y eficaz de administrar la gestión de flotas de unidades móviles a través de la comunicación entre el vehículo y la base. El resultado es la concepción de este excelente producto, el cual tiene capacidades casi ilimitadas a la hora de configurarlo según los gustos y necesidades del usuario.

El sistema posee las siguientes características distintivas, que serán tratadas en detalle a lo largo del manual:

- **Administrador de eventos:** se puede seleccionar qué tipo de sucesos o combinación de ellos generan eventos o reportes, y según la prioridad del tipo de reporte generado si es necesario comunicarlo con urgencia o almacenarlo y esperar a que sea solicitado por la base.
- **Control de comunicaciones:** tiene la posibilidad de configurar los tiempos de la llamada (duración, cantidad de intentos, etc.).
- **Administrador de energía:** permite el correcto funcionamiento de la unidad aún cuando el motor del vehículo se encuentra apagado, aprovechando el modo de bajo consumo que posee.
- **Entradas y salidas digitales:** el GEO5 cuenta con entradas digitales para la conexión de diferentes sensores o llaves que pueden ser utilizados para disparar eventos. A su vez las salidas digitales se pueden configurar para el manejo del encendido/apagado de dispositivos tales como sirenas, traba puertas, etc.
- **Entrada analógica:** el GEO5 cuenta con entrada analógica que puede medir tensiones entre 0 y 5 volts, lo que posibilita que esta pueda ser conectada directamente a una gran variedad de sensores sin tener que acondicionar la señal que estos envían.
- **Memoria interna:** posee una memoria interna que permite almacenar hasta 4096 reportes, para luego poder ser descargados en el momento que se desee.
- **Puerto serie:** Este puerto permite ampliar las posibilidades que brinda el equipo pudiendo conectarse dispositivos tales como memorias, cámaras, display's, PC's o cualquier otro tipo de dispositivo¹.

✉ Un suceso es cualquier acción externa al equipo, como por ejemplo la activación de una entrada, o interna del equipo, como por ejemplo, la salida de un waypoint.

1.1 Aplicaciones

El GEO5 puede ser utilizado para infinidad de aplicaciones en el manejo de flotas comerciales. Es implementable en industrias tan diversas como la logística de camiones de reparto, de caudales, transporte de pasajeros, ambulancias, barcos, aviones, etc. A continuación se describirán algunos ejemplos de implementación para mostrar la flexibilidad con la cual el dispositivo puede ser usado.

¹ El puerto serie tiene un protocolo propietario y es por este motivo que para conectar cualquier dispositivo se deberá contar con la correspondiente interfase.

Ajuste a una agenda o itinerario

Se puede definir una ruta o recorrido delimitando regiones en los destinos que tiene que ir cumpliendo el conductor, y a su vez se le pueden definir el tiempo en el que tiene que ingresar y/o salir de cada una de estas regiones. Si no llegara a cumplir con esta ruta estipulada de antemano, ya sea por incumplimiento de los tiempos o porque se salió de la ruta, el dispositivo reportaría a la base lo ocurrido. De esta manera es muy sencillo monitorear al vehículo, ya que no es necesario estar chequeando periódicamente su ubicación, sino que avisa en caso de que no se cumpla con lo esperado.

Salida o entrada a zonas delimitadas

Similar al ejemplo anterior, es posible delimitar zonas prohibidas o permitidas. Esto es, si el vehículo entra a una zona prohibida definida de antemano se reportará inmediatamente a la base; para el caso de que la zona de trabajo del vehículo sea conocida y esté delimitada, se puede reportar una alarma si éste llegara a salir de la misma. La forma de las zonas puede ser circular, rectangular o una combinación de estas. Las zonas circulares se definen a partir de un punto (coordenadas del centro) y el radio. Las zonas rectangulares se definen por la longitud de cada uno de sus lados. Se puede hacer combinación de ellas para integrarlas y crear formas más complejas. Esta combinación se logra a partir de relacionar las zonas con operadores lógicos.

Exceso de velocidad

Con este sistema se puede monitorear la velocidad de los vehículos para asegurarse de que los conductores manejen prudentemente. Al setear una velocidad máxima, por ejemplo 100 km/h, cuando el vehículo la alcanza se dispara un evento, que puede sólo generar un reporte o por ejemplo o simplemente activar una de las salidas para manejar un buzzer, que le alerte al conductor para que aminore la velocidad.

A su vez es posible establecer límites de velocidad en áreas predefinidas, haciendo una combinación de la definición de la zona y el límite de velocidad. Esto es útil para un vehículo que circule por áreas urbanizadas, ya que se puede definir un límite más bajo para esa región y otro más alto para las rutas o autopistas.

Fallas en el vehículo

Utilizando sus entradas digitales, el GEO5 es capaz de monitorear equipamiento que pueda estar instalado en el vehículo y generar reportes sobre el estado de estos equipos. Si por ejemplo el dispositivo está instalado en un camión con equipo de frío, utilizando la señal de un termostato como entrada es posible disparar un reporte si la temperatura se escapa de un rango predeterminado, advirtiendo así a la base sobre el mal funcionamiento de la unidad.

Data Logging

Con el agregado de periféricos que permitan la entrada de datos es posible utilizar la unidad para almacenamiento de lo mismos. Dada la flexibilidad que tiene para su configuración, se pueden conectar distintos tipos de dispositivos, con la única restricción de que sean capaces de transmitir información en forma serial por una interfaz tipo RS232. De esta manera la unidad puede recibir información provista por dispositivos tan diversos como una lectora de código de barras, una lectora de tarjetas magnéticas o de proximidad, un PDA, impresoras e infinidad de otros periféricos. Esto realmente amplía el uso del GEO5 para realizar la logística en unidades móviles, ya que por ejemplo es

posible tener actualizado al instante el stock de mercadería que sube o baja del vehículo.

Medición de distancia recorrida

Gracias a la unidad de GPS integrada al equipo, medir la distancia recorrida acumulada con gran precisión es tarea sencilla, ya que se sabe continuamente con certeza la posición del vehículo; esto sin necesidad de recurrir a la medición de un odómetro normal. Se puede tomar ventaja de esta característica para tener un odómetro para las distancias parciales o totales que se deseen medir.

Esta aplicación puede ser útil para diferentes situaciones, por ejemplo algún servicio de transporte que cobre por KM recorrido, como puede ser un flete o el transporte público.

Medición de tiempo de uso

Similar al ejemplo anterior, es posible medir tiempos transcurridos entre eventos. La capacidad de uso de esta herramienta es potencialmente inmensa, ya que permite cronometrar cualquier suceso o actividad que ocurra en el entorno del dispositivo. Una posible aplicación es la de acumular la cantidad de horas de trabajo de maquinaria como puede ser una bomba o un compresor instalados en el vehículo, para saber cuándo hay que realizarle mantenimiento preventivo.

1.2 ¿Cómo funciona el GEO5?

Reporte de Eventos

El concepto principal y fundamental sobre el que se basa éste dispositivo es el de generar reportes a partir de eventos o acciones predeterminadas por el usuario. Esto significa que la unidad generará un reporte sólo si ocurre un suceso o una combinación de ellos, es decir algo fuera de lo ordinario, y lo comunicará a la base o lo almacenará en su memoria según se haya definido. Con esto se optimizan las comunicaciones, ya que la unidad sólo envía datos cuando ocurran estos eventos. Por ejemplo, si un camión de caudales se encuentra cumpliendo su trabajo en la zona indicada, se pueden generar reportes de estado y posición pero no se reportarán a la base, sino que los almacenará el dispositivo hasta que se los solicite. En cambio, si el camión sale de la zona predefinida o si el conductor aprieta un botón de pánico de emergencia, la unidad transmitirá automáticamente el reporte de estado y posición a la base.

Para poder implementar esta idea del reporte de eventos es necesario tener la inteligencia suficiente a bordo del vehículo, que sea capaz de detectar estos sucesos y discernir qué acción tomar a partir del resultado del análisis que hace la unidad sobre éstos. El poder y la flexibilidad que tiene el GEO5 lo convierte en el sistema ideal para implementar esto, ya que de otra manera habría que instalar costosas computadoras a bordo para realizar una tarea similar.

Una de las principales ventajas que tiene este sistema es que al tener inteligencia, sobre los vehículos se puede reducir el tiempo de comunicación hacia la base, ahorrando significativamente el costo de funcionamiento del sistema. Antiguamente la inteligencia estaba en la base, entonces los vehículos se conectaban periódicamente para enviarle la información que habían generado y ésta era analizada por la base, que luego elegía cuáles acciones tomar. Esto demandaba mucho tiempo de comunicación y capacidad de procesamiento de los datos que le llegaban desde los distintos vehículos a la base. Al agregarle inteligencia al dispositivo se soluciona en gran parte el problema, ya que

cuando ocurre algún evento es el mismo dispositivo el que lo analiza, ahorrándose así el uso de una comunicación inalámbrica.

Ocurrencia de Eventos

Como se dijo anteriormente el sistema se basa en el reporte de eventos. Los eventos están definidos por alguna situación o acción particular, la cual si llegase a ocurrir dispara una señal avisando que se cumplen las pautas que la definen. A partir de esto el GEO5 evalúa la situación, toma una decisión y genera otra acción en respuesta. A continuación se detallan ejemplos de las posibles situaciones que disparan eventos y las acciones a tomar.

Cualquier combinación de las siguientes situaciones es un evento:

- Entrar/Salir de una zona predefinida
- Distancia recorrida
- Tiempo transcurrido
- Velocidad del vehículo
- Angulo de giro del vehículo
- Cambios de estado de encendido/apagado del motor
- Cambios de estado de las entradas digitales
- Cambios de estado de entrada analógica.
- Cambios de estado de las salidas digitales
- Un registro (variable) que toma un valor específico
- Estado del GPS (con/sin señal válida)
- Estado del administrador de energía (activ./desactiv., modo Standby)
- Flags del usuario ON/OFF
- Estado de comunicación
- Salida de la zona en modo estacionado
- Salida o entrada a un waypoint
- Contador de pulsos.
- Cantidad de reportes no confirmados

Y cualquier lógica combinacional entre ellos que pueda llegar a procesar el sistema.

Posibles acciones a tomar:

- Enviar un reporte a la base
- Guardar un reporte en la unidad
- Enviar información y/o reportes a través de los puertos seriales
- Encender/apagar las salidas digitales
- Activar un timer
- Activar un registro como contador
- Incrementar un registro
- Setear verdadero/falso un flag
- Reconfigurar el sistema para otra situación de trabajo
- Etc.

En general el equipo puede realizar prácticamente cualquier acción, en otras palabras, puede ejecutar casi todo el protocolo. Esto es una gran cualidad ya que permite autoprogramar el equipo bajo ciertas circunstancias definidas por el usuario. Todas estas definiciones se verán en detalle a lo largo del manual.

2 Características distintivas

En esta sección se hace una descripción sobre las capacidades del equipo a nivel hardware y software en general, dando algunos detalles de funcionamiento de los diferentes módulos que componen el sistema.

2.1 Comunicaciones inalámbricas

Una de las principales ventajas del GEO5 es que cuenta con un comunicador onboard GSM cuatribanda el cual le permite funcionar en cualquier lugar del planeta que tenga cobertura red GSM.

Los protocolos de comunicaciones que soporta son UDP, SMS y GPRS.

A través del puerto serie o de periféricos se pueden añadir comunicadores por medio de una interfase y así ampliar la posibilidad de conexión con distintos tipos de comunicadores celulares (CDMA o iDEN) o teléfonos satelitales. Esto permite la integración de diferentes tecnologías de comunicación en un mismo equipo, ampliando así la posibilidad de elegir el medio de comunicación dependiendo de las áreas de cobertura de los diferentes sistemas así como la conveniencia según el tipo de servicio. Por ejemplo circulando en ciudad es conveniente utilizar el sistema iDEN (radio digital de doble vía) por su menor costo, y cuando se circula por la ruta la red de telefonía celular tiene una cobertura mucho mayor. Gracias a todo esto se tiene un sistema de administración de llamadas sumamente versátil, ya que permite configurarlo de múltiples maneras, adaptándose según la necesidad.

Configuración del sistema comunicación

Como ya se mencionó con anterioridad el equipo solo envía reportes ante determinadas condiciones definidas por el usuario. Esto es una gran ventaja para reducir los gastos en las comunicaciones.

Para ampliar aun mas la versatilidad con la que el equipo gestiona los gastos de comunicación se lo provee de una serie de parámetros tales como:

- Cantidad de reintentos para realizar llamada.
- Lista de números habilitados para recibir y realizar llamados.
- Cantidad de reintentos de envío de reporte por SMS según la prioridad
- Cantidad de reintentos de envío de reporte por GPRS según la prioridad
- Tiempo de duración de una llamada.

Para dar una mayor flexibilidad al equipo a la hora de enviar un reporte. Se lo proveyó de la posibilidad de contar con 2 números de IP, con sus respectivos puertos, y 2 números de SMS.

Con esto se logra que el equipo pueda enviar por ejemplo ciertos reportes a la base y otros al cliente. Otra posibilidad es que se puede contar con una IP de respaldo en caso de problemas con una de ellas y de esta manera no perder contacto con el equipo.

Cada reportes puede ser enviado como máximo a 2 destinos distintos. Con esto se logra que tener 4 posibles combinaciones de destinos, si a esto se suma la operación lógica que se puede realizar con ellos (“&” (AND) y “|” (OR)) se tiene un total de 8 posibles combinaciones en el envío de un reporte. Esto da un gran poder a la hora de administrar el envío de los reportes.

Para dar una opción mas al usuario, en lo que se refiere a administración de los reportes generados por el equipo, se cuenta con la posibilidad de enviar el reporte a través del puerto serie del equipo a algún dispositivo externo, ya sea para su almacenamiento o para el envío del mismo por otro medio.

En caso que el reporte no deba ser enviado a ningún destino en particular, éste puede ser almacenado directamente dentro de la memoria del equipo.

- ☒ La forma de configurar el envío de reportes se explicara con detalle mas adelante en este manual.

2.2 Puerto Serial o de periféricos

La unidad GEO5 cuenta con un puerto de comunicación serial tipo RS232 (nivel TTL). El puerto es la conexión física (vía cable) que posee el dispositivo para el intercambio de información.

Las aplicaciones que se le puede dar al uso de este puerto son infinitas, logrando una gran adaptabilidad a diferentes tareas tan sólo agregando algo de hardware conectado al puerto. El disponer de datos generados por la unidad permite realizar por ejemplo las siguientes implementaciones:

- Computadora portátil: se puede conectar una laptop o un PDA para manejar la información generada por el equipo, así como también un terminal con display diseñado para el caso.
- Lector de código de barras: para registrar el movimiento de mercadería a bordo del vehículo.
- Lector de tarjetas: magnéticos, de proximidad, chip u otras para tarjetas de crédito, identificación de usuarios, etc.
- Impresora: para imprimir recibos o etiquetas de envíos. Y muchos usos más, dependiendo de las necesidades del negocio.

El puerto serial también se puede utilizar como puerto terminal. Este puerto en modo terminal se utiliza para la carga y descarga de las configuraciones del equipo y descarga de los datos almacenados en la memoria. Esto permite realizar todas las tareas que se hacen a través de comunicaciones inalámbricas en forma local, sin gastos de conexión.

Es de gran utilidad para cuando se configura al equipo por primera vez, antes de instalarlo. Por otro lado si se tiene un fácil acceso al equipo una vez instalado en el vehículo, es mucho más rápido y sin costo alguno la bajada de la información generada en la unidad a través de esta interfaz.

2.3 Administración de energía

El administrador de energía le permite al GEO5 operar en modo bajo consumo (standby) mientras el vehículo no es utilizado, para conservar de esta manera la carga de la batería del mismo. Cuando se encuentra configurada esta opción, la unidad se puede programar para que se despierte periódicamente, realice alguna tarea y después se vuelva a dormir, consumiendo así muy poca energía.

Modo Bajo Consumo o Standby

Cuando la unidad se encuentra en modo standby el modulo GPS de la misma es apagado a fin de reducir el consumo del equipo. El modulo GSM puede o no ser apagado, esto dependerá de la configuración que se haya realizado.

Mientras se está en este modo, el reloj interno del sistema sigue funcionando, por esto, las acciones disparadas por eventos de tiempo son procesadas y en caso de la ocurrencia de un evento, hacen que la unidad salga de este modo y pase al modo normal de funcionamiento.

También se continúan monitoreando las entradas digitales. Pudiendo de esta manera despertar al equipo por la generación de un evento o porque la entrada fue configurada para despertarlo.

En resumen el equipo continúa funcionando en modo bajo consumo en forma normal, solo que en este modo de operación se reduce el consumo del mismo por el apagado del GPS y GSM (opcional). En caso de dejar el modulo GSM se

cuenta con la posibilidad de no perder comunicación con el equipo y de esta manera poder enviarle comandos en el momento en que se desee.

En el caso que el transmisor de RF se encuentre funcionando el mismo será también apagado el momento de entrar el equipo en modo standby. Por este motivo debe tomarse los recaudos necesarios dentro de la programación para evitar esto. Por ejemplo en caso de estar buscando el vehículo, no permitir que este pueda entrar en modo standby modificando su configuración.

Instalación


El correcto funcionamiento del modo standby depende directamente de que haya sido conectado a la entrada el cable de sensado de contacto del motor en la instalación, ya que es la señal necesaria para saber cuándo hay que entrar en este modo. Cuando la señal de contacto se hace baja (apagado del vehículo), el equipo entra en el modo standby o no, de acuerdo a los parámetros de configuración seteados con anterioridad. Y para salir de ese modo es necesario poner el motor en contacto, activar alguna de las entradas digitales que fueron configuradas para tal fin o por medio de la ocurrencia de algún suceso que desencadene un evento.

En caso que el equipo haya despertado por un evento o por alguna de las entradas digitales, el mismo volverá al modo standby si el contacto aun no fue puesto luego de reportar el evento, si es el caso, y de acuerdo a los parámetros de tiempo definidos en la configuración.

Configuración

Es posible configurarle diferentes parámetros al administrador de energía para que se adecuen a las necesidades del cada usuario. Estos son:

- Tiempo de espera para activar el modo standby después de sacado el contacto.
- Tiempo de espera para salir del modo standby (wakeup) luego de colocado el contacto.
- Estado del modulo GSM al estar la unidad en modo standby (ON/OFF).
- Tiempo de espera para que el GPS tome la posición.
- Seteo de las entradas que obligan a salir a equipo del modo standby al pasar a ON o estado alto.
- Seteo de las entradas que obligan a salir a equipo del modo standby al pasar a OFF o estado bajo.
- Seteo para salir del modo standby al recibir un datos por el puerto serie
- Seteo para salir del modo standby al recibir una llamada (solo si el GSM no fue apagado).
- Seteo para salir del modo standby al recibir un SMS (solo si el GSM no fue apagado).

 Tener en cuenta que el la entrada de contacto, así como cualquier entrada digital del equipo, cuenta con un tiempo de antirebote que es definido por el usuario. Hasta que este tiempo no transcurra no se considerara el estado de la entrada y en caso de ser la entrada de contacto no comenzara a correr el tiempo para pasar a modo standby. Es por esto que al tiempo que se haya configurado para que el equipo pase a modo standby hay que sumarle el tiempo de antirebote que fue configurado.

2.4 Entradas y salidas digitales

El GEO5 provee soporte de señales de E/S digitales para disparar eventos desde dispositivos externos y/o para mandar señales de control a otros dispositivos.


Entradas

La unidad cuenta con 3 entradas digitales y 1 entrada para la señal de contacto del motor y una para detectar el estado de la batería principal, sumando un total de 5 entradas digitales. Cualquier dispositivo externo que pueda generar señales del tipo ON/OFF puede ser utilizado para disparar uno o varios eventos. Cada una de las entradas tiene la posibilidad de configurar un tiempo de antirebote en forma individual tanto para el estado ON y como para el estado OFF de las señales en forma independiente. Este tiempo es necesario para evitar falsas alarmas.

Las entradas digitales se pueden utilizar para implementar funciones tales como:

- Botón de pánico para el conductor
- Sensor de apertura de puertas
- Sensor de movimiento
- Sensor de desenganche de acoplado
- Termostato para monitorear la temperatura de un camión térmico
- Pulsador para iniciar algún proceso en forma manual

Para que se actualicen los cambios de estado en las líneas de entrada, éstas deben permanecer estáticas, es decir, sin cambios por el tiempo que se haya configurado, por lo que hay que tomar recaudos por parte del usuario en el caso de utilizar pulsadores u otro tipo de dispositivo similar para manejarlas.

 Las entradas digitales 1,2 y 3 tiene resistencias de pull-up. Por este motivo si las mismas no se conectan indicaran que están en ON. Por el contrario las entradas de batería principal y de contacto tienen resistencias de pull-down, es decir, que al no conectarse estas presentan un estado lógico OFF. Esto debe ser tenido en cuenta al momento de realizar la instalación de dispositivo en el vehículo.

Salidas

Las salidas digitales permiten integrar dispositivos externos para su control, activándolos o desactivándolos. Se pueden manejar las salidas por comandos enviados desde la base, vía comunicación inalámbrica o también a través del puerto terminal. Otra opción es que las salidas sean manejadas desde una sentencia del programa que tenga cargado el equipo.

Las salidas pueden tener 2 modos de funcionamiento. En uno la salida es activada y permanece en ese estado hasta que se envíe el comando para cambiarlo o hasta que transcurra el tiempo fijado, en caso de haberlo configurado. En el otro modo, la salida pasa de estado ON a OFF en forma periódica y con el intervalo de tiempo que se defina. Este modo de funcionamiento es útil, por ejemplo, para controlar una sirena .

Con el manejo de las salidas se pueden implementar funciones tales como:

- Sistema de corte de corriente
- Sistema de corte de combustible
- Sistema de bloqueo de puertas
- Sistema de levanta cristales
- Señal audible: Buzzer o sirena de alarma
- Señal visual: lámpara o led
- Cualquier dispositivo electrónico con encendido on/off

- ☞ Las salidas son transistorizadas y al activarlas realizan la conexión a masa del dispositivo. Es por esto, que el dispositivo que se quiera accionar debe tener conectado el terminal positivo a la fuente de alimentación y el negativo o masa será conectado a la salida del GEO5.

Módulos de expansión

El GEO5 tiene la posibilidad de ampliar sus capacidades mediante la utilización de módulos de expansión. Estos módulos pueden, por ejemplo, ampliar la cantidad de entradas digitales o analógicas, permitir la conexión de un display para el envío de mensajes al conductor, incorporar un lector RFID, permitir la lectura de un lector de códigos de barra, etc.

Estos módulos de expansión pueden ser combinados según las preferencias del usuario.

- ☞ Los módulos de expansión utilizan un protocolo de comunicación propietario con el equipo. Por este motivo no es posible conectar directamente al GEO5, por ejemplo, un lector de códigos de barra. Cualquier dispositivo que se desee conectar al equipo deberá contar con su respectiva interfase.

