DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE DERIVADOR BASADO EN GPS MONITOREADO POR RADIO PARA APLICACIONES EN OCEANOGRAFÍA (DMR V0.1 elec)

Presentado por
Alicia Chacón Gómez
Samuel Hernández Cuenca

Contenido

Introducción: Objetivos

1. Desarrollo de derivador de LaGrange Autónomo.
2. Aplicar tecnología GPS y de transmisión de datos por radio para la telemetría.
3. Comparar el funcionamiento del prototipo con los sistemas tradicionales.

Aplicaciones

- Estudios de circulación costera
- Construcción de obras civiles y portuarias.
- Modelaje en la dispersión de contaminantes y derrame de combustibles/petróleo.

Contenido

- Introducción
- Requerimientos para la construcción del DMR
- Consideraciones de Diseño del DMR
- Desarrollo de Interfaces de Comunicación del DMR
- Diseño y Construcción del Bastidor
- Operación del DMR
- Conclusiones

Requerimientos para la construcción del DMR

- Método de LaGrange: Estudio de un fluido a través del espacio mediante el trazo de la ruta seguida por una parcela de agua durante un intervalo de tiempo.
- Toma de datos tradicional: Se utilizan veletas y el investigador toma las posiciones con un GPS. Conlleva mucho tiempo y esfuerzo.

Requerimientos para la construcción del DMR

Objetivo principal:

Optimizar el sistema tradicional de obtención de datos.

Requerimientos para la construcción del DMR

Características:

- Corrientes marinas superficiales.
- Adquisición y visualización de datos en tiempo real.
- Alcance máximo operativo de 7 km.
- Autonomía de 48 horas.
- Uso de GPS con una precisión de ± 25 m.

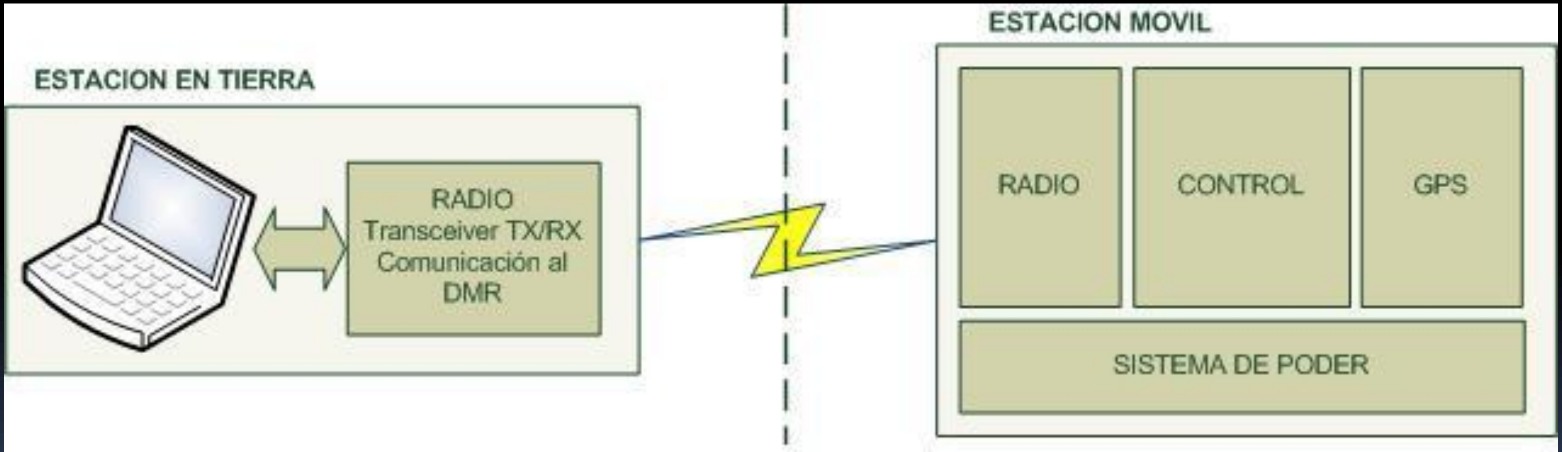
Requerimientos para la construcción del DMR

Criterios de Seguridad del DMR

- Siempre debe de enviar el estado de las baterías para poder tomar los correctivos necesarios
- Equipos deben estar herméticamente sellados
- Protocolo de comunicación que garanticen el canal de comunicación

Requerimientos para la construcción del DMR

Diagrama de bloques general



Contenido

- Introducción
- Requerimientos para la construcción del DMR
- Consideraciones de Diseño del DMR
- Desarrollo de Interfaces de Comunicación del DMR
- Diseño y Construcción del Bastidor
- Operación del DMR
- Conclusiones

Consideraciones de diseño del DMR

Componentes principales