2.6 Entrada analógica

El equipo cuenta con una entrada analógica con rango de 0 a 5V (volts). Este rango de tensión es el que se utiliza en la mayoría de los sensores industriales.

El conversor analógico-digital (AD) posee una resolución de 10bit que alcanza para la mayoría de las aplicaciones mas comunes, como por ejemplo la medición de temperatura.

Debido a que no todos los sensores o implementaciones trabajan con un rango de tensión entre 0 y 5V, se debe realizar un circuito de interfase o de adaptación de la señal a fin de llevarla al rango tolerado por el equipo. Al realizar esto no se esta entregando el valor que realmente se esta midiendo sino una porcentaje del mismo. Para solucionar esto se introdujo un factor de escala a la medición realizada, para poder ampliar las prestaciones del equipo. Este factor de escala multiplica el valor leído en la entrada del conversor AD por una constante y de este modo poder leer directamente el valor real que se esta midiendo, sin la necesidad de tener que realizar calculo alguno.

Para incrementar la exactitud en la medición realizada, se cuenta con un valor de tensión de corrección o tensión de OFFSET. Esta corrección permite desafectar el error que introduce el propio acondicionador de señal, si es que se utiliza, sumando o restando un valor constante. Este error proviene de del hecho que todo componente electrónico tiene un error, el cual esta acotado por el fabricante, que modifica el resultado teórico del practico. Por ejemplo, si se toma un simple acondicionador de señal en cual esta formado por un divisor resistivo constituido por 2 resistencias de 2Ω las cuales tiene una tolerancia del 10%. La señal de salida del mismo estaría afectada por un error que es del 20% del factor de multiplicación del acondicionador, que en este caso es 0.5, es decir, que la señal de entrada puede estar multiplicada por un factor que varia entre 0.6 y 0.7. Si bien este valor no puede calcularse en forma exacta, puede hallarse su valor en forma práctica y ser desafectado mediante la tensión de OFFSET

$$V_{ANALOG} = V_{INT} * (Factor \text{ de Escala} + offset)$$

Con todo esto se pueden realizar medidas muy exactas y precisas.

La aplicación de esta entrada esta orientada a cualquier tipo de sensor cuya salida sea un valor de tensión, proporcional a la magnitud que se desea medir.

- ☞ Para poder ampliar el rango de medición del equipo se debe agregar en forma externa un acondicionador de señal que lleve el nivel medido al rango de tensión soportado por el equipo. En caso que el sensor no entregue a su salida una tensión, se deberá acondicionar la señal provista por éste de modo de transformarla en una tensión proporcional a la magnitud que desee medir.

2.7 Manos Libres

El equipo cuenta con la posibilidad de conectar un dispositivo de manos libres a su puerto de audio de entrada/salida para poder mantener una comunicación de voz telefónica en forma remota. Esto es de gran utilidad, ya que se puede mantener contacto directo con el conductor del vehículo para conocer su situación en todo momento, aprovechando la misma línea de teléfono que utiliza el equipo para transmitir datos.

El conector de manos libre cuenta con una salida especial, la cual es utilizada para comandar el amplificador externo, en caso que lo hubiese, y encender y apagar el mismo según sea necesario. El manejo de este control es realizado por el equipo según el tipo de comunicación que se este realizando en ese momento. Una opción muy útil para aplicaciones de seguridad es la de permitir la escucha en cabina. En esta opción, el equipo realiza o recibe una llamada pero solo habilitando el micrófono del equipo a fin de poder escuchar todo lo que ocurre dentro del habitáculo del vehículo.

2.8 Banco de memoria

El GEO5 posee una memoria no volátil del tipo FLASH para guardar los datos de los eventos que se van generando.

Esta memoria puede almacenar hasta 4096 reportes de eventos. La memoria es del tipo circular, es decir, que una vez que la última posición es escrita pasara a escribir la primera nuevamente y por ende perdiendo la información que allí se encontraba.

Los reportes almacenados pueden ser consultados en cualquier momento en forma local o remota. Para optimizar los tiempos y costos, en caso de realizarse en forma inalámbrica, la bajada de los reportes se puede hacer utilizando una serie de filtros a fin de solo recibir aquellos reportes que son de interés.

Los tipos de filtros que se pueden aplicar son:

- Por fecha y hora: se define una fecha y hora para el comienzo y fin de la descarga de la memoria.
- Formato: se indica cual de los tipos posibles de reportes se debe descargar.
 - GP
 - AD
 - IN
 - PC
 - GX
- Tipo de reporte: indica que tipo de reporte se debe descargar.
 - ALL
 - LOG
 - HIGH
 - NORMAL
 - LOW
 - UNCONFIRM

- Para más información sobre los filtros en la bajada de la memoria del equipo dirijase al capítulo Programación y protocolo de este manual.

2.9 Administración de reportes

El GEO5 permite una gran flexibilidad a la hora de enviar un determinado evento. Con esto se quiere decir que, un evento puede ser enviado a más de un destino y por la misma vía o no. En el momento que en un evento es definido por parte del usuario, este debe determinar hacia quien será remitido el mismo y por cual camino. Un evento puede ser enviado por SMS, GPRS, puerto serie o simplemente ser almacenado en la memoria del equipo para su posterior consulta.

Esto da una gran ventaja a la hora de determinar a quien o quienes se debe remitir un determinado reporte de evento.

- Para más detalles en las posibilidades de administración de los reportes dirijase al capítulo de “Configuración”.

3 Configuración

La configuración del GEO5 consta básicamente de dos partes: una es la configuración del equipo en si misma y la otra la programación de éste. En la etapa de configuración se le definen los parámetros de funcionamiento básicos a los diferentes módulos que constituyen el sistema, mientras que en la etapa de programación se definen las rutinas que se quieren implementar con el equipo en forma iterativa. La etapa de programación se desarrollara en el siguiente capítulo. Para realizar ambas tareas el sistema cuenta con el protocolo **TAIP modificado**, desarrollado especialmente para nuestros productos, de muy fácil utilización gracias a la claridad y simplicidad de sus comandos. Estos comandos permiten definir y modificar todas las opciones de configuración y programación del equipo, pudiendo así ajustar el funcionamiento según sus necesidades.

3.1 Herramientas de configuración

El GEO5 es configurado utilizando los comandos del protocolo **TAIP modificado** que se especifican en la capítulo programación y protocolo de este manual. La configuración se puede realizar en forma local, a través del puerto terminal, o por una conexión inalámbrica a través del módem desde la base.

Para realizar la configuración y programación del equipo en forma local, hay diferentes herramientas de software que se pueden utilizar. La más común sería la utilización del Hyperterminal de Windows. Sin embargo cualquier software de emulación de terminal puede ser utilizado para realizar una conexión en forma local, a través del puerto serie del equipo. Para eso es necesario contar con un cable de conexión serial o USB (provisto con el equipo), un puerto COM libre en la PC (en caso de uso del cable serial) o un puerto USB libre en la PC (en caso de usar el cable USB), y el programa emulador de terminal instalado.

El puerto serie debe ser configurado, en principio, a 9600 baudios, con 8bits de datos, 1bit de stop, sin paridad y con control de flujo por hardware y/o software. La velocidad luego de establecida la conexión con el equipo puede ser modifica. En caso de utilizar el cable USB se debe tener además, instalado el driver correspondiente para poder utilizarlo.

Una vez que se tiene conectado el GEO5 a la PC sólo es cuestión de tipear los comandos en el terminal y esperar la respuesta del equipo. De esta manera es posible configurar y programar completamente el equipo utilizando una conexión serie.

Aunque este sistema tiene como contrapartida que es necesario tener un buen conocimiento de los comandos del protocolo **TAIP modificado**, así como también poseer una copia de este manual.

También es posible desarrollar su propio software de comunicación personalizado para conectarse al equipo y realizar las tareas particulares que su negocio requiera.

Para realizar la configuración en forma inalámbrica se tienen 2 caminos, uno es mediante el envío de los comandos por GPRS y la otra es por medio de SMS. En la primera de las opciones se debe contar con una PC y un MODEM GSM para en envío de los comandos. La forma en que se envían los comandos por GPRS dependerá del MODEM en particular que se este usando. La segunda opción (SMS) es más simple de aplicar que la anterior ya que se puede realizar la configuración del equipo desde cualquier teléfono GSM, simplemente enviando un mensaje de texto (SMS) al equipo.

La configuración por SMS no es la alternativa mas recomendada para configurar el equipo en su totalidad, sino más bien, es una herramienta para

modificar algún parámetro en su configuración o programación. Sin embargo no quita que toda la configuración y programación del equipo pueda realizarse por esta vía.

3.2 Objetos del Sistema

En esta sección se pretende explicar el concepto de objetos y el funcionamiento de todos los objetos que forman parte del sistema del GEO5. A continuación se detallan las ideas de, para qué sirven y cómo funcionan cada uno de los objetos del sistema, pero los detalles de los formatos y parámetros para configurarlos se encuentran en la sección **Protocolo TAIP modificado** del capítulo **Comandos y Programación**. Por lo tanto se recomienda leer primero esta sección con los conceptos básicos y luego al capítulo **Comandos y Programación** para implementarlos.

Un objeto es básicamente un elemento que permite ser configurado y el cual tiene asociado un o varios flag's. Estos flag's permiten que se puedan generar eventos según el estado de mismo. Por ejemplo el objeto tiempo-distancia (TD), tiene asociado el flag TD que pasa a ON cuando se haya alcanzado alguno de los límites configurados, ya sea el de distancia o el de tiempo. En el momento de pasar este flag a ON se pueden llevar a cabo diversidad de acciones según la programación del equipo.

Se comienza explicando los objetos del sistema relacionados con mediciones de tiempo, velocidad y posición como son el TD (Tiempo-Distancia), los WP (Waypoints o regiones), el GS (exceso de velocidad), el HD (rumbo) y el FX (modo parking). Luego se pasa a explicar los objetos propios del sistema como son las SG (Banderas de Estado), los CC (contadores de tiempo), los CT (contadores), los PR (contadores de pulsos), el AR (entrada analógica), el NR (registro en la red), el NA (registro en GPRS), y por último WC (reportes sin respuesta).

Antes de comenzar cabe aclarar que los objetos TD, WP, GS, FX y HD tienen la característica de que sólo se actualizan cuando la posición geográfica indicada por el GPS se encuentra dentro del valor de HDOP especificado por el usuario. La posición del GPS es actualizada cada 2 seg.

- ☒ A partir de este momento se hablara indistintamente de flag u objeto. En realidad cada objeto tiene asociado un flag con el mismo nombre y es éste el que realmente se utiliza en la programación de equipo.

TD

Cuando un vehículo se está moviendo, puede ser deseable disparar reportes basados en la distancia recorrida; los reportes de posición que son regulados por distancia proveen un registro preciso y detallado de los recorridos del vehículo para mostrar en mapas o guardar una bitácora. La generación de reportes en forma automática sobre la posición actual del vehículo es fácil de implementar utilizando el objeto Tiempo-Distancia (TD). La idea de este objeto es simplificar las rutinas de generación de eventos de posición reemplazando el uso de timers y odómetros que se necesitarían para realizar la misma tarea.

La forma más sencilla de este objeto es por Tiempo únicamente. En este modo el objeto se comporta como un timer, contando hasta el valor de tiempo elegido, en ese momento se dispara el flag asociado a el, pasando su estado al valor **ON** para dar lugar a la generación de eventos. Este modo es útil para supervisar el funcionamiento de la unidad en forma periódica, particularmente cuando el vehículo se encuentra estacionado.

Otro modo de este objeto es el de Distancia únicamente. Acá el elemento se dispara cuando llega a la distancia que se definió en la configuración. Esta

distancia es medida a partir de los datos del módulo de GPS; una vez recorrida la distancia establecida, se dispara el flag asociado al objeto, pasando su estado a modo **ON**. Las aplicaciones de este modo son variadas, como por ejemplo la implementación de un odómetro, en donde se puede ir incrementando un contador a medida que se llega a la distancia configurada (la cual puede ser la unidad de medida de distancia) manteniendo así actualizada la distancia recorrida. El último modo de configuración del objeto TD es por tiempo y distancia, es el modo que incluye a los dos anteriores y dispara conjuntamente por tiempo y/o por distancia. El comportamiento es similar al reloj de los taxis (taxímetros); mientras el vehículo se encuentra marchando el objeto dispara por distancia, y mientras está parado dispara por tiempo. En realidad el disparo se efectúa por el evento que ocurra primero, es decir, que por más que el vehículo se encuentre en movimiento, si la distancia que se especificó no se llega a recorrer en menos tiempo que el configurado para el disparo por tiempo, entonces dispara por tiempo.

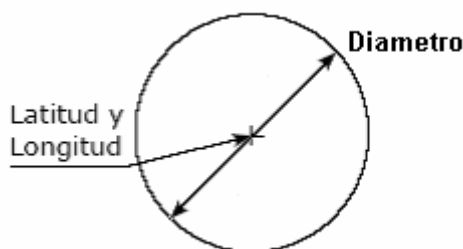
Este objeto autoresetea su flag, es decir, que no hace falta resetear el flag por la ejecución del respectivo comando. Esto se hace para lograr una mayor exactitud, tanto sea en la medición de distancia como en la de tiempo. En caso de usar el objeto en el modo tiempo únicamente se logra una base de tiempo mucho mas exacta que con la utilización de los contadores de tiempo (CC) , debido a que estos deben ser peseteados para que vuelva el objeto (flag) al estado OFF y de esta manera se pueda volver a generar el evento asociado.

Por la funcionalidad, este objeto es útil para hacer el seguimiento de la unidad en tiempo real, ya que se puede ir conociendo la posición en todo momento con la certeza de que los datos son tan actuales como uno quiera pero sin sobrecargar el canal de comunicaciones o la memoria por generar eventos innecesarios. Para comprender mejor el funcionamiento se hace un seguimiento de las acciones que ocurren durante este proceso: una vez que se configura el objeto TD se resetean, el timer para medir el tiempo y el acumulador para medir la distancia. Empiezan a correr los dos hasta el momento en que alguno llega al límite especificado, entonces se dispara el objeto o lo que es lo mismo el flag asociado a este y se realizan todas las acciones definidas en la programación del equipo. Para que el objeto vuelva a correr debe ser reseteado mediante el correspondiente comando a través de la línea de programa.

WP

Las regiones o waypoints (WP) son zonas geográficas circulares o rectangulares que permiten al usuario establecer límites imaginarios para implementar condiciones en la programación del disparo de eventos. La idea principal del uso de este objeto es que el equipo tome decisiones y actúe según lo programado cuando entra o sale de alguna de estas zonas predefinidas. El sistema cuenta con 10 waypoints totalmente configurables.

Para definir estas regiones, en el caso de un waypoint circular, hay que especificar las coordenadas geográficas del centro del círculo y el diámetro del mismo, como muestra la siguiente figura.



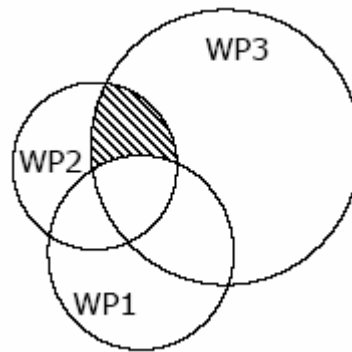
El diámetro y las coordenadas del centro de cada región deben ser ingresados a través de línea de comandos.

En caso de querer configurar una región rectangular se debe configurar el punto central donde se encuentra ubicado el waypoint y ambos lados de la región.

Para mas detalles sobre la configuración de los waypoint dirijase la sección de comandos.

En el momento que el vehículo esta dentro de la región o waypoint el flag asociado a este objeto pasa a estado ON. En caso contrario se encontrara en estado OFF.

Estas zonas o regiones a su vez se pueden integrar para formar regiones de las más variadas formas mediante operadores lógicos (ver el capítulo **Comandos y Programación**). Por ejemplo se puede establecer una condición de que ocurra determinado evento si el vehículo se encuentra dentro de la zona #2 y #3 pero fuera de la #1, quedando determinada una región como la rayada en la figura



GS

Los objetos exceso de velocidad (GS) están diseñados para monitoreo y control de velocidad. La idea principal es tener un objeto que sea capaz de monitorear la velocidad del móvil y avisar en caso de no que se cumplan los limites impuestos. Su comportamiento es similar al de un comparador con histéresis, ya que es posible setearle los limites de inmunidad para que no tenga disparos en falso, porque al estar cerca de la velocidad de disparo podría cambiar erráticamente de estado.

El flag asociado al objeto GS pueden tomar dos estados, encendido (ON) o apagado (OFF), y es posible configurarle 2 intervalos del velocidad. El valor del límite superior indica la velocidad a la cual el objeto o lo que es lo mismo el flag pasa a ON y el límite inferior, el cual indica a que velocidad el objeto vuelve al estado OFF.

A continuación se muestra un ejemplo para comprender mejor el funcionamiento del objeto TS.

Suponer que se encuentra configurado un objeto GS para que dispare cuando se supere la velocidad de 90km/h (limite superior) y se define un limite inferior de 80km/h. El funcionamiento sería el siguiente:

En el momento que el vehículo supere los 90km/h el objeto pasara a estado ON y se mantendrá en ese estado mientras el vehículo no reduzca su velocidad por debajo del limite inferior (80km/h), en ese momento el estado del objeto pasara a OFF.

HD

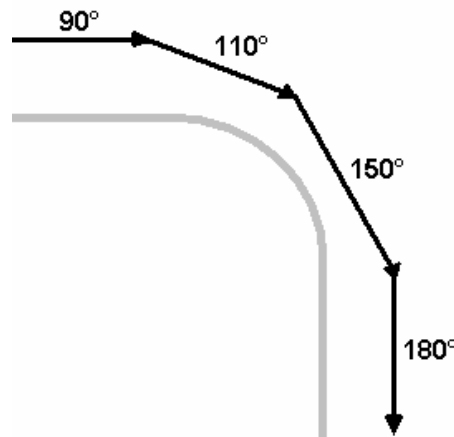
El objeto rumbo (HD) esta diseñado para permitir la generación de eventos antes cambios en el rumbo del vehículo. El rumbo indica la dirección en la que se mueve éste, sin discriminar hacia donde gira (derecha o izquierda). El ángulo de giro siempre será positivo e ira desde 0° a 180°.

Por ejemplo, si el ángulo girado es de 180° quiere decir que el vehículo se está moviendo en la dirección opuesta a la que llevaba.

La medición en el ángulo de giro del vehículo se realiza sumando la variación que se produce en éste, mientras el giro se realiza en el mismo sentido. Por ejemplo, si se está girando a la derecha y el rumbo que traía el vehículo era de 90° antes de comenzar el giro, luego pasó a 110° , después a 150° y por último a 180° , se tienen las siguientes variaciones de ángulo:

- 90° a $110^\circ \rightarrow 20^\circ$
- 110° a $150^\circ \rightarrow 40^\circ$
- 150° a $180^\circ \rightarrow 30^\circ$

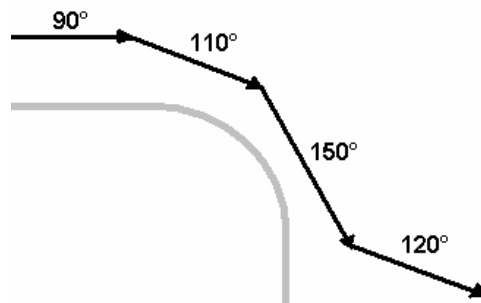
El siguiente gráfico muestra como es la variación en el rumbo del vehículo.



Por lo tanto al final del giro se tiene una variación en el rumbo de 90° .

El equipo realizará el mismo procedimiento, sumando todos estos incrementos a medida que se van produciendo, y compara el resultado con el límite configurado, en caso que el resultado sea mayor o igual, el objeto se dispara pasando su estado a ON.

Como se dijo, las variaciones en el ángulo del vehículo se van sumando mientras éste está girando en el mismo sentido. Por ejemplo, retomando el ejemplo anterior, si en el momento en que el rumbo es de 150° se girara a la izquierda y el vehículo pasará a tener un rumbo de 120° , la sumatoria se detendría y comenzaría nuevamente, es decir que para el equipo el cambio de rumbo que lleva sería en ese momento es de 30° con respecto al que traía. Como se puede ver en la siguiente figura.



Para que el objeto pase a OFF, en forma automática, el ángulo girado debe ser menor que el configurado o el rumbo debe permanecer constante. Para forzar al objeto a OFF se debe enviar el correspondiente comando, con lo cual se detendría la sumatoria para que la misma comience de nuevo desde cero.

Una aplicación para este objeto es detectar por ejemplo cuando el vehículo realice un giro de 90°, ya sea a derecha o izquierda, cuando en realidad debía seguir su camino en línea recta en una determinada zona.

FX

El objeto parking o estacionado (FX) permite conocer si el vehículo entro en movimiento luego de habilitado éste. Para ello se define un waypoint en el lugar actual en que se encuentra el vehículo con un determinado radio el cual es configurable. Mientras el equipo permanezca dentro de este waypoint el objeto no se disparara.

Las coordenadas pueden ser fijadas en forma manual o en forma automática por el equipo, en este ultimo caso, tomando la coordenada actual del GPS. El radio puede ser configurado o utilizar el que esta definido por defecto, el cual es de 200 metros de diámetro.

SG

Las banderas o flags (SG) son variables binarias que se utilizan como marcas para diferentes procesos. Las mismas pueden tomar solo 2 estados encendido (ON) o apagado (OFF). Si bien las banderas no coinciden con la definición que se hizo de lo que es un objeto, se puede modificar su estado y en base a este poder desencadenar eventos según la programación que se realice. El sistema cuenta con 16 banderas, y pueden ser manejadas desde línea de comandos, por una rutina del programa en el equipo.

CC

Los objetos temporizadores o timers (CC) son contadores que se incrementan con una base de tiempo fija y configurable, y se disparan cuando llegan a un valor predeterminado por el usuario. Estos objetos permiten llevar el control sobre los tiempos de diferentes situaciones o procesos, como puede ser una alarma por puerta abierta, el tiempo de espera para activar una sirena, o simplemente un temporizador. El sistema posee 5 timers.

Para configurar los timers se debe definir la duración del tiempo. La duración del tiempo es hasta cuánto cuenta. Los timers se pueden configurar en escalas de segundos (0-6000), de minutos (0-720) o de horas (0-120). Por ejemplo si se desea implementar un timer que dispare en 1 minuto, entonces se puede definir la duración en escala de segundos para lo cual se puede configurar el timer con un valor de 60 o directamente en minutos con el valor de 1M (ver comando CC) Esta configuración se puede realizar a través de línea de comandos o mediante la propia programación del equipo.

En el momento en que el timer es configurado el mismo empieza a correr y se dispara una vez que alcance el valor configurado. Para hacer correr un CC nuevamente, es necesario resetear el objeto y a partir de ese momento empieza a contar de nuevo hasta llegar nuevamente al valor configurado. Una vez que llega se dispara el objeto y queda en ese valor hasta que sea reseteado nuevamente.

CT

Los objetos contadores (CT) son elementos del sistema que permiten almacenar valores numéricos. El sistema posee 6 de estos contadores que son utilizados como las variables del sistema. En ellos se puede almacenar datos numéricos (números enteros de 16 bits y sin signo) sobre los cuales se pueden realizar operaciones de suma o resta. Esto se puede utilizar para llevar la cuenta del número de veces que ha ocurrido un determinado evento y realizar una determinada acción a tomar.

PR

El objeto contadores de pulso (PR) permiten definir distintos intervalos para el contador de pulso y actuar según sea necesario. El sistema posee 5 objetos contadores de pulsos. A pesar que el equipo solo cuenta con una entrada de pulso a nivel hardware, se pueden configurar hasta 5 objetos contadores de pulsos por software y configurar, en forma independientemente, el valor de disparo de cada uno de ellos. Esto se hizo para poder tener varios niveles de disparo y dar una mayor flexibilidad al equipo.

AR

El sistema posee 5 objetos conversores analógico-digital (ADC). A pesar que el equipo solo cuenta con una entrada de analógica a nivel hardware, se pueden configurar hasta 5 ADC por software y configurar, en forma independientemente, el valor de la ventana de disparo de cada uno de ellos. Esto se hizo para poder tener varios niveles de disparo y dar una mayor flexibilidad.

Para evitar falsos disparos en los objetos, se implemento un límite superior y otro inferior. Al superar el nivel superior el objeto se dispara y pasa a estado ON, para que el objeto pase a estado OFF la tensión en la entrada debe estar por debajo del límite inferior configurado.

NR

Este objeto registro GSM (NR) permite saber el estado del registro del modulo GSM en la red. Esto puede utilizarse para, por ejemplo, resetear el modulo GSM si se considera que el mismo no esta funcionando adecuadamente o para generar un reporte en la memoria indicando que en esa zona hay problemas con la cobertura celular.

El objeto se mantendrá en OFF mientras el modulo GSM este registrado en la red, en caso que por algún motivo se pierda el registro comenzara a correr el tiempo definido y pasara a estado ON si durante este tiempo no se puede volver a registrar en la red GSM el modulo.

NA

Este objeto registro GPRS (NA) permite saber el estado del registro del GSM en GPRS. Esto puede utilizarse para, por ejemplo, resetear el modulo GSM si se considera que el mismo no esta funcionando adecuadamente o para generar un reporte en la memoria indicando que en esa zona hay problemas con la cobertura GPRS.

El objeto se mantendrá en OFF mientras el modulo GSM este registrado en GPRS, en caso que por algún motivo se pierda el registro comenzara a correr el tiempo definido y pasara a estado ON si durante este tiempo no se puede volver a registrar en GPRS.

CG

Este objeto reintento de conexión a GSM (CG) permite conocer si en algún momento fue superado el limite de reintentos de conexión a la red GSM. Esta indicación se realiza mediante el flag que tiene asociado este objeto. Esto puede ser de utilidad para, por ejemplo, almacenar un reporte en memoria que indique que en esa zona hay problemas de cobertura.

WC

Este objeto permite configurar el número máximo de reportes enviados por el equipo que no fueron confirmados desde la base. Esto es solo valido para los reportes que requieren confirmación.

En el momento que la cantidad de reportes supere el valor configurado el flag asociado a este objeto pasara a estado ON con lo cual se puede programar un evento.

3.3 Flag

Como ya se menciona antes el equipo cuenta con flag's que están asociados a cada objeto del sistema y son los que se utilizan en la programación del equipo para generar eventos. Además de estos flag's existen otros que si bien no son configurables pueden ser utilizados de la misma forma para desencadenar eventos. Estos flag's son controlados por el sistema y cambian su estado según las distintas situaciones en la que se encuentre el equipo. Por ejemplo, el flag de modo sleep pasa a ON al estar el equipo en esa condición.

Como ya se menciona, los flag's solo pueden adoptar 2 posibles estados 1 o 0 (ON/OFF). Pasan a estado ON cuando una cierta condición es cumplida y vuelven al estado OFF ya sea porque dicha condición dejo de ser valida o porque se forzó su retorno a OFF mediante el correspondiente comando.

A continuación se describirán cada uno de los flag's del sistema. La comprensión de para que sirve o se puede utilizar cada uno de ellos es fundamental para lograr una correcta programación del equipo.

Para facilitar la utilización de estos flag's se denominan con las mismas letras del objeto al cual pertenecen, es decir que, el objeto WP tendrá flag's WP, el objeto TD tendrá flag TD, etc. Aquellos flag's que no pertenecen a objetos tendrán una nomenclatura propia.

Flag TD

El objeto TD, ósea, el objeto tiempo-distancia tiene mas de un flag asociado debido a que se pueden configurar hasta un máximo de 5 limites diferentes los cuales serán utilizado en la programación del equipo para la generación de eventos..

La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto tiempo-distancia 1 (TD1) → TD01
- objeto tiempo-distancia 2 (TD2) → TD02
- objeto tiempo-distancia 3 (TD3) → TD03
- objeto tiempo-distancia 4 (TD4) → TD04
- objeto tiempo-distancia 5 (TD5) → TD05

Estos flag's pasaran a ON en el momento en que se supere la distancia o el tiempo configurado.

Flag WP

El objeto WP (waypoint) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada waypoint que puede ser configurado en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 10 waypoint entonces, se tendrán 10 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente: al waypoint 1 le corresponde el flag 1 (WP01), al waypoint 2 le corresponde el flag 2 (WP02) y así sucesivamente hasta que al waypoint 10 le corresponde el flag 10 (WP10).

Los flag's pasan a ON cuando el vehículo esta dentro del waypoint y a OFF cuando sale de este.

La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto waypoint 1 (WP1) → WP01
- objeto waypoint 2 (WP2) → WP02
- objeto waypoint 3 (WP3) → WP03
- objeto waypoint 4 (WP4) → WP04
- objeto waypoint 5 (WP5) → WP05

- objeto waypoint 6 (WP6) → WP06
- objeto waypoint 7 (WP7) → WP07
- objeto waypoint 8 (WP8) → WP08
- objeto waypoint 9 (WP9) → WP09
- objeto waypoint 10 (WP10) → WP10

Flag GS

El objeto GS (exceso de velocidad) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada exceso de velocidad que puede ser configurado en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 5 entonces, se tendrán 5 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto exceso de velocidad 1 (GS1) → GS01
- objeto exceso de velocidad 2 (GS2) → GS02
- objeto exceso de velocidad 3 (GS3) → GS03
- objeto exceso de velocidad 4 (GS4) → GS04
- objeto exceso de velocidad 5 (GS5) → GS05

Estos flag's pasan a estado ON cuando la velocidad excede el máximo valor configurado y volverá a OFF en el momento en que la velocidad sea inferior al mínimo configurado.

Flag HD

El objeto HD (cambio de rumbo) tiene un único flag asociado. Este flag pasara a estado ON en el momento en que la variación en el rumbo del vehículo supere el valor fijado y volverá a OFF en el momento en que el cambio de rumbo sea menor al configurado o en forma manual, mediante el envío del correspondiente comando.

La designación del flag es la siguiente:

- objeto cambio de rumbo (HD) → HD

Flag FX

El objeto FX (modo estacionado) tiene un único flag asociado. Este flag pasara a estado ON en el momento en que el vehículo sale de la zona configurada. Y volverá en forma automática a OFF al volver a entrar a ella.

La designación de este flag es la siguiente:

- objeto modo estacionado (FX) → FX

Flag SG

El objeto SG (banderas de estado) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada una de las banderas de estado que se pueden configurado en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 16 entonces, se tendrán 16 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto banderas de estado 1 (SG1) → HD01
- objeto banderas de estado 2 (SG2) → HD02
- objeto banderas de estado 3 (SG3) → HD03
- objeto banderas de estado 4 (SG4) → HD04
- objeto banderas de estado 5 (SG5) → HD05
- objeto banderas de estado 6 (SG6) → HD06
- objeto banderas de estado 7 (SG7) → HD07
- objeto banderas de estado 8 (SG8) → HD08
- objeto banderas de estado 9 (SG9) → HD09
- objeto banderas de estado 10 (SG10) → HD10
- objeto banderas de estado 11 (SG11) → HD11

- objeto banderas de estado 12 (SG12) → HD12
- objeto banderas de estado 13 (SG13) → HD13
- objeto banderas de estado 14 (SG14) → HD14
- objeto banderas de estado 15 (SG15) → HD15
- objeto banderas de estado 16 (SG16) → HD16

Estos flag's se pasan a estado ON o estado OFF mediante el correspondiente comando o por medio de las líneas de programa del equipo.

Flag CC

El objeto CC (contador de tiempo) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada uno de los contadores de tiempo que puede ser configurado en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 5 entonces, se tendrán 5 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto contador de tiempo 1 (CC1) → CC01
- objeto contador de tiempo 2 (CC2) → CC02
- objeto contador de tiempo 3 (CC3) → CC03
- objeto contador de tiempo 4 (CC4) → CC04
- objeto contador de tiempo 5 (CC5) → CC05

Estos flag's pasan a estado ON cuando el contador de tiempo alcanza el valor configurado. Para que vuelva al estado OFF debe ser reseteado por el correspondiente comando o por medio de líneas de programa.

Flag CT

El objeto CT (contador) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada uno de los contadores que puede ser configurado en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 5 entonces, se tendrán 5 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto contador 1 (CT1) → CT01
- objeto contador 2 (CT2) → CT02
- objeto contador 3 (CT3) → CT03
- objeto contador 4 (CT4) → CT04
- objeto contador 5 (CT5) → CT05

Estos flag's pasan a estado ON cuando el contador alcanza el valor configurado. Para que vuelva al estado OFF debe ser reseteado por el correspondiente comando o por medio de líneas de programa.

Flag PR

El objeto PR (contador de pulsos) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada uno de los límites que pueden ser configurados para el contador de pulsos en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 5 entonces, se tendrán 5 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto contador de pulsos 1 (PR1) → PR01
- objeto contador de pulsos 2 (PR2) → PR02
- objeto contador de pulsos 3 (PR3) → PR03
- objeto contador de pulsos 4 (PR4) → PR04
- objeto contador de pulsos 5 (PR5) → PR05

Estos flag's pasan a estado ON cuando el contador alcanza el valor configurado. Para que vuelva al estado OFF debe ser reseteado por el correspondiente comando o por medio de líneas de programa.

Flag AR

El objeto AR (entrada analógica) tiene más de un flag asociado debido a que se tiene un flag por cada uno de los límites que pueden ser configurados para la entrada analógica en el equipo. Como el equipo permite configurar un máximo de 5 entonces, se tendrán 5 flag's. La designación de cada uno de estos flag es la siguiente:

- objeto entrada analógica 1 (AR1) → AR01
- objeto entrada analógica 2 (AR2) → AR02
- objeto entrada analógica 3 (AR3) → AR03
- objeto entrada analógica 4 (AR4) → AR04
- objeto entrada analógica 5 (AR5) → AR05

Estos flag's pasan a estado ON cuando el contador alcanza el valor configurado y volverá a OFF al llegar la tensión en la entrada analógica a un nivel por debajo del limite inferior seteado.

Flag NR

El objeto NR (timeout sin red GSM) tiene un único flag asociado. Dicho flag pasara a ON en el momento en que se alcance el tiempo configurado para estar sin red GSM. En el momento de contar con red GSM, el flag automáticamente pasara a OFF. Este permanecerá en ese estado, mientras en equipo este conectado a al red GSM o mientras el tiempo que el equipo permanezca sin red no llegue al valor fijado.

La designación de este flag es la siguiente:

- objeto timeout sin red GSM (NR) → NR

Flag NA

El objeto NA (timeout sin cobertura GPRS) tiene un único flag asociado. Dicho flag pasara a ON en el momento en que se alcance el tiempo configurado para estar sin cobertura GPRS. En el momento de contar con cobertura GPRS, el flag automáticamente pasara a OFF. Este permanecerá en ese estado, mientras en equipo este tenga cobertura GPRS o mientras el tiempo que el equipo permanezca sin cobertura GPRS no llegue al valor fijado.

La designación de este flag es la siguiente:

- objeto timeout sin cobertura GPRS (NA) → NA

Flag CG

El objeto CG (reintentos de conexión a red GSM) tiene un único flag asociado. Dicho flag pasara a ON en el momento en que se alcance la cantidad de reintentos conexión a la red GSM que se haya configurado. EL flag pasara automáticamente a OFF en el momento que se establezca una conexión a la red GSM.

La designación de este flag es la siguiente:

- objeto reintentos de conexión a red GSM (CG) → CG

Flag IT

El objeto IT (estado de las entradas digitales) indica el estado de cada una de las entradas digitales que posee el equipo. Como el equipo posee 5 entradas digitales se cuenta con 5 flag para esto. El flag indica si la entra se encuentra actualmente conectada a tierra (masa), en ese caso el flag estará en OFF o por el contrario se encuentra conectado a una tensión positiva (tensión de batería, por ejemplo) el flag se encontrara en ON.

La designación de este flag es la siguiente:

- estado de entrada digital 1 → IT01
- estado de entrada digital 2 → IT02

- estado de entrada digital 3 → IT03
- estado de entrada de contacto → IT04
- estado de entrada de batería principal → IT05

☞ En caso que la entrada digital no se encuentre conectada ni a masa, ni a la tensión de batería; es decir que la misma se encuentre flotando. El equipo determinara que la entrada esta a positivo y en cuyo caso el flag estará en ON. Esto es importante de tener en cuenta en el momento de la instalación y programación del equipo.

- ☒ Cada vez que un objeto es configurado este automáticamente pone el o los flag's que tengan asociados en OFF.

Flag LP

El flag LP (modo sleep) indica si el equipo entro o no en modo SLEEP. Este flag pasara a estado ON en el momento en que el equipo entre en este estado y automáticamente pasara a OFF al salir del mismo, sin importar la causa que motivó que el equipo pasara a modo WAKEUP.

La designación de este flag es la siguiente:

- flag Modo sleep → LP

Flag RG

El flag RG (registro en la red GSM) indica si el equipo se encuentra o no actualmente registrado en la red GSM.

La designación de este flag es la siguiente:

- flag registro en la red GSM → RG

Flag RM

El flag RM (reset del modulo GSM) indica que el modulo GSM esta siendo reseteado. Este motivo puede deberse a que el mismo no responde a los comandos enviados o que se realizo un reset forzado ya sea por el envío del correspondiente comando o por medio de líneas del programa. Este flag pasara a ON en el momento en que el modulo GSM se este reseteando y permanecerá en ese estado hasta que el mismo finalice el reset, pasando luego el flag a OFF nuevamente.

La designación de este flag es la siguiente:

- flag registro en la red GSM → RM

Flag WC

El flag WC (limite de reportes sin respuestas) indica que sea superado el numero máximo de reportes enviados sin confirmación. Este flag pasara a ON en el momento en que el valor seteado es superado. En el momento que en se reciba la confirmación de algún reporte el flag pasara a OFF y el contador parcial volverá a cero para comenzar nuevamente.

Flag GM

El flag GM (estado de la posición GPS) indica el estado en que se encuentra el modulo GPS con respecto a la señal, es decir, si la posición es valida o no y si la misma es 2D o 3D. Para indicar un determinado estado en la posición entregada por el GPS los flag pasan a ON, es decir que si la posición no es valida, el flag GM01 estará en ON, mientras que el que indica posición valida estará en OFF.

Para implementar todas estas indicaciones se cuenta con 4 flag los cuales son designados la siguiente forma:

- flag de posición no valida → GM01

- flag de posición valida → GM02
- flag de posición 2D → GM03
- flag de posición 3D → GM04

— Para más información sobre el significado de lo que se esta indicando al decir que una posición es 2D o 3D, dirijase al anexo A de este manual.

3.4 Reportes

Tipo de reportes

Los reportes son la principal manera de almacenar datos en el GEO5. Su estructura permite generar un mensaje en donde se incluye, tanto información básica del estado del equipo (el identificador de la unidad, la fecha y hora en que se generó el reporte, datos de posición geográfica, etc.) como información específica relacionada al tipo de reporte. Esto es de mucha utilidad, ya que es posible tener diferentes tipos de reportes según la información que se quiere almacenar, y poder discriminarlos para saber con exactitud y rapidez que está pasando en el vehículo.

Los reportes son generados desde línea de programa por la ocurrencia de algún evento. Se cuenta con 5 tipos de reportes que se pueden generar. Estos son:

- GP
- AD
- IN
- PC
- GX

Cada tipo de reporte tiene información específica. Esto da al usuario la opción de determinar que tipo reporte es mas apropiado para un determinado evento.

Los eventos pueden ser almacenados en el equipo y/o ser enviados, ya sea por SMS, GPRS o mediante al puerto serie externo.

Los reportes que son generados por el equipo pueden tener un nivel de jerarquía, es decir, que existen situaciones en las que el envío de determinado reporte debe ser realizado en forma inmediata. Para esto se dota al equipo con tres niveles de prioridad en el envío de los reportes de eventos, estos son: **high** (HI), **normal** (NR) y **low** (LO). Los reportes que son catalogados como de alta prioridad, son los primeros en ser enviados sin importar, si luego de la generación de este se produjo otro reporte de prioridad menor. Por este motivo primero serán enviados todos los reportes de la prioridad mas alta, luego los de prioridad normal y por ultimo los de baja prioridad.

Los mensajes de respuesta a un comando son considerados de baja prioridad y es por esto que, mientras haya reportes de mayor prioridad sin enviar las respuestas a los comando no serán enviadas. Por esto es conveniente no colocar a todos los reportes o eventos como la mayor prioridad, sino que conviene analizar que el nivel de prioridad que amerita cada evento.

Para lograr

— Para mas detalles acerca del tipo de información contenida en cada tipo de reporte ver el capítulo de comandos y programación de este manual.

Destinos de envío de reportes

Como se menciono anteriormente un reporte de evento puede ser enviado a más de un destino y por la misma vía o no.

Un evento puede ser enviado por SMS, GPRS, puerto serie o simplemente ser almacenado en la memoria del equipo para su posterior consulta.

Los destinos se separan en 2 partes dentro de la línea de código del programa, una parte esta formada por los destinos SMS, GPRS y puerto serie y la otra por el LOG o los reportes que son almacenados en la memoria del equipo.

Para determinar el destino de un reporte se puede contar con ambas partes o solo alguna de ellas, pero si o si debe estar presente un destino. Por ejemplo, se puede almacenar un reporte en la memoria del equipo y no ser enviado. Otra posibilidad es que se envíe el reporte por SMS y GPRS, y además sea almacenado en la memoria (LOG) o que el reporte sea enviado sin que el mismo guardado en el LOG.

Los destinos que pertenecen a la primera parte (SMS, GPRS o puerto serie) son los destinos que corresponden al envío del reporte de evento, mientras que la segunda corresponde al almacenado del mismo.

Para el envío de los reportes se cuenta con la posibilidad de definir hasta 2 destinos, estos destinos están vinculados por medio de operadores lógicos los cuales indicaran la forma en que serán enviados los reportes.

Los operadores lógicos que se utilizan son:

- &&& (AND)
- ||| (OR)

En el caso del operador &&& (AND) ambos reportes serán enviados a sus respectivos destinos. Para que el reporte sea considerado enviado ambos destinos deben confirmar su recepción.

Para el operador ||| (OR) se envía el reporte al primero de los destinos configurados, es decir, el que aparece más a la izquierda en la línea de código del programa. Si el reporte es confirmado no se enviara el reporte al segundo destino. Si el primer destino no responde se intentara con el segundo, en caso que este no respondiera se volverá a intentar con el primero. Este ciclo se repite hasta que alguno de los destinos confirme el reporte.

- ☒ En el caso que el reporte a enviar sea de baja prioridad, es decir, que no se necesita confirmación de recepción por parte de la base. El reporte se considera confirmado si el mismo pudo ser transmitido en forma correcta.

3.5 Protocolo TAIP modificado

Esta sección pretende introducir al usuario del GEO5 en el conocimiento y utilización del protocolo de configuración y manejo de la información de la unidad. Comienza explicando la semántica del protocolo y los distintos formatos según la vía por la que se envían los comandos o reciben las respuestas, luego se hace una lista de los comandos por tipo o aplicación. En el capítulo dedicado exclusivamente al desarrollo del protocolo se darán todos los detalles de cada uno de los comandos aquí listados.

Semántica del protocolo TAIP modificado

El protocolo está compuesto por comandos cuyos nemónicos son combinaciones de caracteres ASCII. Cada comando tiene un código único. Todos los mensajes enviados al dispositivo comienzan con el carácter ">" y terminan con la cadena "<", los caracteres Carriage Return (CR o 0x0D) y Line Feed (LF o 0x0A) son los caracteres de fin de cadena que se utilizan

Después del carácter “>”, continua algunos de los siguientes caracteres S, Q, R o C pueden seguirlo. Estos caracteres indican el tipo de acción que va a realizar el comando que los sigue, en donde:

- S (Set): es usado para escribir parámetros en el dispositivo.
- Q (Query): es usado para consultar el valor de los parámetros del dispositivo.
- C (Clear): es usado para borrar los parámetros del dispositivo o reseteo de contadores.
- R (Response): Indica la respuesta de dispositivo a un comando S, Q o C.

Los caracteres que siguen a estos (S, Q, C o R) dependerán exclusivamente del comando, respuesta o formato de reporte del que se trate.

Envío de comandos

El formato del comando es independiente del camino por donde se envía. Sin embargo existen ciertos parámetros que dependiendo del camino por donde es enviado el comando pueden o no ser agregados. Algunos son obligatorios y otros opcionales. Estos parámetros son:

- Numero de ID
- Password
- Numero de paquete
- Checksum

En los detalles sobre cada camino posible de envío de los comandos se describe cuales parámetros deben o no ser incluidos.

Sin importar el camino por donde es enviado el comando todos tiene una cosa en común, el numero de paquete. El número de paquete, del comando que se envía, le indica al equipo que el usuario que lo envió requiere confirmación de que el mismo fue aceptado y ejecutado. El numero de paquete es opcional y tiene definido un rango de valor que puede tomar, estos van desde 0x8000 a 0xFFFF.

El equipo enviara la respuesta con el mismo número de paquete con el que fue enviado el comando. El número de paquete no tiene que ser consecutivo uno del otro, es solo para que el usuario pueda interpretar a que comando enviado corresponde la respuesta que le ha llegado y así poder administrar de manera mas eficiente los equipos al saber a que comando respondió un determinado equipo.

En caso que no se adjunte el número de paquete al comando enviado el mismo no será respondido, es decir, el equipo interpretara que no se desea recibir ninguna confirmación de la recepción y aceptación del comando. Esto es valido para el envío de comandos por cualquiera de las vías disponibles.

A continuación de describen las estructuras de los comandos según el camino por el que el mismo es enviado.

Comando enviado por puerto serie:

Los comando que son enviados a través del puerto serie no necesita el agregado del password, debido a que el que maneja el equipo tiene acceso a él y por ende, debe estar autorizado a manipularlo. El numero de ID y checksum tampoco son necesario ya que existe una conexión física con el equipo y por ende se esta seguro de a quien van dirigidos los comandos y lo que se envió llega en forma integra.

El formato para los comandos por puerto serie es el siguiente:

Comando con número de paquete:

```
>xxxxxxxx;#8001<[CR][LF]
```

Comando sin número de paquete:

```
>xxxxxxxx<[CR][LF]
```

donde:

xxxxxxxx: representa cualquier comando del protocolo con su respectivo formato.

Lo que sigue al comando en el primer caso, es el número de paquete respectivamente. En este caso el número de paquete es el 8001. Y es el número que usará el equipo para responder al comando. En caso que este número no estuviera el equipo ejecutaría el comando pero no daría al usuario una indicación que el mismo fue ejecutado, ni tampoco del resultado de dicha operación.

El checksum en este caso no es necesario debido a que existe una conexión física entre el dispositivo y el medio mediante el cual se envían los comandos (por ejemplo una PC).

Comando enviado por SMS:

En el caso de enviar un comando por SMS se debe agregar el número de ID del equipo al cual va dirigido el SMS. Esto disminuye la probabilidad de enviar un SMS a otro equipo por error.

El password debe ser incluido para tener un nivel de seguridad y así evitar que personas no autorizadas puedan cambiar o alterar cualquier aspecto en la configuración o programación del dispositivo, se ha agregado un password que consta de 4 dígitos alfanuméricos (0-9, A-Z). Si el password ingresado es incorrecto el equipo descartará el SMS recibido.

El checksum tampoco debe incluirse debido a que el protocolo del SMS se asegura que el mensaje se recibe correspondiente con lo que fue enviado.

El formato para los comandos por SMS es el siguiente:

Comando con número de paquete:

```
>xxxxxxxx;ID=1234;#8001;PSW=AZ12<[CR][LF]
```

Comando sin número de paquete:

```
>xxxxxxxx;ID=1234;PSW=AZ12<[CR][LF]
```

donde:

xxxxxxxx: representa cualquier comando del protocolo con su respectivo formato.

Al igual que en el caso de envío de comandos por puerto serie, la inclusión del número de paquete es opcional como se ve en los ejemplos.

En cambio el campo de número de ID y password (PSW) son obligatorios.

Al igual que como sucede con los comandos enviados por el puerto serie, en el caso del envío por SMS no es necesario el checksum debido a que si un mensaje llega al equipo este llega de manera completa controlado por el protocolo SMS y no hace falta verificar que se haya podido perder algún carácter en el envío.

Comando enviado por GPRS:

Para el envío de comandos por GPRS se debe agregar además del número de ID, como en el caso del envío de comandos por SMS, el checksum. Esto es debido a que la transmisión de los datos se realiza por UDP, a fin de abaratar los costos de comunicación. Sin embargo, este es un protocolo de transmisión en el cual no se asegura que los datos que fueron transmitidos lleguen en forma íntegra al receptor. Es por este motivo que la validación de los datos recibidos se debe realizar de alguna manera. Para ello se agrega un número de checksum al paquete antes de ser transmitido, este sirve para poder realizar una comprobación de los datos recibidos y descartar el mismo en caso que el checksum enviado no coincida con el calculado por el equipo.

El password no se utiliza en este caso debido a que el equipo no posee una dirección IP fija, sino que esta es cambiada por la compañía de celular constantemente. Al no tener una IP fija no hay forma de enviar comando al equipo por mediante GPRS si previamente el equipo no envió alguna información a la base. En el momento en que la información enviada por el equipo es recibida se conoce inmediatamente la IP actual del equipo y es en ese instante en el cual se le puede enviar comandos.

El ID debe ser incluido por las mismas razones que el en caso de envío mediante un SMS.

El formato para los comandos por GPRS es el siguiente:

Comando con número de paquete:

```
>xxxxxxxx;ID=1234;#8001*CC<[CR][LF]
```

Comando sin número de paquete:

```
>xxxxxxxx;ID=1234*CC<[CR][LF]
```

donde:

xxxxxxxx: representa cualquier comando del protocolo con su respectivo formato.

CC: representa el número de checksum del string.

Al igual que en el caso de envío de comandos por puerto serie, la inclusión del número de paquete es opcional como se ve en los ejemplos.

En cambio el campo de número de ID y checksum son obligatorios.

El cálculo del checksum se realiza desde el primer carácter (>) hasta el último número del número del paquete inclusive. En caso de no tener número de paquete se realiza hasta el último número del número del número de ID del equipo inclusive.

Envío de múltiples comandos:

Para agilizar la configuración y/o programación del GEO5, el mismo permite el envío de múltiples comandos encadenados uno tras otro. Esto permite ahorrar costos en la comunicación en caso de modificarse algún parámetro del dispositivo vía una comunicación inalámbrica.

El formato de envío de múltiples comandos es el siguiente:

Comandos con número de paquete:

```
>aaa<>bbb<>ccc<>ddd;ID=1234;#8001*CC<[CR][LF]
```

Comandos sin número de paquete:

```
>aaa<>bbb<>ccc<>ddd;ID=1234*CC<[CR][LF]
```

donde:

aaa, bbb, ccc y ddd: representan cualquier comando del protocolo con su respectivo formato.

Como se puede apreciar el envío de múltiples comando en un único comando, consiste en enviar cada comando uno a continuación del otro y colocando en el ultimo de los comandos enviados los datos que sean necesarios según el medio por donde se envíen los comandos (puerto serie, SMS o GPRS).

En caso de colocar el número de paquete, el equipo responderá en forma ordenada a cada comando, es decir, que responderá a cada comando en el mismo orden en que fueron enviados.

Envío de confirmación de reporte:

Como se dijo el equipo tiene 3 prioridades posibles para los reportes de eventos, estos son **high** (HI), **normal** (NR) y **low** (LO). De estos los reportes de prioridad **high** (HI) y **normal** (NR) deben ser confirmados por la base, es decir, indicarle al equipo mediante el envío de una respuesta que el reporte fue recibido en forma correcta. Si esta respuesta no es enviada o el equipo no la recibe, éste intentara el envío de reporte nuevamente hasta que la respuesta de confirmación de recepción del reporte, por parte de la base, le llegue o hasta agotar el numero de reintentos que se haya configurado.

Para que la base pueda identificar cuales reportes deben ser confirmados y cuales no, en el reporte de evento que genera el equipo adjunta un número de paquete. Todos los reportes que lleven número de paquete deberán ser confirmados por la base.

La respuesta tiene el siguiente formato:

```
>ACK ; ID=aaaa ; #bbbb*xx<
```

donde:

aaaa: es el numero de ID del equipo que envió el reporte

bbbb: es el numero de paquete del reporte que se recibió

xx: es el checksum del paquete a enviar.

- La forma en que se calcula el checksum se encuentra descripto mas adelante en este mismo capitulo.

Recepción de reportes de eventos

Todos los eventos generados por el equipo, según su programación, están identificados por el número de evento. Este numero de evento sirve para que la base identifique cual es la condición que desencadeno el envío del reporte.

El tipo y formato del reporte que se recibe dependerá de la programación del equipo y del camino o vía por el cual el reporte de evento fue enviado.

Como se dijo el equipo tiene 3 prioridades posibles para los reportes de eventos, estos son **high** (HI), **normal** (NR) y **low** (LO). De estos los reportes de prioridad **high** (HI) y **normal** (NR) deben ser confirmados por la base, es decir, indicarle al equipo mediante el envío de una respuesta que el reporte fue recibido en forma correcta. Si esta respuesta no es enviada o el equipo no la recibe, éste intentara el envío de reporte nuevamente hasta que la respuesta de confirmación de recepción del reporte, por parte de la base, le llegue o hasta agotar el numero de reintentos que se haya configurado.

Para que la base pueda identificar cuales reportes deben ser confirmados y cuales no, en el reporte de evento que genera el equipo adjunta un número de

paquete. Todos los reportes que lleven número de paquete deberán ser confirmados por la base.

El numero de paquete de los reportes de eventos van desde el 0x0000 al 0x7FFF. Estos números son consecutivos e indican en el orden en que fueron sucediéndose los distintos eventos.

Sin importar la vía por la cual fue recibido el reporte, si él mismo contiene número de paquete el reporte de evento debe ser confirmado.

La respuesta de confirmación tiene el siguiente formato:

```
>ACK;ID=aaaa;#bbbb*xx<
```

donde:

aaaa: es el numero de ID del equipo que envió el reporte

bbbb: es el numero de paquete del reporte que se recibió

xx: es el checksum del paquete a enviar.

- La forma en que se calcula el checksum se encuentra descripto mas adelante en este mismo capitulo.

Checksum

Para mantener la integridad de los datos enviados, el protocolo cuenta con un algoritmo de chequeo de errores del tipo checksum, que sirve para detectar errores de paridad en la transmisión. Este algoritmo calcula un número para cada reporte generado que se corresponde con la paridad de la cadena de caracteres entera y se agrega al final separado por el carácter '*'. El cálculo lo hace tomando de un carácter a la vez, empezado por el primero y haciendo la operación lógica XOR (exclusive OR a nivel binario) entre éste carácter y el que le sigue, luego este valor el que se utiliza para realizar el XOR con el siguiente carácter, así sucesivamente hasta el final de la cadena de caracteres. El pseudo código de esta rutina sería:

```
CHECKSUM = 0
CHECKSUM = CHECKSUM XOR char1
CHECKSUM = CHECKSUM XOR char2
CHECKSUM = CHECKSUM XOR char3
...
CHECKSUM = CHECKSUM XOR charN
```

El resultado de esta operación dará un número hexadecimal el cual deberá ser representado en ASCII.

Por ejemplo, si el resultado del calculo del checksum dio 0x3A este numero deberá ser representado en ASCII escribiéndolo como 3A ('0x33''0x41'). Las letras deben siempre ser representadas en mayúscula.

Ejemplos:

```
>RGP111108132523-3435.2319-05829.29180000003000201;&03;
ID=1234;#009D*25<
```

```
>RGP111108133524-3435.2342-05829.26420000003000101;&03;
ID=1234;#009E*2F<
```

Comandos del protocolo TAIP modificado

A continuación se enumeran los comandos del protocolo TAIP modificado según sus respectivos usos o aplicaciones, listando el nemónico y su significado.

Sistema

Esta familia abarca los comandos que hacen referencia al sistema operativo del equipo a nivel usuario. Permiten modificar configuraciones básicas y obtener información sobre el sistema en sí.

ID	Identificador del dispositivo
SP	Velocidad del puerto externo (Baud Rate)
LN	Borrado de la programación
DF	Borrado de la memoria de reportes
PS	Password para los comandos por SMS
VF	Versión de firmware
VH	Versión de hardware
DR	Bajada de reportes
DC	Bajada de la configuración de equipo
KO	Modo bajo consumo (sleep y wake up)
SF	Factor de escala de la entrada analógica
RM	Reset del modulo GSM
RG	Reset del modulo GPS

Comunicadores

Con estos comandos se realiza la configuración del sistema de comunicaciones inalámbricas, números de IP para la comunicación por GPRS, números de para el envío de SMS, banda de comunicación, etc.

SB	Selección de la banda del GSM
MI	Número de reintento de llamada
CG	Reintentos de conexión a la red GSM
GN	APN, USER y PASSWORD para GPRS
IP	IP's para reporte
DU	Puertos de reportes
DS	Número habilitados para llamadas
VC	Llamada de audio
MA	Números para SMS
MT	Configuración de envío de SMS
GR	Configuración de envío de GPRS
EA	Configuración de audio

Control de I/O

Los comandos de entrada/salida permiten el sensado de las entradas analógicas y digitales y el manejo de las salidas digitales.

XP	Salidas digitales
IT	Entradas digitales
AD	Entrada analógica
PC	Contador de pulso

GPS

Estos comandos se utilizan para obtener información relacionada al Sistema de Posicionamiento Global. También permiten la configuración de los parámetros del módulo de GPS instalado en el equipo.

- GP** Posición geográfica
- GX** Posición geográfica extendida
- GG** Calidad mínima de señal GPS (HDOP)

Control de Objetos

Con estos comandos se manejan los distintos objetos del sistema. Permiten obtener información sobre los valores actuales y modificarlos.

- TD** Objeto tiempo distancia
- WP** WayPoint
- GS** Exceso de velocidad
- HD** Rumbo
- FX** Modo parking
- SG** Banderas de estado
- CC** Contadores de tiempo
- CT** Contadores
- PR** Contadores de pulsos
- WC** Limite de envíos sin respuesta
- AR** Entrada analógica
- NR** Registro en la red
- NA** Registro en GPRS

Programación

A través de este comando es posible consultar, modificar o agregar una línea de código de programa.

- ED** Línea de código de programa

4 Protocolo y programación

En este capítulo se describirán en forma detallada cada uno de los comandos que constituyen el protocolo del GEO5. Luego se pasará a explicar la programación con ejemplos varios, a fin de lograr una mayor comprensión para un uso eficiente de equipo.

4.1 Protocolo

Como se explico anteriormente el protocolo del GEO5 es una versión modificada del famoso protocolo TAIP. Se habla de modificada, porque si bien trata de respetar el formato de este protocolo, no lo sigue en forma exacta. Se han hecho adaptaciones o modificaciones en los comandos a fin de que sea compatible con el hardware del equipo.

Todos los mensajes enviados al dispositivo comienzan con el carácter > y terminan con la cadena <[CR][LF]. Entre esto va el comando propiamente dicho y de acuerdo al medio por donde se envía se deberá adicionar el numero de ID del dispositivo, password, numero de paquete o checksum.

El comando esta formado por 3 letras en mayúscula, la primera de ellas determina la acción que realiza el comando. Estas letras son:

- S (Set) : es usado para escribir parámetros en el dispositivo.
- Q (Query): es usado para preguntar el valor de parámetros al dispositivo.
- C (Clear): es usado para escribir variables en cero o resetear contadores.
- R (Response): indica la respuesta del dispositivo a un comando S, Q o C.

Las letras que siguen a alguna de las 4 enumeradas son el comando en si, estas letras definen lo definen en forma univoca.

Luego de las letras que conforman en comando van los parámetros propios del comando. Estos pueden o no existir, todo dependerá de cada comando en particular.

A continuación se muestra un ejemplo de pedido de posición por el puerto serie y la respuesta que envía el equipo.

```
>QGP;#8123<
>RGP111108171843-3435.2342-05829.26420000003000201;#8123<
```

A continuación se procederá a explicar cada uno de los comandos que posee el GEO5. Para lograr una mayor comprensión por parte del lector, en secciones posteriores se darán algunos ejemplos de aplicación.

Los comandos se han ordenado alfabéticamente.

AD: Tensión en la entrada analógica

Descripción: Este comando permite consultar la tensión que se encuentra presente en la entrada analógica de equipo. La unidad en que se entrega la medida es el volt (V). Dicho valor está afectado por el factor de escala y el factor de corrección (offset) que son definidos por el usuario.

Acciones permitidas:

- QAD: Consulta

Comando	Respuesta
>QAD<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RADaaaaaBBBBBBCCCC,XXX.XX<</p> <p>donde:</p> <p>aaaaaa: fecha tomada desde el GPS</p> <p>BBBBBB: hora tomada desde el GPS</p> <p>CCCC: antigüedad de la fecha y hora en segundos</p> <p>XXX,XX: tensión en la entrada analógica. Afectados por el factor de escala y el factor de corrección (offset)</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RADERROR<</p>

AR: Configuración de evento por entrada analógica

Descripción: Este comando permite configurar los límites o intervalos en la entrada analógica para la generación de eventos. El límite inferior debe ser menor o igual al límite superior a fin que no se genere un error.
Se pueden configurar hasta 5 intervalos distintos, es decir, que se pueden generar 5 eventos distintos.
El disparador esta en ON cuando la tensión en la entrada analógica supere el límite superior y volverá a OFF cuando la tensión decaiga por debajo del límite inferior.
Si ambos límites están en 000.00 el disparador no estará activo

Acciones permitidas:

- SAR: seteo de los parámetros del comando
- QAR: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SARxxaaa.aa,bbb.bb< donde: xx: numero del disparador <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 aaa.aa: limite inferior <ul style="list-style-type: none"> • 000.00 - 999.99 bbb.bb: limite superior <ul style="list-style-type: none"> • 000.00 - 999.99 	Si el comando fue aceptado responde: >RARxaaa.aa,bbb.bb< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RARERROR<
>QARx<	Si el comando fue aceptado responde: >RARxaaa.aa,bbb.bb< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RARERROR<

- ☒ Notar que si el límite inferior del objeto se deja en cero (000.00) el disparador o flag nunca volverá al estado lógico bajo (OFF), es decir, que el objeto solo se disparara una única vez.

CC : Configuración de evento por contador de tiempo

Descripción: Este comando permite configurar hasta un máximo de 5 timers para la generación de eventos. Estos timers permiten configurarse en unidades de segundos, minutos u horas.

En caso que el valor cargado sea 0000 el disparador para ese timer estará deshabilitado.

En el momento de configurado el timer el mismo comienza a contar el tiempo y al llegar al valor configurado el correspondiente flag pasando su estado a ON y el contador se detiene, para que vuelva a contar es necesario resetearlo mediante el comando CCCx.

Acciones permitidas:

- SCC: seteo de los parámetros del comando
- QCC: Consulta los parámetros configurados
- CCC: reinicio el contador de tiempo parcial, puesta a cero del mismo

Comando	Respuesta
>SCCxxaaaa< donde: xx : numero del disparador <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 aaaa : limite de tiempo a contar. <ul style="list-style-type: none"> • 0000 - 6000 escala en segundos • 000M - 720M escala en minutos • 000H - 120H escala en horas 	Si el comando fue aceptado responde: >RCCxxaaaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCCERROR<
>CCCxx< donde: xx : numero del disparador <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 	Si el comando fue aceptado responde: >RCCOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCCERROR<
>QCCxx<	Si el comando fue aceptado responde: >RCCxxaaaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCCERROR<

CG: Parámetros de reintentos de conexión a GSM

Descripción: Este comando permite setear parámetros de reintentos de conexión a la red GSM. Básicamente se permite configurar la cantidad de reintento para la conexión a la red de telefonía celular, el tiempo entre los reintentos y el tiempo entre secuencias de reintentos. Este último parámetro indica el tiempo que debe esperar el equipo para comenzar nuevamente con los reintentos de conexión a la red una vez que se alcanza el número de reintentos establecido. En el momento que el número de reintentos configurado es alcanzado se activa el correspondiente flag (ON) para que el usuario, si lo desea, pueda generar un evento, reporte y/o acción. El flag pasara automáticamente a OFF en el momento en que la conexión a la red es establecida.

Acciones permitidas:

- SCG: seteo de los parámetros del comando
- QCG: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SCGaabbbccc< donde: aa: define el numero de secuencias de reintento <ul style="list-style-type: none"> • 00 - 10 bbb: define el tiempo entre reintentos <ul style="list-style-type: none"> • 000 - 600 ccc: define tiempo entre secuencias de reintentos <ul style="list-style-type: none"> • 000 - 600 	Si el comando fue aceptado responde: >RCGaabbbccc< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCGERROR<
>QCG<	Si el comando fue aceptado responde: >RCGaabbbccc< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCGERROR<

CT: Configuración de evento por contador

Descripción Este comando permite configurar hasta un máximo de 5 contadores para la generación de eventos.
A estos contadores se le puede incrementar o decrementar su valor. Los valores permitidos para sumar o restar van desde 00000 hasta 65535.
En el momento en que dicho valor supere o iguale el valor configurado para el respectivo contador el evento se dispara y pasara a estado ON el flag correspondiente.

Acciones permitidas:

- SCT: seteo de los parámetros del comando
- QCT: Consulta los parámetros configurados
- CCT: reinicio el contador parcial, puesta a cero del mismo

Comando	Respuesta
>SCTxxabbbb< donde: xx : numero del disparador <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 a : operación a realizar sobre el contador seleccionado. <ul style="list-style-type: none"> • ' ' : si se deja un espacio en blanco se indica que se esta cargando el contador con un valor inicial. • + : se le suma al contador el valor especificado en el comando. • - : se le resta al contador el valor especificado en el comando. bbbb : indica el numero máximo al cual debe llegar el contador si se esta cargando al mismo. Si se esta realizando una operación con el contador este numero representa el valor a sumar o restar al contenido del contador. <ul style="list-style-type: none"> • 00000 - 65535 	Si el comando fue aceptado responde: >RCTxxabbbb< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCTERROR<
>CCTxx< donde: xx : numero del disparador <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 	Si el comando fue aceptado responde: >RCTOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RCTERROR<

>QCTxx<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RCTxx bbbbb<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RCTERROR<</p>
----------------------	--

DC: Descarga de la configuración total del GEO5


Descripción: Este comando permite descargar la configuración completa del GEO5. La descarga puede realizarse por cualquier medio (SMS, GPRS o puerto serie). En el momento de comenzar la bajada de la configuración, el equipo enviara el siguiente string **>RDC Start Download Configuration<**, indicando que ha comenzado la descarga de la configuración del equipo. Cuando la misma finalice enviara el siguiente string **>RDC Finished Download Configuration<**

Acciones permitidas:

- SDC: seteo la descarga de la configuración

Comando	Respuesta
<p>>SDC xxxx<</p> <p>donde:</p> <p>xxxx: medio por el cual se va a realizar la descarga</p> <ul style="list-style-type: none"> • IP1 • IP2 • SMS1 • SMS2 • EXTPORT 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDCOK<</p> <p>El medio por el cual se realiza la descarga de la información recibe, el momento de comenzar, el siguiente string:</p> <p>>RDC Start Download Configuration<</p> <p>Al finalizar la descarga de la misma se envía este string:</p> <p>>RDC Finished Download Configuration<</p> <p>Durante la descarga se reciben todos los string de configuración como si se hubiera enviado el correspondiente comando de consulta. A continuación se muestra solo una parte del mensaje debido a su extensión.</p> <p>>RDC Start Download Configuration< >RSP09600< >RKO0015001510120 1WU0100 0WU0011</p>

	<pre> RX1 RING1 SMS1< >RIT1005005< >RIT2005005< >RIT3005005< ... >RED23 EVENT EMPTY< >RED24 EVENT EMPTY< >RED25 EVENT EMPTY< >RDC Finished Download Configuration< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RDCERROR< </pre>
--	--

 **MUY IMPORTANTE:** Como se dijo, la descarga de la configuración se puede realizar por cualquier medio. Sin embargo debido a la cantidad de información que se envía no es recomendable que la misma sea realizada por SMS, debido a que se generara una cantidad muy importante de mensajes de texto. En total se generaran 115 mensajes de texto conteniendo la configuración completa del equipo.

DF: Borrado de la memoria de reportes

Descripción: Mediante este comando se puede realizar el borrado de la memoria de reportes del dispositivo.
 Para seguridad se ha agregado un password a este comando y así evitar que cualquier persona pueda realizar esta operación si autorización.
 El password cuenta con 4 dígitos alfanumérico (0-9, A-Z, a-z). Por defecto el password para esta operación es 1234.

Acciones permitidas:

- SDF: seteo del password
- CDF: Borrado de la memoria de reportes

Comando	Respuesta
<p>>SDFaaaabbbbcccc<</p> <p>donde:</p> <p>aaaa: password anterior</p> <p>bbbb: nuevo valor del password para el borrado de la memoria del equipo</p> <p>cccc: se repite el password por seguridad</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDFOK<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RDFERROR<</p>
<p>>CDFaaaa<</p> <p>donde:</p> <p>aaaa: password para poder borrar la memoria del equipo</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDFOK<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p>

	>RDFERROR<
--	------------

DM: Distancia recorrida (Km)

Descripción: Este comando permite conocer la distancia recorrida por el vehículo. Las unidades en que se muestra este dato están en Kilómetros (km).
El contador de kilómetros solo se incrementara si el contacto se encuentra presente.

Acciones permitidas:

- QDM: consulta la distancia recorrida

Comando	Respuesta
>QDM<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDMaaaaaa.a<</p> <p>donde:</p> <p>aaaaaa.a: es la distancia recorrida en kilómetros</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RDMERROR<</p>

DR: Descarga de reportes en memoria

Descripción: A través de este comando se puede realizar la descarga de la memoria del equipo por cualquier medio, ya sea SMS, GPRS o puerto serie (EXTPORT).
La descarga se realiza en forma conjunta con los nuevos reportes de eventos que se vayan generando en el equipo.

Acciones permitidas:

- SDR: seteo de los parámetros del comando
- CDR: detiene la bajada de la memoria

Comando	Respuesta
<p>>SDRSDaaaaaaaaaEDbbbbbbbbbbDOcde<</p> <p>donde:</p> <p>aaaaaaaaa: fecha y hora en donde comenzar a bajar la memoria. El formato es DDMMAAHMM, donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DD: día • MM: mes • AA: año 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDRSDaaaaaaaaaEDbbbbbbbbbbDOcde<</p> <p>En el momento de comenzar la bajada de la memoria se enviara el siguiente mensaje al destino de la bajada:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • HH: hora • MM: minuto <p>bbbbbbbbbb: fecha y hora en donde terminar de bajar la memoria. El formato es DDMMAAHHMM, donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DD: día • MM: mes • AA: año • HH: hora • MM: minuto <p>c: indica el formato del reporte que se va a descargar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: GP • 1: AD • 2: IN • 3: PC • 4: GX <p>d: indica el tipo de reporte que se va a descargar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: ALL • 1: LOG • 2: HIGH • 3: NORMAL • 4: LOW • 5: UNCONFIRM <p>e: indica por que camino se va a realizar la descarga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: IP1 • 1: IP2 • 2: SMS1 • 3: SMS2 • 4: EXTPORT 	<p>>DownloadRecordsStarted<</p> <p>Al finalizar la bajada de la memoria de enviara el siguiente mensaje al destino de la bajada:</p> <p>>DownloadRecordsCompleted<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RDRERROR<</p>
<p>>CDR<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDRSD000000000ED00000000DO0000<</p> <p>mientras que se enviara el siguiente mensaje a destino para donde se estaba realizando la bajada:</p> <p>>DownloadRecordsBroken<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RDRERROR<</p>

DS: Números para hacer y recibir llamadas

Descripción: Mediante este comando se pueden configurar hasta 3 números de teléfonos. Estos números serán utilizados por el equipo para hacer o recibir llamadas. El modo de trabajo de cada número puede ser configurado en forma individual

Acciones permitidas:

- SDS: seteo de los parámetros del comando
- QDS: detiene la bajada de la memoria

Comando	Respuesta
<p>>SDSx abbbb...b<</p> <p>donde:</p> <p>x: indica cual es el número de teléfono a configurar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-3 <p>a: indica el modo de trabajo de ese numero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: numero no habilitado • 1: numero habilitado para llamadas en modo escucha (solo micrófono activado) • 2: numero habilitado para llamadas sin micrófono activado (solo parlante activado) • 3: numero habilitado para llamadas en modo manos libres (micrófono y parlante activado) <p>bbbb...b: numero de teléfono. Se tiene un máximo de 20 caracteres para el mismo.</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDSx abbbb...b<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RDSERROR<</p>
<p>>QDS<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RDSx abbbb...b<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RDSERROR<</p>

- ☒ El equipo solo puede recibir llamadas desde los números configurados en el modo que los mismos se hayan configurados. En el caso de una llamada entrante solo se chequean los últimos 7 dígitos del número. Si estos coinciden con alguno de los números configurados el equipo atiende en el modo seteado

DU: Configuración de los puertos UDP

Descripción: Este comando permite configurar los puertos UDP para el envío de reportes por GPRS.

Acciones permitidas:

- SDU: seteo de los parámetros del comando
- QDU: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SDUx aaaa< donde: x: numero del puerto UDP a configurar <ul style="list-style-type: none"> • 1 - 2 aaaa: numero del puerto UDP. <ul style="list-style-type: none"> • 0000-9999 	Si el comando fue aceptado responde: >RDUx aaaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RDUERROR<
>QDUx<	Si el comando fue aceptado responde: >RDUx aaaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RDUERROR<

- ☒ El puerto UDP1 esta asociado con la IP1 y el puerto UDP2 esta asociado a la IP2. Por este motivo cuando de envía un reporte por GPRS a la IP1 se esta enviando también al puerto UDP1

EA: Configuración de audio

Descripción Mediante este comando se configuran los parámetros básicos para realizar una llamada de audio. Permite configurar el tiempo de duración de una llamada, el volumen del micrófono y del parlante.

Acciones permitidas:

- SEA: seteo de los parámetros del comando
- QEA: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SEAaaaabbcc< donde: aaaa: configura el tiempo que durara la llamada, ya sea generada por el equipo o recibida por el mismo. Si el	Si el comando fue aceptado responde: >REAaaaabbcc< Si ocurrió algún error de sintaxis responde:

<p>tiempo configurado es 0000, la llamada no tendrá un límite en su duración. Los tiempo de configuración son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000-6000 segundos • 001M-720M minutos <p>bb: volumen del micrófono</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-15 <p>cc: volumen del parlante</p> <p>00-99</p>	<p>>REAERROR<</p>
<p>>QEA<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>REAaaaabbcc<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>REAERROR<</p>

ED: Configuración de eventos

Descripción: Este comando es el más importante. Con él, se define la forma de funcionamiento del equipo y es el que le da la inteligencia al mismo. Aquí solo se hará una breve mención del comando y en la sección de programación se vera en detalle el mismo.

Acciones permitidas:

- SCT: seteo de los parámetros del comando
- QCT: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SEDnn TTxx++llTTxx++llTTxx++llTTxx++ CCyy++ DDDmmmmDDD LOG KK {AAAA}<</p> <p>donde:</p> <p>nn: representa el numero del evento a configurar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 25 <p>TT: es el disparador del evento y puede ser cualquiera de la siguiente lista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TD: flag disparo por tiempo/distancia • GS: flag disparo por velocidad • AR: flag disparo por entrada analógica • HD: flag disparo por ventana de rumbo • FX: flag disparo por 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>REDnn TTxx++llTTxx++llTTxx++llTTxx++ CCyy++ DDDmmmmDDD LOG KK {AAAA}<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>REDERROR<</p>

<p>modo estacionario</p> <ul style="list-style-type: none"> • SG: flag disparo por bandera • CT: flag disparo por contadores • PR: flag disparo por contadores de pulso • CC: flag disparo por contadores de segundos • GM: flag GPS • LP: flag SLEEP • NA: flag por timeout sin conexión GPRS • NR: flag por timeout sin RED • RM: flag por reset de GSM • XP: flag para salidas • IT: flag para las entradas • RG: flag de registro RED • WP: flag de waypoint • CG: flag de reintentos de conexión superado <p>xx: indica el índice del disparador en caso que sea necesario.</p> <p>±±: indica el flanco de activación del disparador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ++: indica que el disparador pasara a TRUE cuando el mismo pase HIGH. • --: indica que el disparador pasara a TRUE cuando el mismo pase LOW <p>ll: indica la operación lógica a realizar entre los disparadores. Las operaciones lógicas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • && (AND) • (OR) • ^^ (XOR) <p>CC: es un condicionante para la condición de disparo</p> <p>±±: indica el flanco de activación del condicionante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ++: indica que el disparador pasara a TRUE cuando el mismo pase HIGH. • --: indica que el disparador pasara a TRUE cuando el mismo pase LOW. <p>DDD: Destino para el reporte generado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IP1_HI 	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • IP2_HI • SMS1_HI • SMS2_HI • EXTPORT_HI • IP1_NR • IP2_NR • SMS1_NR • SMS2_NR • EXTPORT_NR • IP1_LO • IP2_LO • SMS1_LO • SMS2_LO • EXTPORT_LO <p>mmm: operadores lógicos para los destinos del reporte generado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • &&&(intersección) • (Unión) <p>LOG: almacenar el reportes en el LOG</p> <p>KK: tipo de reporte a generar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • GP • AD • IN • PC • GX <p>{AAAA}: acción a realizar. Máximo de 3. La longitud de cada una de las acciones no puede superar los 31 caracteres. Las acciones son opcionales.</p>	
<p>>CEDnn<</p> <p>donde:</p> <p>nn: representa el numero del evento a borrar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 25 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>REDOK<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>REDERROR<</p>
<p>>QEDnn<</p> <p>donde:</p> <p>nn: representa el numero del evento a consultar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 25 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>REDnn TTxx++11TTxx++11TTxx++11TTxx++ CCyy++ DDDmmDD LOG KK {AAAA}<</p> <p>si el evento no fue configurado responderá de la siguiente forma:</p> <p>>REDnn EVENT EMPTY<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p>

	>REDFERROR<
--	-------------

- ☞ Las acciones que se pueden ejecutar por línea de comando tienen la limitación en la longitud. Como máximo se admiten 3 acciones en la cual se tiene un total de 31 caracteres para escribir cada una de ellas.
- ☞ **MUY IMPORTANTE:** Las acciones escritas no son verificadas de ninguna forma. Por este motivo si el comando tiene errores de sintaxis no será ejecutado y por ende el equipo no funcionara de la manera que se esperaba

FX: Configuración del modo estacionado o parking

Descripción: Este comando permite configurar el modo estacionado o parking del vehículo. En este modo el equipo fija un waypoint sobre si mismo y en el momento en que equipo sale de éste, pasa a ON el objeto.

Hay varias formas de configuración para definir el waypoint. La mas completa de ellas permite configurar completamente el radio y las coordenadas del waypoint, en la otra solo se configura el radio y las coordenadas son tomadas del GPS y en la última no se configura absolutamente nada y se toman las coordenadas del GPS y el radio en el valor por default que trae el equipo que es de 200 metros.

La forma del waypoint en modo estacionado es rectangular y no pude modificarse.

Este objeto tiene un HDOP independiente del HDOP que se haya configurado con el comando GG. Este tiene por objetivo poder incrementar la calidad en la posición tomada como valida desde el GPS y así lograr que no se produzcan falsos disparos. Cuando el HDOP de la señal GPS sea superior al valor configurado la misma será descartada y no se utilizara para el calculo.

Acciones permitidas:

- SFX: seteo de los parámetros del comando
- QFX: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
- Deshabilitar el modo estacionado o parking. >SFX0<	Si el comando fue aceptado responde: >RFXahhhhhwwwbbccccccccccddddd ddddd<
- Activación del modo estacionado con la configuración por default. >SFX1<	Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RFXERROR<
en este caso el ancho y el alto de la región del waypoint es de 200m y las coordinas del waypoint es la actual tomada directamente del GPS	
- Configuración del tamaño de la región y waypoint en la posición actual del equipo >SFXahhhhhwwwbb<	

<p>- Configuración completa del modo estacionado (coordenadas y tamaño de la región)</p> <p>>SFXahhhhhwwwbbccccccccccccddddd ddddd<</p> <p>donde:</p> <p>a: indica si el modo estacionado esta activo o no</p> <p>hhhhh: altura de la región en metros. En el punto medio de esta altura estará ubicada la latitud de la coordenada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00010-99990 metros (en pasos de 10 metros) <p>wwwwww: este es el ancho de la región en metros. En el punto medio de éste ancho estará ubicada la longitud de la coordenada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00010-99990 metros (en pasos de 10 metros) <p>bb: indica el HDOP de la posición para que la misma sea tomada como valida para realizar la verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-50 <p>cccc.cccc: latitud de la coordenada en grados (-3439.1124=-34°39.1124'=-34°39'6.744")</p> <p>dddddd.dddd: longitud de la coordenada en grados (-06350.8759=-63°50.8759'=-63°50'52.554")</p>	
<p>>QFX<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RFXahhhhhwwwbbccccccccccccddddd ddddd<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RFXERROR<</p>

GG: Configuración de la calidad mínima de señal GPS

Descripción: Este comando configura la calidad mínima señal admisibles para tomar una posición como valida. En caso que el valor del HDOP de la posición sea superior al configurado, ésta no se considera como valida.
Cuanto mayor es el valor del HDOP mayor es el error en la posición entregada por el GPS.

Acciones permitidas:

- SGG: seteo del parámetro del comando
- QGG: Consulta de parámetro configurado

Comando	Respuesta
>SGGaa< donde: aa: máximo valor que puede tomar el HDOP (indicador de calidad de señal GPS) para tomar la posición como valida. <ul style="list-style-type: none"> • 00-50 	Si el comando fue aceptado responde: >RGGaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RGGERROR<
>QGG<	Si el comando fue aceptado responde: >RGGaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RGGERROR<

GN: Configuración de APN, USER y PASSWORD

Descripción: Este comando configura el APN, USER y PASSWORD del proveedor de telefonía celular para poder conectarse a GPRS. Estos datos son provistos por la compañía de celular.

Acciones permitidas:

- SGN: seteo del parámetro del comando
- QGN: Consulta de parámetro configurado

Comando	Respuesta
>SGN aaa..a bbb..b ccc...c< donde: aaa...a: determina el APN del proveedor del servicio. Se cuenta con un máximo de 50 caracteres para definirlo	Si el comando fue aceptado responde: >RGN aaa...a bbb...b ccc...c< Si ocurrió algún error de sintaxis responde:

bbb...b: determina el USER del proveedor del servicio. Se cuneta con un máximo de 20 caracteres para definirlo ccc...c: determina el PASSWORD del proveedor del servicio. Se cuneta con un máximo de 20 caracteres para definirlo	>RGNERRO<
>QGN<	Si el comando fue aceptado responde: >RGN aaa...a bbb...b ccc...c< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RGNERRO<

GP: Consulta la posición actual del GPS

Descripción: Comando por el cual se puede consultar la posición actual del equipo.

Acciones permitidas:

- QGP: Consulta de la posición

Comando	Respuesta
>QGP<	Si el comando fue aceptado responde: >RGPaaaaaabbbbbcbddddddeffffffffggghhhijjjjkkll< donde: aaaaaa: indica la fecha de la posición GPS bbbbbb: indica la hora UTC (Universal Time Coordinated) c: signo de la posición ddd.dddd: latitud de la posición GPS. Los valores negativos pertenecen al hemisferio Sur, y los positivos al hemisferio Norte. e: signo de la longitud fffff.ffff: longitud de la posición GPS. Los valores negativos pertenecen a occidente, y los positivos a Oriente con respecto al meridiano de Greenwich. ggg: velocidad en Km/H hhh: orientación en grados i: estado de la posición: <ul style="list-style-type: none"> • 0: NO FIX(sin posición) • 2: 2D

	<ul style="list-style-type: none"> • 3: 3D <p>jjjj: es la edad de la última medición válida en segundos</p> <p>kk: calidad de la señal GPS HDOP.</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RGPEERROR<</p>
--	---

- ☒ En el momento de conectar el GPS a la fuente de alimentación y mientras este no tome posición valida el equipo enviara el siguiente string de datos ante un pedido de posición:
- >RGP010108120000+0000.0000+00000.000000000000999999<

GR: Configuración de envío por GPRS

Descripción: Este comando configura todo lo relacionado con los tiempos y reintento en el envío de información por GPRS.

Acciones permitidas:

- SGR: seteo de los parámetro del comando
- QGR Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SGRaaabbccddd<</p> <p>donde:</p> <p>aaa: Tiempo entre reintentos de envío de información por GPRS. Si el tiempo es 0, no hay demora entre los reintentos. El tiempo que se puede configurar esta en unidades de décimas de segundos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 001-600(0.1-60seg) <p>bb: cantidad de reintento en los mensajes de prioridad normal. En caso de colocar 0 no habrá ningún reintento de envío.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-99 <p>cc: cantidad de reintentos en los mensajes de prioridad alta. En caso de colocar 0 no habrá ningún reintento de envío.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-99 <p>ddd: Tiempo de espera para el envío del siguiente GPRS, si el envío anterior tuvo éxito. El tiempo que se puede configurar esta en unidades de décimas de segundos.}</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RGRaaabbccddd<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RGRERROR<</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 001-600(0.1-60seg) 	
>QGR	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RGRAaabbccddd<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RGREERROR<</p>

GS: Configuración de evento velocidad

Descripción: Este comando permite configurar el objeto exceso de velocidad. Para evitar falsos disparos se tiene una ventana en la cual se permite configurar una velocidad superior y otra inferior. Cuando la velocidad exceda el límite superior el objeto pasara a estado ON. El objeto pasara a estado OFF en el momento en que la velocidad este por debajo del limite inferior. El límite inferior debe ser menor o igual al superior, sino el objeto no será configurado. Si ambos limites son configurados en cero (000) el objeto no estará activado

Acciones permitidas:

- SGS: seteo de los parámetros del comando
- QGS: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SGSxxaaabbb<</p> <p>donde:</p> <p>xx: numero del disparador</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 <p>aaa: limite inferior en Km/h</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-300 KM/H <p>bbb: limite inferior en Km/h</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-300 KM/H 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RGSxxaaabbb<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RGSEERROR<</p>
<p>>QGSxx<</p> <p>donde:</p> <p>xx: numero del disparador</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RGSxxaaabbb<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RGSEERROR<</p>

GX: Consulta la posición actual del GPS en formato extendido

Descripción: Comando por el cual se puede consultar la posición actual del equipo. A diferencia el comando GP que solo muestra los datos relacionados con el GPS, el comando GX además de esta información se obtienen datos relacionados con el hardware como ser, estado de las entradas digitales, tensión en la entrada analógica y valor del contador de pulsos.

Acciones permitidas:

- QGX: Consulta de la posición del GPS en formato extendido.

Comando	Respuesta
>QGX<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RGXaaaaaabbbbbbcdddddddeffffff ffggghhhijjjjkk,ll,mm.mm,nnnnn<</p> <p>donde:</p> <p>aaaaaa: indica la fecha de la posición GPS bbbbbb: indica la hora UTC (Universal Time Coordinated) posición GPS c: signo de la posición dddd.dddd: latitud de la posición GPS. Los valores negativos pertenecen al hemisferio Sur, y los positivos al hemisferio Norte. e: signo de la longitud fffff.ffff: longitud de la posición GPS. Los valores negativos pertenecen a occidente, y los positivos a Oriente con respecto al meridiano de Greenwich. ggg: velocidad en Km/H hhh: orientación en grados i: estado de la posición: <ul style="list-style-type: none"> • 0:NO FIX(sin posición) • 2: 2D • 3: 3D jjjj: es la edad de la última medición válida en segundos kk: calidad de la señal GPS HDOP. ll: estado de las entradas y salidas digitales representado en hexadecimal <ul style="list-style-type: none"> • 0x01: entrada digital 1 • 0x02: entrada digital 2 • 0x04: entrada digital 3 • 0x08: entrada de contacto </p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 0x10: entrada bat. principal • 0x20: salida 1 • 0x40: salida 2 <p>Si hay más de una salida o entrada activada se deben sumar sus valores. Por ejemplo si la salida 2 esta activa y la entrada 1 también y el resto no, el valor mostrado será 0x41.</p> <p>mm.mm: nivel de tensión de la entrada analógica en volts. Este valor afectado por el factor de escala y offset configurados.</p> <p>nnnnn: cantidad del pulsos contados</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RGXERROR<</p>
--	---

- ☒ En el momento de conectar el GPS a la fuente de alimentación y mientras este no tome posición valida el equipo enviara el siguiente string de datos ante un pedido de posición extendido:

- >RGX010108120000+0000.0000+00000.00000000000999999,08,001.72,00000<

HD: Configuración del objeto rumbo

Descripción: Este comando permite configurar el objeto rumbo para la generación de eventos. Este objeto permite determinar el ángulo en que gira el vehículo y generar un evento en caso que el ángulo girado sea mayor que cierto valor configurado. Si el valor es configurado en 000° el objeto no estará activo. El objeto pasara a estado ON en el momento en que el ángulo de giro sea mayor o igual al valor superior que se haya configurado. Pasara a estado OFF si el ángulo de giro es inferior al ángulo configurado o en caso del envío de correspondiente comando.

El comando CHD lo que hace es poner a cero el indicador del ángulo girado para que el mismo vuelva a determinar el ángulo de giro a partir de ese momento.

Acciones permitidas:

- SHD: seteo de los parámetros del comando
- QHD: Consulta los parámetros configurados
- CHD: Resetea el valor del ángulo girado

Comando	Respuesta
>SHDaaa< donde: aaa : valor del ángulo de giro	Si el comando fue aceptado responde: >RHDaaa<

<p>al cual el objeto pasara a ON. El ángulo debe ser indicado en grados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-180 	<p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RHDERROR<</p>
>QHD<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RHDaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RHDERROR<</p>
>CHD<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RHDOK<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RHDERROR<</p>

ID: Configuración del ID del equipo

Descripción Mediante este comando se puede configurar el ID del dispositivo. Este permite una longitud para el ID de 4 caracteres alfanuméricos (0-9, A-Z y a-z).

Acciones permitidas:

- SID: seteo del parámetro del comando

Comando	Respuesta
<p>>SIDaaaa<</p> <p>donde:</p> <p>aaaa: numero del ID del equipo. El mismo puede ser alfanumérico, es decir, puede estar constituido por números (0-9) y letras (A-Z y a-z).</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RIDaaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RIDERROR<</p>

IN: Consulta el estado de las entradas digitales

Descripción: Mediante este comando se puede conocer el estado de las entradas digitales del equipo. Cuando una entrada esta en 0 (OFF) indica que la misma no esta conectada a tensión, es decir, que se encuentra conectada a masa o directamente desconectada. En caso contrario, si la entrada esta en 1(ON), la misma esta conectada a una fuente de tensión positiva.

Acciones permitidas:

- QIN: consulta el estado de las entradas

Comando	Respuesta
<p>>QINaaaaaabbbbbbbcccc,vwxyz<</p> <p>donde:</p> <p>aaaaaa: indica la fecha tomada desde el GPS.</p> <p>bbbbbb: indica la hora tomada desde el GPS (UTC).</p> <p>cccc: antigüedad de la fecha y hora en segundos.</p> <p>v: indica cual es el estado de la entrada de batería principal</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-1 <p>w: indica cual es el estado de la entrada de contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-1 <p>x: indica cual es el estado de la entrada de la entrada digital 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-1 <p>y: indica cual es el estado de la entrada de la entrada digital 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-1 <p>z: indica cual es el estado de la entrada de la entrada digital 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-1 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RINaaaaaabbbbbbbcccc,vwxyz<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RINERROR<</p>

IP: Configuración de las Ip's para reportes

Descripción: Mediante este comando se configuran ambas IP para el reporte de los eventos vía GPRS. El número de IP debe estar formado por 2 pares de números de 3 dígitos cada uno. En caso que el número de IP no cumpla con esta condición se deberá completar el mismo con ceros.

Ejemplo:

192.168.0.20 → 192.168.000.020

Acciones permitidas:

- SIP: seteo de los parámetros del comando
- QIP: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SIPa xxx.xxx.xxx.xxx< donde: a: numero de la IP a configurar <ul style="list-style-type: none"> • 1(IP1) - 2(IP2) xxx.xxx.xxx.xxx: número de IP para el envío del reporte por GPRS.	Si el comando fue aceptado responde: >RIPa xxx.xxx.xxx.xxx< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RIPERROR<
>QIPa< donde: a: numero del disparador <ul style="list-style-type: none"> • 1 - 2 	Si el comando fue aceptado responde: >RIPa xxx.xxx.xxx.xxx< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RIPERROR<

IT: Configuración de las entradas digitales

Descripción: Este comando permite configurar el tiempo de detección de activación o desactivación de las entradas digitales en forma individual. Esto se utiliza para evitar falsos disparos en las entradas y por ende falsos eventos. Las unidades del tiempo están en milisegundos.

Acciones permitidas:

- SIT: seteo de los parámetros del comando
- QIT: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SITxnnnfff< donde: x: indica el numero de la entrada a configurar:	Si el comando fue aceptado responde: >RITxnnnfff<

<ul style="list-style-type: none"> • 1: entrada digital 1 • 2: entrada digital 2 • 3: entrada digital 3 • 4: entrada de contacto • 5: entrada de batería principal <p>nnn: Indica el retardo para detectar el estado alto en una entrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-999 (0-99.9seg) <p>fff: Indica el retardo para detectar el estado bajo en una entrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-999 (0-99.9seg) 	<p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RITEERROR<</p>
<p>>QITx<</p> <p>donde:</p> <p>x: numero del disparador</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 - 5 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RITxnnnfff<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RITEERROR<</p>

KO: Configuración del modo SLEEP

Descripción: Este comando permite configurar las condiciones para el modo SLEEP en el dispositivo.

Acciones permitidas:

- SKO: seteo de los parámetros del comando
- QKO: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SKOaaaabbbbPcccc 1WUabcd 0WUefgh RXu RINGv SMSx<</p> <p>donde:</p> <p>aaaa: Define el tiempo para pasar a modo SLEEP luego de retirado el contacto. El tiempo va desde 0 segundos (no se duerme) hasta 5 días como máximo. los tiempo se configuran de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000-6000 segundos (0-100min) • 001M-720M minutos (1min-12horas) • 001H-120H horas (1hora-5días) <p>bbbb: Define el tiempo para</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RKOaaaabbbbPcccc 1WUabcd 0WUefgh RXu RINGv SMSx<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RKOERROR<</p>

<p>pasar a modo WAKEUP luego de puesto el contacto. El tiempo va desde 0 segundos hasta 5 dias como máximo. Los tiempo se configuran de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000-6000 segundos (0-100min) • 001M-720M minutos (1min-12horas) • 001H-120H horas (1hora-5dias) <p>P: Indica el estado en el que se encontrara el modulo GSM en modo SLEEP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (ON), el modulo GSM permanece encendido durante el modo SLEEP • 0 (OFF), el modulo GSM se apagara en modo SLEEP <p>cccc: Define el tiempo de espera para que el GPS tome posición luego se salir del modo SLEEP antes de enviar un reporte. Si en ese tiempo no tomo posición el los reportes que se hay generado serán enviados sin posición actual. 0000(no espera) hasta 100min.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000-6000 segundos (0-100min) <p>abcd: Configura las entradas para que al pasar éstas al estado ON, pasen el equipo al modo WAKEUP. Los parámetros son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a: entrada de alimentación principal. 1 habilita el modo WAKEUP, 0 no lo habilita • b: entrada digital 1. 1 habilita el modo WAKUUP, 0 no lo habilita • c: entrada digital 2. 1 habilita el modo WAKUUP, 0 no lo habilita • d: entrada digital 3. 1 habilita el modo WAKUUP, 0 no lo habilita <p>efgh: Configura las entradas para que al pasar éstas al estado OFF, pasen el equipo al modo WAKEUP. Los parámetros son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • e: entrada de alimentación principal. 1 habilita el modo WAKEUP, 0 no lo habilita • f: entrada digital 1. 1 	
--	--

<p>habilita el modo WAKUUP, 0 no lo habilita</p> <ul style="list-style-type: none"> • g: entrada digital 2. 1 habilita el modo WAKUUP, 0 no lo habilita • h: entrada digital 3. 1 habilita el modo WAKUUP, 0 no lo habilita <p>u: Configura al equipo para que pase a modo WAKEUP al recibir un dato en el puerto serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: habilita el modo WAKEUP • 0: no lo habilita <p>v: Configura el equipo para que pase al modo WAKEUP al recibir un RING (llamada entrante) desde el modulo GSM. Esta función solo tiene sentido si al pasar a modo SLEEP al equipo el MODEM GSM permanece encendido</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: habilita el modo WAKEUP • 0: no lo habilita <p>x: Configura el equipo para que pase a modo WAKEUP al recibir un SMS. Esta función solo tiene sentido si al pasar al modo SLEEP al equipo el MODEM GSM permanece encendido</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: habilita el modo WAKEUP • 0: no lo habilita 	
>QKO<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RKOaaaabbbbPcccc 1WUabcd 0WUefgh RXu RINGv SMSx<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RKOERROR<</p>

- ☒ En el momento en que el equipo entra en modo SLEEP el radio faro es apagado, en caso que el mismo haya sido activado.

LN: Comando para el borrado de la programación y configuración del equipo (configuración por default)

Descripción: Mediante este comando se vuelve el equipo a la configuración que trae de fábrica. Para evitar que cualquier persona pueda borrar la programación, se cuenta con una clave de acceso de 4 dígitos alfanumérica (0-9, A-Z, a-z). No se permiten caracteres de símbolos o de control. Por defecto la clave que trae el equipo de fábrica es 1234

Acciones permitidas:

- SLN: Cambio de la clave de acceso.
- CLN: Borra la configuración y programación

Comando	Respuesta
>SLNppppaaaabbbb< donde: pppp : PASSWORD anterior aaaa : nuevo PASSWORD para el borrado de la programación del equipo. bbbb : se repite el PASSWORD nuevo por seguridad.	Si el comando fue aceptado responde: >RLNOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RLNERROR<
>CLNpppp< donde: pppp : PASSWORD	Si el comando fue aceptado responde: >RLNOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RLNERROR<

MA: Configuración de los números para envío de SMS's

Descripción Comando para configurar los números de teléfonos para el envío de los eventos por SMS.

Acciones permitidas:

- SMA: Seteo de los parámetros del comando
- QMA: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SMAX aaaa...a< donde: x : indica el cual es el numero de SMS a configurar. <ul style="list-style-type: none"> • 1(SMS1) - 2(SMS2) aaaa...a : número de teléfono	Si el comando fue aceptado responde: >RMAX aaaa...a< Si ocurrió algún error de sintaxis responde:

para el envío de SMS. Se cuenta con un máximo de 20 dígitos.	>RMAERROR<
>QMAx< donde: x : numero de SMS <ul style="list-style-type: none"> • 1 - 2 	Si el comando fue aceptado responde: >RMAx aaaa...a< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RMAERROR<

MI: Configuración de numero de reintentos de llamada

Descripción: Comando para configurar el número de reintentos para realizar una llamada en caso de no poder establecerse.

Acciones permitidas:

- SMI: Seteo de los parámetros del comando
- QMI: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SMIaabb< donde: aa : define el número de reintentos para realizar una llamada de voz <ul style="list-style-type: none"> • 00 - 10 bbb : define el tiempo en segundos entre reintentos de llamada. <ul style="list-style-type: none"> • 000-600 segundos 	Si el comando fue aceptado responde: >RMIaabb< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RMIERROR<
>QMI<	Si el comando fue aceptado responde: >RMIaabb< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RMIERROR<

MS: Comando para la consulta de la máxima velocidad registrada

Descripción Comando para consultar la máxima velocidad registrada por el dispositivo. Esta indicación viene expresada en kilómetros por hora (KM/H)

Acciones permitidas:

- QMS: Consulta la máxima velocidad registrada.
- CMS: Resetea el indicador

Comando	Respuesta
>QMS<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RMSaaa<</p> <p>donde:</p> <p>aaa: indicador de la máxima velocidad en kilómetros por hora (KM/H).</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RMSERROR<</p>
>CMS<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RMS000<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RMSERROR<</p>

MT: Configuración de envío de SMS

Descripción	Comando para configurar los parámetros para el envío de los reportes o eventos por SMS.
Acciones permitidas: <ul style="list-style-type: none"> • SMT: Seteo de los parámetros del comando • QMT: Consulta los parámetros configurados 	
Comando	Respuesta
<p>>SMTaaabbccddd<</p> <p>donde:</p> <p>aaa: tiempo entre los reintentos en el envío de SMS's. Si el tiempo es 0, no</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RMTaaabbccddd<</p> <p>Si ocurrió algún error de</p>

<p>hay demora entre los reintentos. El tiempo que se puede configurar es de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-600seg <p>bb: cantidad de reintento en los mensajes de prioridad normal. En caso de colocar 0 no habrá ningún reintento de envió.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-99 <p>cc: cantidad de reintentos en los mensajes de prioridad alta. En caso de colocar 0 no habrá ningún reintento de envió.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-99 <p>ddd: tiempo de espera para el envió del siguiente SMS, si el envió anterior tuvo éxito.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-600seg (0-10min) 	<p>sintaxis responde:</p> <p>>RMERROR<</p>
>QMT<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RMTaaabbccddd<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RMERROR<</p>

NA: Configuración del objeto registro en GPRS

Descripción Este comando permite configurar el tiempo sin registro en GPRS para activar el flag que lo indica. En el caso que transcurrido el tiempo seteado no se haya logrado reestablecer la conexión a GPRS el flag pasara a estado ON. En el momento en que se produzca el registro en GPRS el flag automáticamente pasara a OFF.

Acciones permitidas:

- SNA: Seteo de los parámetros del comando
- QNA: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SNAaaa<</p> <p>donde:</p> <p>aaa: indica el tiempo en minutos que debe permanecer el modulo sin GPRS para que se active el flag (pase a ON).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-240 minutos. 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RNAaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RNAERROR<</p>
>QNA<	Si el comando fue aceptado

	<p>responde:</p> <p>>RNAaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RNAERROR<</p>
--	--

NR: Configuración del objeto registro en RED

Descripción Este comando permite configurar el tiempo sin registro en RED para activar el flag que lo indica. En el caso que transcurrido el tiempo seteado no se haya logrado reestablecer la conexión a la RES el flag pasara a estado ON. En el momento en que se produzca el registro en la RED el flag automáticamente pasara a OFF.

Acciones permitidas:

- SNR: Seteo de los parámetros del comando
- QNR: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SNRaaa<</p> <p>donde:</p> <p>aaa: indica el tiempo en minutos que debe permanecer el modulo sin GPRS para que se active el flag (pase a ON).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000-240 minutos. 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RNRaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RNRERROR<</p>
>QNR<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RNRaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RNRERROR<</p>

PC: Consulta el valor acumulado en el contador de pulsos

Descripción Este comando permite conocer el valor que lleva acumulado el contador de pulsos.
El contador de pulsos se ira incrementando con cada pulso que se reciba en la entrada correspondiente. Al alcanzar el valor de 65535 el mismo dejara de incrementarse. Para volver a realizar la cuenta se debe resetear el contador mediante el comando correspondiente.

Acciones permitidas:

- QPC: Consulta el valor del contador de pulsos
- CPC: Resetea el contador de pulsos.

Comando	Respuesta
>QPC<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RPCaaaaaabbbbbbbcccc,vvvvv<</p> <p>donde:</p> <p>aaaaaa: indica la fecha tomada desde el GPS.</p> <p>bbbbbb: indica la hora tomada desde el GPS(UTC).</p> <p>cccc: antigüedad de la fecha y hora en segundos.</p> <p>vvvvv: valor actual del contador de pulsos</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RPCERROR<</p>
>CPC<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RPCOK<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RPCERROR<</p>

PR: Configuración del objeto contador de pulsos

Descripción Este comando permite configurar el objeto contador de pulsos. Mediante este objeto se pueden generar eventos en el momento en que el contador de pulsos llegue al valor configurado en el objeto. Se cuenta con 5 objetos, los cuales pueden tener diferentes valores de disparo. En el momento en que uno de estos objetos alcanza el valor configurado su estado pasa a ON.

La entrada digital 3 también es utilizada como contador de pulsos. Para que la misma sea una entrada para contar pulsos se debe configurar cualquiera de los objetos con un valor mayor que cero (00000), de esta manera esta entrada dejara de ser digital y pasara a transformarse en entrada de pulsos. Para volver a utilizarla como entrada digital, todos los objetos cuyos valores sean distintos de cero deberán ser configurados a cero nuevamente.

Acciones permitidas:

- SPR: Seteo de los parámetros del comando
- QPR: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SPRxxaaaaa< donde: xx : indica el numero del contador de pulsos seleccionado. • 01 - 05 aaaaa : valor al cual se produce el disparo del objeto. • 00000 - 65535	Si el comando fue aceptado responde: >RPRxaaaaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RPREERROR<
>QPR< donde: x : indica el numero del contador de pulsos seleccionado • 1 - 5	Si el comando fue aceptado responde: >RPRxaaaaa< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RPREERROR<

PS: Configuración del password para la recepción de SMS

Descripción Comando que permite configurar el password para la recepción de los SMS. Este password es utilizado impedir que personas no autorizadas puedan enviar un SMS al equipo y así alterar su configuración u obtener cualquier tipo de información. En caso se recibir un SMS sin el password correspondiente o con el password incorrecto, él mismo es descartado automáticamente por el equipo.
El password es alfanumérico (0-9, A-Z, a-z) y posee 4 dígitos. Por defecto es 1234

Acciones permitidas:

- SPS: Seteo de los parámetros del comando

Comando	Respuesta
>SPSppppaaaaabbbb< donde: pppp : PASSWORD anterior aaaa : nuevo PASSWORD para recepcion de SMS's. bbbb : se repite el PASSWORD nuevo por seguridad.	Si el comando fue aceptado responde: >RPSOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RPSERROR<

RG: Comando para el reinicio del modulo GPS

Descripción Este comando permite reiniciar el modulo GPS en forma forzada. Este comando es útil si por algún motivo el modulo a perdido posición por un tiempo muy prolongado y esta no la recupera.

Acciones permitidas:

- SRG: Seteo el reinicio del modulo GPS

Comando	Respuesta
>SRG<	Si el comando fue aceptado responde: >RRGOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RRGERROR<

RM: Comando para el reinicio del modulo GSM

Descripción Este comando permite reiniciar el modulo GSM en forma forzada. Este comando es útil si por algún motivo el modulo a perdido conexión de red por un tiempo muy prolongado y esta no la recupera.

Acciones permitidas:

- SRM: Seteo el reinicio del modulo GSM

Comando	Respuesta
>SRM<	Si el comando fue aceptado responde: >RRMOK< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RRMERROR<

SB: Configuración de la banda de frecuencia de GSM

Descripción Este comando configura la banda en que funcionara el modulo GSM. Aunque el modulo GSM del equipo setea la banda de frecuencia en forma automática se da la opción que la misma pueda ser definida por el usuario en caso que éste así lo crea conveniente. Por defecto la configuración de este parámetro esta en 0

Acciones permitidas:

- SSB: Seteo de los parámetros del comando
- QSB: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SSBx< donde: x : define la banda en la que va a funcionar el modulo GSM. • 0: No se setea ninguna banda y deja al modulo GSM que seleccione esta en forma automática • 1: PGSM_MODE (900MHz) • 2: DCS_MODE (1800MHz) • 3: PCS_MODE (1900MHz) • 4: EGSM_DCS_MODE (900/1800MHz) • 5: GSM850_PCS_MODE (850/1900MHz)	Si el comando fue aceptado responde: >RSBx< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RSBERROR<
>QRF<	Si el comando fue aceptado

	<p>responde:</p> <p>>RSBx<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RSBERROR<</p>
--	--

SF: Configuración del factor de escala y offset de la entrada analógica

Descripción Este comando permite configurar el factor de escala para la entrada analógica y la tensión de offset

Acciones permitidas:

- SPR: Seteo de los parámetros del comando
- QPR: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SSFaa.aa,bcc.cc<</p> <p>donde:</p> <p>aa.aa: El factor de escala</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01.00 - 99.99 <p>b: indica el signo de la corrección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • + o - <p>cc.cc: este valor es una corrección al valor entregado por el conversor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00.00 - 99.99 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RSFaa.aa,bcc.cc<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RSFERROR<</p>
<p>>QSF<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RSFaa.aa,bcc.cc<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RSFERROR<</p>

SG: Configuración del objeto banderas de disparo

Descripción Este comando configura el objeto banderas de disparo. Estas permiten disparar eventos o condicionarlos según sea necesario.

Acciones permitidas:

- SSG: Seteo de los parámetros del comando
- QSG: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SSGaab< donde: aa: indica el número de la bandera a configurar <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 16 b: configura el estado de la bandera. <ul style="list-style-type: none"> • 0(bandera desactivada) • 1(bandera activada) 	Si el comando fue aceptado responde: >RSGaab< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RSGERROR<
>QSGaa< donde: aa: indica el número de la bandera a configurar <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 16 	Si el comando fue aceptado responde: >RSGaab< Si ocurrió algún error de sintaxis responde: >RSGERROR<

SP: Configuración de velocidad del puerto serie externo

Descripción Este comando configura la velocidad a la que transmitirá y recibirá los datos el puerto externo del equipo.
La configuración del puerto serie del equipo que se conecte con el GEO5 debe ser la siguiente:

- velocidad igual a la configurada en el GEO5
- sin paridad
- 8 bit de datos y 1 de stop
- Control de flujo por software, hardware o ambos.

Acciones permitidas:

- SSP: Seteo de los parámetros del comando
- QSP: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>SSPaaaaa< donde: aaaaa: indica la velocidad de	Si el comando fue aceptado responde: >RSPaaaaa<

<p>configuración del puerto serie. Las posibles velocidades de configuración son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400 • 57600 	<p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RSPERROR<</p>
<p>>QSP<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RSPaaaaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RSPERROR<</p>

SS: Comando para en envío de mensajes

Descripción Este comando permite enviar cualquier cadena de caracteres por cualquiera de los medios disponibles por en el equipo (SMS, GPRS, LOG o puerto serie). Estos datos si bien respetan un formato para su envío el mensaje incluido puede ser cualquiera.

Por razones obvias, la longitud de estos datos no puede ser cualquiera y se tiene un máximo de 450 caracteres para el mensaje. En caso de enviar un mensaje por SMS la limitación proviene del propio protocolo de SMS y la longitud no puede exceder de 130 caracteres la longitud del mensaje. En el momento de recibido el comando se envía una respuesta se confirmación (en caso que corresponda) y se genera el mensaje a ser enviado.

Acciones permitidas:

- SSS: Seteo de los parámetros del comando

Comando	Respuesta
<p>>SSS cccc STR(dddd...dd)<</p> <p>donde:</p> <p>cccc: destino del mensaje escrito. Los destinos posibles son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IP1_HI • IP2_HI • SMS1_HI • SMS2_HI • EXTPORT_HI • IP1_NR • IP2_NR • SMS1_NR 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RSS cccc STR(dddd...dd)<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RSSERROR<</p> <p>El string que se envía al destino seleccionado es:</p> <p>>RSS STR(dddd...dd)<</p>

<ul style="list-style-type: none"> • SMS2_NR • EXTPORT_NR • IP1_LO • IP2_LO • SMS1_LO • SMS2_LO • EXTPORT_LO • LOG <p>dddd...dd: cadena de caracteres que se enviara al destino seleccionado, con la prioridad seleccionada.</p>	
---	--

TD: Configuración del objeto tiempo/distancia

Descripción Este comando configura el objeto tiempo distancia. El objeto puede ser utilizado para generar eventos ya sea por tiempo o por distancia recorrida. La distancia se expresa en kilómetros (KM) y el tiempo se puede configurar en segundos (seg), minutos (min) u horas.

Acciones permitidas:

- STD: Seteo de los parámetros del comando
- QTD: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>STDxxaaaabbbbc<</p> <p>donde:</p> <p>xx: numero del disparador a configurar</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 <p>aaaa: la distancia a la cual el objeto pasa a estado lógico 1 (ON).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000 - 9999 <p>bbbb: tiempo al cual el objeto pasa a estado lógico 1 (ON).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000-6000 seg • 001M-720M min • 001H-120H horas <p>c: define el modo de disparo del objeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: objeto por distancia • 1: objeto por tiempo • 2: objeto por tiempo y distancia 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RTDxxaaaabbbbc<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RTDError<</p>
<p>>QTDxx<</p> <p>donde:</p> <p>xx: numero del disparador a configurar</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 05 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RTDxxaaaabbbbc<</p> <p>Si ocurrió algún error de</p>

	<p>sintaxis responde:</p> <p>>RTDERROR<</p>
--	--

VC: Comando para realizar una llamada desde el equipo a un numero en memoria

Descripción Este comando permite al equipo realizar una llamada a cualquiera de los números de teléfonos configurados.
La llamada será realizada en el modo en que fue configurado para ese número en particular (consultar comando DS)

Acciones permitidas:

- SVC: Seteo de los parámetros del comando

Comando	Respuesta
<p>>SVCx<</p> <p>donde:</p> <p>x: indica el numero de teléfono a llamar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 - 3 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RVCx<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RVCERROR<</p>

VF: Comando para consultar la versión de Firmware

Descripción Este comando permite conocer la versión de firmware del equipo.

Acciones permitidas:

- QVF: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>QVF<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RVF TK_TAIP VER x.x.x dd/mm/aa<</p> <p>donde:</p> <p>x.x.x: versión de firmware dd/mm/aa: día, mes y año en que se creo la versión</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RVFERROR<</p>

VH: Comando para consultar la versión de Hardware

Descripción Este comando permite conocer la versión de hardware del equipo.

Acciones permitidas:

- QVH: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
>QVH<	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RVH TK_TAIP VER x.x.x dd/mm/aa<</p> <p>donde:</p> <p>x.x.x: versión de hardware</p> <p>dd/mm/aa: día, mes y año en que se creo la versión</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RVHERROR<</p>

WC: Configuración del objeto por limite en reportes sin respuesta

Descripción Este comando configura el objeto por límite de reportes sin respuesta. La función de este objeto es la de indicar, cuando se ha superado el limite establecido de cantidad de reportes seguidos sin respuesta por parte de la base. En el momento en que sea alcanzado este límite el objeto pasara a ON. Cada vez que un reporte es confirmado el contador parcial automáticamente pasara a 0. Si este limite esta en 00 el objeto no estará activo. Esto objeto solo se puede utilizar con los reportes de prioridad alta o normal, ya que son estos los únicos que deben ser confirmados por parte de la base.

Acciones permitidas:

- SWC: Seteo de los parámetros del comando
- QWC: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SWCaa<</p> <p>donde:</p> <p>aa: numero máximo de reportes enviados en normal o alta prioridad que no fueron confirmados</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00-99 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RWCaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RWCERROR<</p>

<p>>QWC<</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RWCaa<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RWCERROR<</p>
--------------------	--

WP: Configuración del objeto Waypoint

Descripción Este comando configura el objeto waypoint. Este permite delimitar zonas, ya sean estas circulares o rectangulares, de manera de conocer si el vehículo se encuentra dentro o fuera de la zona delimitada. Se cuenta con un máximo de 10 waypoint.

Acciones permitidas:

- SWP: Seteo de los parámetros del comando
- QWP: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>>SWPmmahhhhhwwwbyyyyyyyyyxxxxxx xxxxxx<</p> <p>donde:</p> <p>mm: numero de waypoint a configurar</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 10 <p>a: indica si el waypoint esta activo o no</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: waypoint activado • 0: waypoint desactivado <p>hhhhh: altura de la región en metros. En el punto medio de la altura, estará ubicado en la latitud de la coordenada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00100-99990 metros (en incrementos de 10 metros) <p>wwwwww: ancho de la región en metros. En el punto medio de este ancho estará ubicado en la longitud de la coordenada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 00100-99990 metros (en incrementos de 10 metros) <p>b: indica la forma de la region.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: rectangular • 1: redonda <p>yyyyyyyy: latitud de la coordenada en grados (-3439.1124=-34°39.1124'=-</p>	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RWPmmahhhhhwwwbyyyyyyyyyxxxxxx xxxxxx<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RWPERROR<</p>

<p>34°39'6.744"). xxxxxxx: longitud de la coordenada en grados(-06350.8759=-63°50.8759'=-63°50'52.554")</p>	
<p>>QWPaa<</p> <p>donde:</p> <p>mm: numero de waypoint a consultar</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 - 10 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RWPmmahhhhhwwwbyyyyyyyyyxxxxxxx<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>RWPERROR<</p>

XP: Comando para configuración y activación de salidas

Descripción Este comando permite configurar y/o activar las salidas.

Acciones permitidas:

- SXP: Seteo de los parámetros del comando
- QXP: Consulta los parámetros configurados

Comando	Respuesta
<p>Configuración completa de la salida.</p> <p>>SXPaabccccB,tttt,zzzz<</p> <p>donde:</p> <p>a: indica el numero de la salida</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: salida 1 • 2: salida 2 <p>b: indica el estado de la salida</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: salida desactivada • 1: salida activada <p>cccc: Tiempo para permanecer en el estado ON. Si el tiempo configurado es 0000 la salida permanecerá en el estado por tiempo indefinido. Los tiempo se configuran de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000-6000 segundos • 001M-720M minutos • 001H-120H horas <p>B: Habilita el parámetro de destello de la salida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: habilitado • 0: deshabilitado 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RXPaabccccB,tttt,zzzz<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>XPPERROR<</p>

<p>tttt: indica el tiempo que permanecerá en estado ON la salida en modo destello</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0001-6000 milisegundos (0-600.0seg) <p>zzzz: indica el tiempo que permanecerá en estado OFF la salida en modo destello.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0001-6000 milisegundos (0-600.0seg) 	
<p>>QXP a<</p> <p>donde:</p> <p>a: indica el numero de la salida</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: salida 1 • 2: salida 2 	<p>Si el comando fue aceptado responde:</p> <p>>RXP abccccB,tttt,zzzz<</p> <p>Si ocurrió algún error de sintaxis responde:</p> <p>>XPERROR<</p>

4.2 Programación del GEO5

Introducción

Esta sección ofrece una introducción a la programación del GEO5 e indica las posibles aplicaciones de su uso. Para sacar el máximo provecho de esta sección, es conveniente estar familiarizado con los objetos del sistema y con los comandos del protocolo TAIP modificado, anteriormente explicados. También incluye ejemplos para ayudarle a desarrollar sus propios programas con rapidez.

¿Para qué sirve la programación?

Cuando se necesita tener una aplicación en la cual deben intervenir diferentes factores para definir si una acción es ejecutada o no, lo que comúnmente se denomina inteligencia o capacidad de decisión, la programación de líneas de código es la solución que el sistema posee. El GEO5 tiene un potente intérprete de líneas de código que permite la programación de rutinas capaces de generar reportes, realizar una comunicación, encender una salida digital, realizar operaciones lógicas para la toma de decisiones o realizar cualquier otra acción deseada. Estas acciones se deciden según la ocurrencia de eventos predeterminados por el usuario en su programa. Los eventos pueden ser cualquier situación en la que intervenga un cambio de estado de alguna señal u objeto, como por ejemplo salir de un waypoint, el incremento de un contador o timer, exceder el límite de velocidad, la apertura de una puerta o cualquier otra acción. También se pueden realizar relaciones combinacionales lógicas entre estos eventos, aumentando así la flexibilidad de las opciones a la hora de programar.

Estructura de un programa

El GEO5 cuenta con un proceso que consiste en interpretar y ejecutar el programa almacenado en el equipo en forma continua. Este programa está formado por una serie de líneas de código, en donde, cada una cumple una función por sí sola sin depender de las demás líneas. Este concepto de que cada línea es una función se explica en los párrafos siguientes, pero la idea principal

es que cada línea de código tiene un significado propio, es decir que el código que la compone se puede ejecutar sin la necesidad de leer las demás líneas.

Para almacenar las líneas de código dentro del programa se dispone de 25 posiciones de memoria, en donde cada línea puede ocupar cualquiera de éstas posiciones. Al ser independientes entre sí, no necesariamente deben estar escritas en posiciones continuas, sino que pueden estar ubicadas en cualquiera de las posiciones libres. Por ejemplo se puede tener una línea de código en la posición 12, la siguiente en la 20, otra en la 22, etc.

A cada una de estas líneas le corresponde un número que se utiliza para identificar el evento que se pueda llegar generar, es decir, la línea de código escrita en la posición 10, por ejemplo, generara un evento con identificador 10. Esto es importante tenerlo en cuenta al momento de la programación del equipo, para que en caso de tener que modificarla o agregar nuevas líneas de código, no se cambien de lugar las líneas que ya fueron escritas de manera de no afectar su número de evento.

Un tema importante a tener en cuenta es que las líneas de código se van ejecutando de manera secuencial y en orden, es decir que primero se ejecuta la línea número 01, después la número 02, y así sucesivamente hasta la número 25. Este orden de ejecución se mantiene aunque haya líneas vacías de por medio, sin importar si la primera línea que tiene código es la 10 o la última es la 20. Una vez que ejecutó la última línea (25) comienza nuevamente desde la primera (01), realizando de esta manera un ciclo infinito alrededor de todas las líneas de código. El período de este ciclo de máquina es de 280 milisegundos, lo que significa que cada 280 milisegundos se vuelve a ejecutar la misma línea de código. Ante este comportamiento secuencial el programador debe tener cuidado de cómo ubica las líneas de código, ya que en el caso de tener una línea en la cual alguno de sus parámetros depende del resultado de la ejecución de otra línea, hay que ubicarla en alguna posición posterior para que funcione correctamente. Cuando se cargan las líneas de código en el equipo, ya sea por una modificación o una nueva configuración, este nuevo código se comienza a ejecutar inmediatamente terminada la transmisión de los datos, por lo que la actualización es instantánea.

Línea de código

La estructura básica de cada línea de código se comporta como una sentencia IF de cualquier lenguaje de programación común. Esta sentencia solo ejecuta sus acciones si la condición que se ha puesto es verdadera.

A grandes rasgos el formato de una línea de código para el GEO5 esta compuesta por los siguientes campos:

- Condición
- Condicionante
- Destino del reporte
- Tipo de reporte
- Acciones

Condición: es la condición que se debe cumplir para que la línea sea verdadera y se ejecute. Representaría a la variable o expresión que va en la declaración del IF en un lenguaje de programación convencional. En este campo se escriben los flag's o disparadores que representan las señales de interés que tiene el sistema, como ser los de entrada, de GPS, de los objetos del sistema, etc. Estos flag's o disparadores pueden solo tomar 2 estados posibles:

- verdadero (ON) o valor distinto de cero
- falso (OFF) o igual a cero

Para determinar si el evento debe generarse por un estado ON o un OFF del flag, se debe escribir a continuación del mismo los símbolos ++ para indicar que la condición es verdadera al pasar el flag a ON, en caso de querer que la condición sea verdadera al pasar el estado del flag a OFF se debe colocar el símbolo --.

Además de un simple disparador, la condición también puede ser formada por más de un disparador, con un máximo de 4, realizando combinaciones de estos mediante operadores lógicos.

Los operadores lógicos que están permitidos son:

- && (AND)
- || (OR)
- ^ (XOR)

La condición se cumple sólo en el caso de que el disparador o combinación de estos cambie de estado, funcionando por flanco en vez de por nivel. Es decir que la línea de programa solo será ejecutada una vez en el momento en que la condición es verdadera y no volverá a ejecutarse hasta que la condición pase a un estado falso y vuelva a pasar al estado verdadero nuevamente.

Condicionante: es básicamente una operación lógica AND (&) entre la condición, o mejor dicho entre el resultado lógico de la condición, y algún disparador. La esto es utilizado para por ejemplo deshabilitar una línea de programa dada una cierta condición. El condicionante puede ser cualquiera de los disparadores o flag's del sistema.

Destino del reporte: si la condición es verdadera, y en caso de estar, el condicionante también resultase verdadero, implica que se debe ejecutar esa línea de programa. Dicha línea generara un reporte el cual podrá ser enviado a la base ya sea vía SMS o GPRS, o bien que el mismo pueda ser descargado a través del puerto serie hacia algún dispositivo externo, pueda ser solo almacenado en la memoria interna del equipo para luego poder ser consultado con posterioridad.

Como ya se menciona en capítulos anteriores cada uno de estos destinos tiene un nivel de prioridad a fin de organizar el envío de los mismo según su importancia.

Tipo de reporte: El tipo de reporte que se va a generar puede o no estar relacionado con el o los sucesos que desencadenaron la ejecución de la línea de programa. Cada línea de programa solo puede generar un único tipo reporte.

Para darle una mayor flexibilidad al usuario se puede optar entre varios tipos de reportes distintos, de manera que él discrimine cual de ellos se aplica mejor a la situación dada.

Acciones: Las acciones son opcionales, es decir que las mismas pueden o estar dentro de la línea de programa. Las acciones que se pueden realizar son prácticamente todas las que conforman el protocolo del GEO5. Las únicas acciones que no se permiten, son las relacionadas con la generación de reportes. Estas acciones permiten al equipo por ejemplo modificar algún parámetro de su configuración o programación bajo ciertas circunstancias, o activar las salidas, o generar una llamada de audio a un número de la lista, etc.

Una cualidad muy interesante es que puede auto programarse si dentro de las acciones se escribe la línea de código que se desea modificar.

En base a esto una línea de código tendría, por ejemplo, la siguiente forma:

```
>SED01 AR01++ IP2_HI&&&EXTPORT_LO AD<
```

Esta línea de genera un evento cuando la tensión en la entrada analógica del equipo supere el valor seteado en el objeto AR1. El número del evento será el 01 y generara un reporte del tipo AD que será enviado al puerto serie externo con prioridad baja y vía GPRS a la IP2 en alta prioridad. Esta línea no genera ninguna acción. Como se dijo anteriormente las acciones son opcionales y pueden no estar.

4.3 Ejemplos de aplicación

Para facilitar al lector la comprensión en la forma de programar el equipo, se desarrollaran varios ejemplos. Estos ejemplos trataran de cubrir la mayoría de las situaciones más comunes que se pueden presentar y de esta forma lograr reducir los tiempos en el desarrollo de su aplicación particular.

- ☒ Para lograr una mejor comprensión en la lectura de los ejemplos y no traer complicaciones al lector, se obviaron en los comandos enviados el agregado del número de ID, CHECKSUM o número de paquete, según corresponda a la vía por la que se envió el comando. Es por este motivo que solo se mostrara el comando y el lector deberá agregar los términos faltantes según por qué vía envía el comando.

Ejemplo 1

Se realizara el envío automático de un reporte del tipo GP a la IP1 con prioridad normal, en forma periódica cada 5min utilizando el contador de tiempo CC. El número del evento a enviar deberá ser el 5

Lo primero es configurar el contador de tiempo CC que se va a utilizar, por ejemplo utilizaremos el 1. Para ello enviamos el comando correspondiente y esperamos la respuesta que confirma la aceptación del mismo.

```
→ >SCC1005M<
```

```
→ >RCC1005M<
```

Luego de configurado el objeto pasamos a escribir la línea de comando que realizara la acción del envío de un reporte cada 5 minutos.

```
→ >SED05 CC01++ IP1_NR GP {CCC1}<
```

```
→ >RED05 CC01++ IP1_NR GP {CCC1}<
```

Como se pide que el número de evento sea el 5 entonces programamos ese evento. El término CC01++ indica que la línea de programa será verdadera cuando el contador de tiempo 1 alcance el valor configurado, es decir, cuando llegue a los 5 minutos. Se seteo el envío a la IP número 1 con prioridad normal mediante IP1_NR. El tipo de reporte se definió con GP. Por último se definió la acción CCC1, esta acción lo que hace es resetear el contador para que comience la cuenta nuevamente.

- ☞ La acción de resetear el contador para que comience nuevamente la cuenta, es muy importante ya que si esta acción el reporte GP solo sería enviado una única vez y no en forma periódica como se pretende.

Ejemplo 2

Generar un reporte GX con número de evento 1, cada vez que la entrada 1 es puesta a masa (tierra). El reporte debe ser enviado por SMS con prioridad normal al SMS1 y almacenado en el LOG. Además de generar el reporte se debe activar la salida 1 en modo de destellos con una frecuencia en ON de la salida de 1 segundo y en OFF de 500 milisegundos. La salida debe permanecer en ese estado por 30 minutos.

Este sería un caso muy común de aplicación, en el cual al activar una entrada, por ejemplo, el sensor de una puerta, se active una sirena a la vez que un reporte es enviado en forma inalámbrica a quien corresponda. Para no agotar la batería del vehículo se fija un tiempo máximo en la activación de la sirena.

El primer paso es configurar la salida 1 según se indica, para ello se escribe el siguiente comando.

```
→ >SXP10030M1,1000,0500<
→ >RXP10030M1,1000,0500<
```

Los detalles de comando se pueden ver en la sección protocolo de este capítulo. El siguiente paso es escribir la línea de código para detectar la puesta a masa de la entrada 1, generar el reporte y activar la salida. La línea de código quedaría como se observa a continuación.

```
→ >SED01 IT01-- SMS1_NR GX {SXP11}<
→ >RED01 IT01-- SMS1_NR GX {SXP11}<
```

Al colocar el signo -- en el flag de la entrada 1, se está especificando que este condicionante es verdadero cuando la entrada es colocada a masa o tierra. La acción solo corresponde en activar la salida 1 ya que la misma fue configurada previamente.

La configuración previa de la salida puede hacerse directamente en la línea de código. En este caso al mismo tiempo que se configura la salida debe ser activada. En caso de querer realizarse de esta forma la línea de código quedaría de la siguiente manera.

```
→ >SED01 IT01-- SMS1_NR GX {SXP11030M1,1000,0500}<
→ >RED01 IT01-- SMS1_NR GX {SXP11030M1,1000,0500}<
```

Notar que en este caso la configuración previa de la salida no resulta necesaria.

Ejemplo 3

En este caso se modificara el ejemplo 1 para lograr que los reportes solo sean enviados si el contacto del vehículo se encuentra puesto.

Para resolver este problema, se deben vincular en forma lógica 2 condicionantes, por un lado se encuentra el condicionante de tiempo y por el otro el del estado de contacto. Para cumplir con lo requerido se debe cumplir tanto la condición de tiempo como la del estado del contacto y es por esto que la operación lógica que se debe realizar es la AND (&&).

Lo primero es configurar el contador de tiempo de la misma forma que se hizo en el ejemplo 1.

```
→ >SCC1005M<
→ >RCC1005M<
```

Una vez hecho esto solo resta escribir la línea de código que permite realizar la tarea especificada. La línea de código quedará de la siguiente forma:

```
→ >SED05 CC01++&&IT04++ IP1_NR GP {CCC1}<
→ >RED05 CC01++&&IT04++ IP1_NR GP {CCC1}<
```

En la línea de código se puede observar ambos condicionantes vinculados lógicamente por la operación AND. Para que el evento sea verdadero ambas condiciones tienen que ser verdaderas, es decir que se debe cumplir el tiempo seteado en el contador y el contacto debe estar puesto. En contador de tiempo pasara a estado ON o verdadero, como ya se dijo, cuando el contador de llegue al valor configurado. Mientras que el flag de la entrada de contacto será verdadero cuando el contacto este puesto. Por lo tanto en el momento en que ambas condiciones se cumplan el evento será verdadero y se generara el reporte correspondiente.

Ejemplo 4

Para aumentar el grado de complejidad se tomara el ejemplo 1 nuevamente, pero en este caso se requiere que el equipo reporte cada 5 minutos si el contacto se encuentra puesto y cada 60 minutos si el mismo no esta puesto. Todo esto manteniendo el mismo numero de evento y a la misma IP con igual prioridad

El primer paso para resolver esta situación es analizar un poco lo que se pide. Como se puede leer el numero de evento tiene que ser el mismo, solo hay que modificar la frecuencia de reporte en base al estado del contacto. Como se sabe cada línea de código tiene asignado un número de evento y es por este motivo que la línea que genera el reporte deba ser la numero 5. Por lo tanto se necesita hacer verdadera esa línea de código a intervalos periódicos y diferentes, según el estado del contacto.

El código que resuelve esto es el siguiente:

```
→ >SED01 IT04++ LOG GP {SCC1005M}<
→ >SED02 IT04-- LOG GP {SCC1001H}<
→ >SED05 CC01++ IP1_NR GP {CCC1}<
```

La primer línea lo que esta haciendo es configurar el contador de tiempo en 5 minutos si el contacto se encuentra puesto. Se le asigno como destino del reporte el LOG, para que no envíe ningún reporte fuera del equipo y solo lo almacene en la memoria. El tipo de reporte es GP y fue tomado en forma arbitraria, pudiera elegirse cualquier tipo de reporte soportado por el equipo.

La segunda línea trabaja de la misma forma que la primera salvo por el hecho que configura el contador de tiempo con 60 minutos (1 hora)

Por ultimo, la tercera línea es la que genera el reporte en sí, cada vez que el contador de tiempo llegue al valor configurado.

El funcionamiento general es el siguiente. Cuando el contacto esta puesto el contador de tiempo se configura para que cuente hasta 5 minutos. Esta configuración se realiza solo una vez, ya que las líneas de código actúan solo por flanco y mientras el contacto este puesto IT04++ será siempre verdadero. En el momento en que el contacto es sacado la línea 2 pasa a ser verdadera y modifica la configuración del contador de tiempos, pasando su valor a 60 minutos y por ende modificando el intervalo en el reporte.

Con esto se logro realizar la tarea solicitada usando solo un único contador de tiempos.

- ☒ En la líneas 1 y 2 se configuro un reporte GP al Log en cada configuración del contador de tiempo. Esto se hace para respetar el formato de la línea de código únicamente.

Ejemplo 5

Generar un reporte del tipo GP a la IP2 en prioridad alta al salir del waypoint situado en las coordenadas -3435.2369 (latitud) y -05829.2673 (longitud) con forma circular de radio 10Km. El número de reporte debe ser el 05.

Para resolver este problema, lo primero es configurar el waypoint. Como no se especifica el número del mismo podremos tomar cualquiera pero para mantener un orden se utilizara el waypoint 1. Se pide un radio de 10Km y el protocolo especifica que el radio debe estar en metros entonces debemos hacer la conversión correspondiente:

1Km = 1000 metros → 10Km = 10000 metros

Al ser la región circular lo que se introduce como dato en el waypoint es el diámetro de la región y no el radio, por este motivo hay que multiplicar por 2 el radio pedido de manera de obtener el diámetro, por lo tanto el diámetro es de 20000 metros.

Configuramos el waypoint 1 con las características indicadas.

→ >SWP01120000200001-3435.2369-05829.2673<

→ >RWP01120000200001-3435.2369-05829.2673<

Una vez que esta configurado el waypoint se procede a escribir la línea de código que ejecuta la generación del evento. El flag del objeto waypoint pasa a alto cuando el vehículo se encuentra dentro del waypoint, y a estado bajo al salir de éste. Como se pide que el reporte se genere al salir del waypoint entonces el evento debe activarse cuando el flag pase a estado bajo.

→ >SED05 WP04- IP2_HI GP<

→ >RED05 WP04- IP2_HI GP<

- ☒ En la configuración del waypoint se coloco en el ancho de la región el mismo valor que en el diámetro, esto es porque no puede dejarse en blanco este campo y tampoco puede completarse con ceros. Este dato no es tenido en cuenta ya que se especifico que la región es circular.

Ejemplo 6

Este problema plantea modificar el ejemplo 1 para que en vez de utilizar el contador de tiempos CC se utilice como base de tiempo el TD (objeto tiempo-distancia). Las condiciones del problema siguen siendo las mismas salvo por esta modificación.

Lo primero es configurar el objeto tiempo-distancia de modo que solo dispare por tiempo. Para ello enviamos el comando correspondiente y esperamos la respuesta que confirma la aceptación del mismo.

→ >STD010000005M1<

→ >RTD010000005M1<

Luego de configurado el objeto pasamos a escribir la línea de comando que realizara la acción del envío de un reporte cada 5 minutos.

→ >SED05 TD01++ IP1_NR GP<

→ >RED05 TD01++ IP1_NR GP<

Con esto queda solucionado el problema planteado.

Como se puede ver en este problema, no hubo que resetar el objeto luego que se produzco el disparo del mismo como en el caso del objeto CC. Esto se debe a que el objeto tiempo-distancia resetea en forma automática este flag y por ello no es necesario resetarlo en la línea de código.

- ☒ La diferencia que radica en usar uno u otro, esta en la exactitud de la base de tiempo. Es por ello que en caso de requerir una base de tiempo muy exacta se debe recurrir a utilizar el objeto tiempo-distancia en modo tiempo en vez de utilizar el objeto CC.

5 Características técnicas

En este capítulo se desarrollan todos los aspectos relacionados con el hardware del equipo. Se describen todas aquellas características o especificaciones de los componentes que conforman el GEO5. Esta información resulta necesaria para la correcta instalación y operación del equipo.

5.1 Especificaciones eléctricas

Los rangos de valores máximos y mínimos requeridos por la fuente de alimentación son mostrados en la siguiente tabla:

Parámetros	Min.	Máx.	Unidad
Tensión de alimentación	9	30	V
Tensión entrada digitales	0	50	V
Tensión entrada analógica	0	30	V
Tensión entrada de pulsos	0	50	V
Tensión entrada de contacto	0	30	V
Corriente de alimentación (valor medio) a 12V	0	65	mA
Corriente de alimentación (valor medio) a 24V	0	39	mA
Corriente en la salida	0	300	mA
Corriente de carga de la batería de backup	0	900	mA
Corriente en modo sleep (valor medio) a 12V	0	20	mA
Corriente en modo sleep (valor medio) a 24V	0	14	mA
Corriente en Power On SPK	0	20	mA

- ☒ Los valores de las corrientes en modo sleep, fueron tomados con el modulo GSM apagado.

5.2 Rango de temperatura

Los rangos de utilización del GEO5 son los siguientes

Parámetro	Min.	Típico	Máx.	Unidad
Temperatura ambiente	-20	25	55	°C
Temperatura de almacenamiento	-40		80	°C

5.3 Características del modulo GSM

A continuación se detallan algunos de los parámetros del modulo GSM utilizado en el GEO5.

Característica	Aplicación
Bandas de frecuencia	GSM 850Mhz, EGSM 900 Mhz, DCS 1800Mhz y PCS 1900 Mhz
Potencia de transmisión	Clase 4 (2W) para EGSM900 y GSM850 Clase 1 (1W) para DCS1800 y PCS 1900
Conectividad GPRS	GPRS Multi-slot clase 10
Transmisión de datos GPRS	Descarga de datos a 85.6 kbps (máx.) Subida de datos a 42.8 kbps (máx.)
Sistema de codificación	CS-1, CS-2, CS-3 and CS-4
SMS	Modos MT, MO, CB, Text y PDU Soporta transmisión de SMS alternativamente por CSD o GPRS

5.4 Características del modulo GPS

A continuación se detallan algunos de los parámetros del modulo GPS utilizado en el equipo.

General	Chipset	SiRF Star III
	Frecuencia	1575.42 MHz
	Canales	20
	Sensibilidad	-159 dBm
Precisión	Posición	10 metros, 2D RMS 5 metros, 2D RMS
	Velocidad	0.1m/seg
Tiempos de adquisición	Reacquisición	0.1 segundo
	Hot start	1 segundo
	Warm start	38 segundos
	Cold start	42 segundos

5.5 Dimensiones del GEO5

5.6 Descripción de las entradas y salidas

A continuación se presenta un esquema que muestra cual es la función de cada uno de los pines y conectores que presenta el GEO5.

5.7 Kit de conexión.

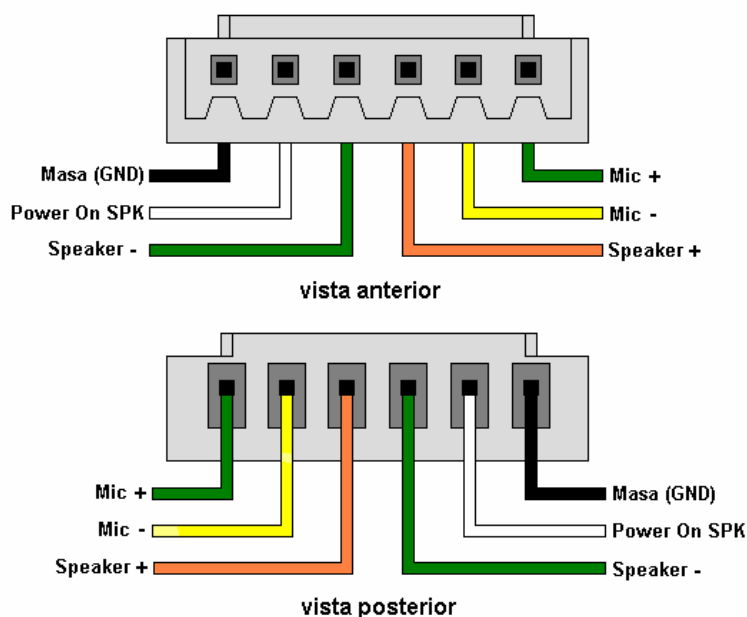
Aquí se describirán los kits de conexiones para USB, las entradas y salidas y de manos libres.

Kit de conexión USB

Este kit permite la conexión del equipo al puerto USB de la PC. Mediante éste se puede configurar en forma completa el GEO5 y/o realizar la descarga de la memoria en forma local.

Kit de conexión manos libres

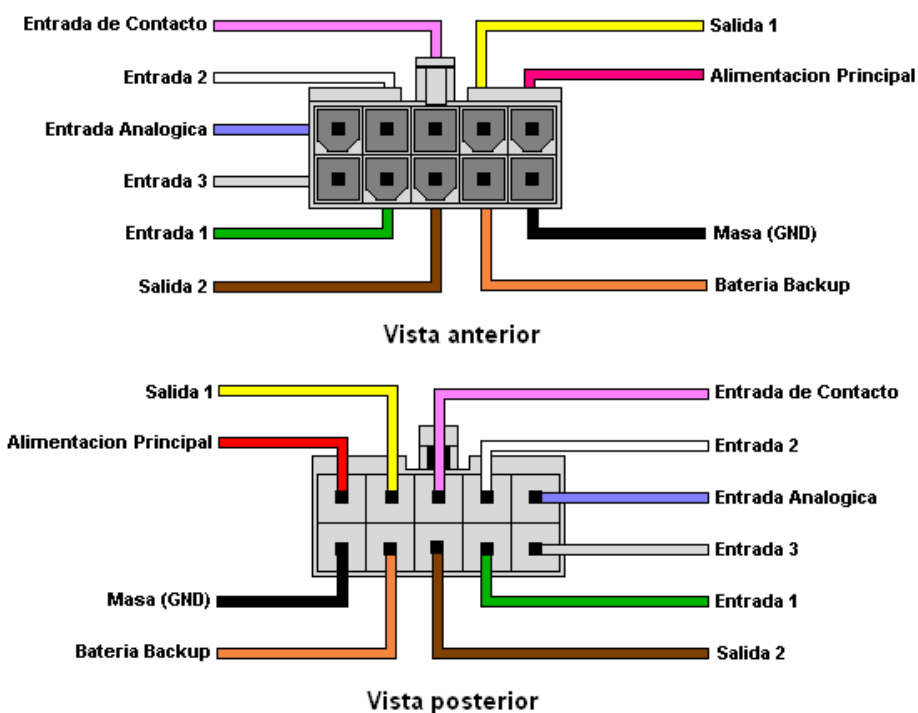
El kit de conexión para manos libres es provisto con el equipo, en caso que así se lo solicitara. Si éste es provisto con el equipo, el micrófono ya se encuentra instalado y se puede solicitar el amplificador de audio. Por lo tanto lo único que debe hacer el usuario es conectar el parlante o el amplificador, en caso que lo hubiese, con su respectivo control de encendido y apagado del mismo.



IMPORTANTE: En caso que el usuario del equipo decida realizar su propio manos libres, es decir, que el mismo decida que tipo de micrófono usar y que amplificador, debe tener presente que un mal diseño o una mala conexión pueden dañar el módulo GSM en forma permanente. Esto se debe a que la salida para el manos libres se encuentra directamente conectada sobre al módulo GSM y no se posee protección alguna contra sobrecarga o cortocircuitos.

Kit de conexión de entradas y salidas

Las entradas de alimentación principal y la de batería de backup cuentan con fusibles de 3A cada una. En caso que alguno de ellos se queme, deberá ser reemplazado por uno fusible del mismo valor a fin de evitar cualquier daño en el equipo.



Anexos

En esta sección puede encontrar información adicional que puede resultar útil al lector.

Anexo A: Sistema GPS

1. Introducción

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de localización, diseñado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con fines militares para proporcionar estimaciones precisas de posición, velocidad y tiempo; operativo desde 1995 utiliza conjuntamente una red de ordenadores y una constelación de 24 satélites para determinar por triangulación, la altitud, longitud y latitud de cualquier objeto en la superficie Terrestre.

En el ámbito civil y alegando razones de seguridad sólo se permite el uso de un subconjunto degradado de señales GPS. Sin embargo la comunidad civil ha encontrado alternativas para obtener una excelente precisión en la localización mediante las denominadas técnicas diferenciales. Gracias a ellas las aplicaciones civiles han Experimentado un gran crecimiento y actualmente existen más de 70 fabricantes de receptores GPS.

Un sistema de navegación similar llamado GLONASS (Global Navigation Satélites

System) se desarrolló en la antigua Unión Soviética. El sistema, también diseñado con fines militares, reservó un subconjunto de señales sin codificar para las aplicaciones civiles. Actualmente la responsabilidad del sistema es de la Federación Rusa. De los 24 satélites, distribuidos en tres planos orbitales inclinados 64.8° a 19100 Km. de altitud y periodo 11 h. 15 min. sólo funcionan 14. A pesar del beneficio que supone la ausencia de perturbación en la señal GLONASS, la incertidumbre sobre su futuro ha limitado su demanda, sin embargo se han comercializado receptores que combinando las señales GPS y GLONASS, mejoran la precisión de las medidas.

2. Arquitectura del sistema GPS

El sistema se descompone en tres segmentos básicos, los dos primeros de responsabilidad militar: segmento espacio, formado por 24 satélites GPS con una órbita de 26560 Km. de radio y un periodo de 12 h.; segmento control, que consta de cinco estaciones monitoras encargadas de mantener en órbita los satélites y supervisar su correcto funcionamiento, tres antenas terrestres que envían a los satélites las señales que deben transmitir y una estación experta de supervisión de todas las operaciones ; y segmento usuario, formado por las antenas y los receptores pasivos situados en tierra. Los receptores, a partir de los mensajes que provienen de cada satélite visible, calculan distancias y proporcionan una estimación de posición y tiempo.

3. Principios de Funcionamiento de los GPS

El sistema NAVSTAR-GPS se basa en la medida simultánea de la distancia entre el receptor y al menos 4 satélites.

El sistema ofrece las siguientes informaciones:

- Posición del receptor.
- Referencia temporal muy precisa.

Las distancias entre el receptor y el satélite se obtienen por medio del retardo temporal entre que el satélite envía la señal hasta que el receptor la recibe.

4. Fuente de errores de los GPS

A continuación se describen las fuentes de error que en la actualidad afectan de forma significativa a las medidas realizadas con el GPS:

Perturbación ionosférica. La ionosfera está formada por una capa de partículas cargadas eléctricamente que modifican la velocidad de las señales de radio que la atraviesan.

Fenómenos meteorológicos. En la troposfera, cuna de los fenómenos meteorológicos, el vapor de agua afecta a las señales electromagnéticas disminuyendo su velocidad. Los errores generados son similares en magnitud a los causados por la ionosfera, pero su corrección es prácticamente imposible.

Imprecisión en los relojes. Los relojes atómicos de los satélites presentan ligeras desviaciones a pesar de su cuidadoso ajuste y control; lo mismo sucede con los relojes de los receptores.

Interferencias eléctricas imprevistas. Las interferencias eléctricas pueden ocasionar correlaciones erróneas de los códigos pseudo-aleatorios o un redondeo inadecuado en el cálculo de una órbita. Si el error es grande resulta fácil detectarlo, pero no sucede lo mismo cuando las desviaciones son pequeñas y causan errores de hasta un metro.

Error multisenda. Las señales transmitidas desde los satélites pueden sufrir reflexiones antes de alcanzar el receptor. Los receptores modernos emplean técnicas avanzadas de proceso de señal y antenas de diseño especial para minimizar este error, que resulta muy difícil de modelar al ser dependiente del entorno donde se ubique la antena GPS.

Interferencia "Disponibilidad Selectiva S/A". Constituye la mayor fuente de error y es introducida deliberadamente por el estamento militar.

Topología receptor-satélites. Los receptores deben considerar la geometría receptor-satélites visible utilizada en el cálculo de distancias, ya que una determinada configuración espacial puede aumentar o disminuir la precisión de las medidas. Los receptores más avanzados utilizan un factor multiplicativo que modifica el error de medición de la distancia (dilución de la precisión geométrica). Las fuentes de error pueden agruparse según que dependan o no de la geometría de los satélites. El error debido a la Disponibilidad Selectiva y los derivados de la imprecisión de los relojes son independientes de la geometría de los satélites, mientras que los retrasos ionosféricos, troposféricos y los errores multisenda dependen fuertemente de la topología. Los errores procedentes de las distintas fuentes se acumulan en un valor de incertidumbre que va asociado a cada medida de posición GPS.

5. Señal 2D/3D

El sistema GPS permite obtener posiciones en el espacio tridimensional. Pero para ello se requiere tres satélites y un reloj local extremadamente preciso (un reloj atómico) o, sencillamente y lo habitual, cuatro satélites a la vista.

Si solo disponemos de tres satélites, se puede obtener una posición (latitud/longitud), si suponemos que estamos en la superficie terrestre, a nivel del mar. Si no es el caso (por ejemplo, estamos en una montaña), la posición obtenida puede ser muy imprecisa.

Dado que la posición obtenida en estos casos sólo es válida si nos movemos en un entorno bidimensional (latitud y longitud, exclusivamente), la posición así proporcionada se denomina 2D.

Si tenemos a la vista cuatro o más satélites, podemos proporcionar una posición tridimensional precisa. Tenemos, por lo tanto, un 3D fix. Si hay a la vista más satélites, una unidad GPS de buena calidad utilizará aquellos que geométricamente nos proporcionan una posición más precisa. En teoría eso supone tres satélites a nivel del horizonte, separados por 120 grados, y otro satélite sobre nuestro cenit. Si hay más satélites, se pueden utilizar también para

mejorar la precisión. Pero los satélites cercanos al horizonte son ocultados con mucha frecuencia por cualquier obstáculo, además de estar sujetos a una mayor dispersión troposférica y a multitrayecto, por lo que los receptores GPS suelen exigir un mínimo de altura (entre 5 y 15 grados) sobre el horizonte para utilizar un satélite.

Hay que recordar que el sistema GPS, por diseño, proporciona una mayor precisión horizontal que vertical. El error asociado a la posición vertical suele ser en torno al doble de la horizontal.

7. HDOP

Horizontal Dilution of Precision. Esto es una medida de la imprecisión que se tiene al realizar el cálculo de la posición. Cuanto más grande es este valor, más imprecisa resultará la posición obtenida.

8. Prestaciones de los receptores civiles

- 1ª posición 2D en menos de 2 minutos (siempre que no partamos de la posición perdido).
- 1ª posición 3D en menos de 2.5 minutos (siempre que no partamos de la posición perdido).
- Actualizaciones de la posición de 0.5 a 1 segundos.
- Precisión en torno a 15m.
- Medida de la velocidad del usuario, precisión de 0.1m/s aproximadamente.
- Referencia temporal, precisión de 100ns aproximadamente.

9. Precisión del sistema GPS

Se define el radio de la esfera o círculo (3D/2D) en la que estarán el 50% de las medidas.

La precisión depende de dos parámetros

- Exactitud en la determinación de las pseudodistancias.
- Geometría de los satélites.

En cuanto a la precisión en la referencia temporal tenemos:

- Sin disponibilidad selectiva: 50 ~ 100 ns
- Con disponibilidad selectiva: 300 ns

Anexo B: Conversión de Coordenadas

A lo largo del manual en varias oportunidades se hace uso de las coordenadas geográficas en latitud y longitud. Estas indican la posición relativa de un punto en el globo terráqueo con respecto al WGS-84 datum, permitiendo a partir de sus valores ubicar unívocamente un punto geográfico. Las coordenadas son expresadas en grados en forma decimal, pero también pueden ser expresadas en grados, minutos y segundos ($^{\circ}$ ' "). Como cualquiera de las formas de representación es válida y puede aparecer indistintamente, entonces se va a explicar cómo convertir de un modo de coordenadas al otro y viceversa. Para esto se va a desarrollar el siguiente ejemplo.

Dadas las siguientes coordenadas de un punto cualquiera en grados en forma decimal:

- Latitud:-34.587253
- Longitud:-58.488025

Convertir la latitud multiplicando la parte decimal de los grados por 60 para convertir los minutos:

$$0.587253 \times 60 = 35.23518$$

Retener la parte entera (35) como minutos y multiplicar la parte decimal por 60 para obtener los segundos

$$0.23518 \times 60 = 14.11$$

Como el signo en este ejemplo es negativo entonces queda la latitud en grados, minutos y segundos de la siguiente manera

- Latitud: S 34° 35' 14.11"

Lo mismo se hace para la longitud

- Longitud: O 58° 29' 16.89"

La operación inversa para convertir de grados, minutos y segundos a grados en forma decimal es muy similar, pero hay que dividir los minutos por 60 y los segundos por 3600. Ejemplo

- Latitud: N 17° 23' 39.77"
- Longitud: O 73° 02' 18.46"

Primero se toman los minutos y se dividen por 60

$$23 / 60 = 0.38333333$$

Luego se toman los segundos, se dividen por 3600 y se suman al valor que dió la operación anterior

$$\begin{aligned} 39.77 / 3600 &= 0.01104722 \\ 0.38333333 + 0.01104722 &= 0.39438055 \end{aligned}$$

Por último se arma el valor de la latitud respetando el signo

- Latitud: 17.39438055
-

Lo mismo se hace para la longitud quedando

- Longitud: -73.03846111

En el ecuador de la Tierra, un grado de latitud y longitud representa 110.53 km. Entonces, 0.00001 grados representan aproximadamente 1.1 metros y cada segundo representa aproximadamente 30.7 metros.

Anexo C: Códigos de caracteres ASCII

Existe una equivalencia en informática de los números naturales entre 0 y 255 (posibles valores de un byte) y los caracteres y códigos, de forma que a cada número, le corresponde una letra, símbolo o código. La más extendida es la tabla ASCII (American Standard Code for Information Interchange). He aquí una copia de esta tabla para su referencia:

*	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

ANSI Extended ASCII (Windows)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
8	□	□	,	f	//	...	†	#	^	%	Š	<	œ	□	□	□
9	□	\	'	¨	„	▪	—	—	~	™	š	>	œ	□	□	Ÿ
A		ı	◊	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	–	®	—
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Los códigos entre 0 y 31 son caracteres de control y se suelen llamar "no imprimibles", pues su equivalencia no es un carácter sino una determinada acción. Por ejemplo, el código 13 es equivalente a la pulsación de INTRO (enter). Brevemente, los más interesantes son:

código	equivale	código	equivale
07	beep (pitido del altavoz del PC)	27	ESC (tecla escape)
08	backspace	28	cursor a la derecha
09	Tab (tabulación)	29	cursor a la izquierda
10	LF (avance de línea)	30	cursor arriba
13	CR (retorno de carro)	31	cursor abajo

Los códigos ASCII a partir del 127 son definibles y dependen de cada máquina, el juego de caracteres cargado, etc. Los representados aquí en la tabla ANSI Extended ASCII se corresponden con los que son imprimibles desde una IBM PC en MSDOS.

Anexo D: Sistemas de Numeración

Los números enteros que comúnmente usamos se pueden representar en diferentes bases e igual seguir teniendo el mismo valor. Esto es que un mismo número se puede escribir de diferentes formas pero mantener su valor original, dependiendo de la base en la cual se lo interpreta. A su vez, un mismo número puede tener valores diferentes si se lo interpreta en distintas bases.

La base es el sistema de numeración con el cual se representan los números. La más común que se utiliza usualmente es la decimal o base 10. Su estructura es la siguiente: cuando se va contando en orden ascendente y se llega al dígito 9, entonces hay que sumarle 1 a la cifra inmediata de la izquierda, por lo que queda 10. Esto es una estructura de 10 símbolos (los dígitos) por cifra, y cada vez que se llega a al máximo de 9 hay que volver a empezar de 0 y sumarle 1 a

la siguiente cifra de la izquierda. Las otras dos más utilizadas son la binaria y la hexadecimal. La binaria o base 2 consta sólo de dos símbolos, el 0 y el 1, y todo su sistema de representación se basa en ellos. Esto es que cada cifra puede valer 0 ó 1, y que cuando vale 1 y se le agrega 1 éste pasa a 0 y se le suma 1 a la cifra de la izquierda. Es el lenguaje de muy bajo nivel que utilizan todos los circuitos digitales incluyendo las PC.

El otro sistema es el hexadecimal o base 16. Como su nombre lo indica esta base se basa en un estructura de 16 símbolos, en donde se utilizan los primeros mismos diez que en la base decimal (los dígitos), y se le agregan las primeras seis letras del alfabeto (A, B, C, D, E y F). Su funcionamiento es igual al decimal, pero la diferencia es que al llegar al número 9 en vez de pasar al 10 se pasa a la A, después a la B y así sucesivamente. Al llegar a la F, el siguiente número es el 10, después el 11 y se sigue así. Con esto queda una cuenta de 16 símbolos por cifra.

Decimal	Binario	Hexadecimal	Decimal	Binario	Hexadecimal
0	0000	0	16	10000	10
1	0001	1	:	:	:
2	0010	2	20	10100	14
3	0011	3	:	:	:
4	0100	4	100	1100100	64
5	0101	5	:	:	:
6	0110	6	255	11111111	FF
7	0111	7	256	100000000	100
8	1000	8	:	:	:
9	1001	9	1000	1111101000	3E8
10	1010	A	:	:	:
11	1011	B	1023	1111111111	3FF
12	1100	C	1024	10000000000	400
13	1101	D	:	:	:
14	1110	E			
15	1111	F			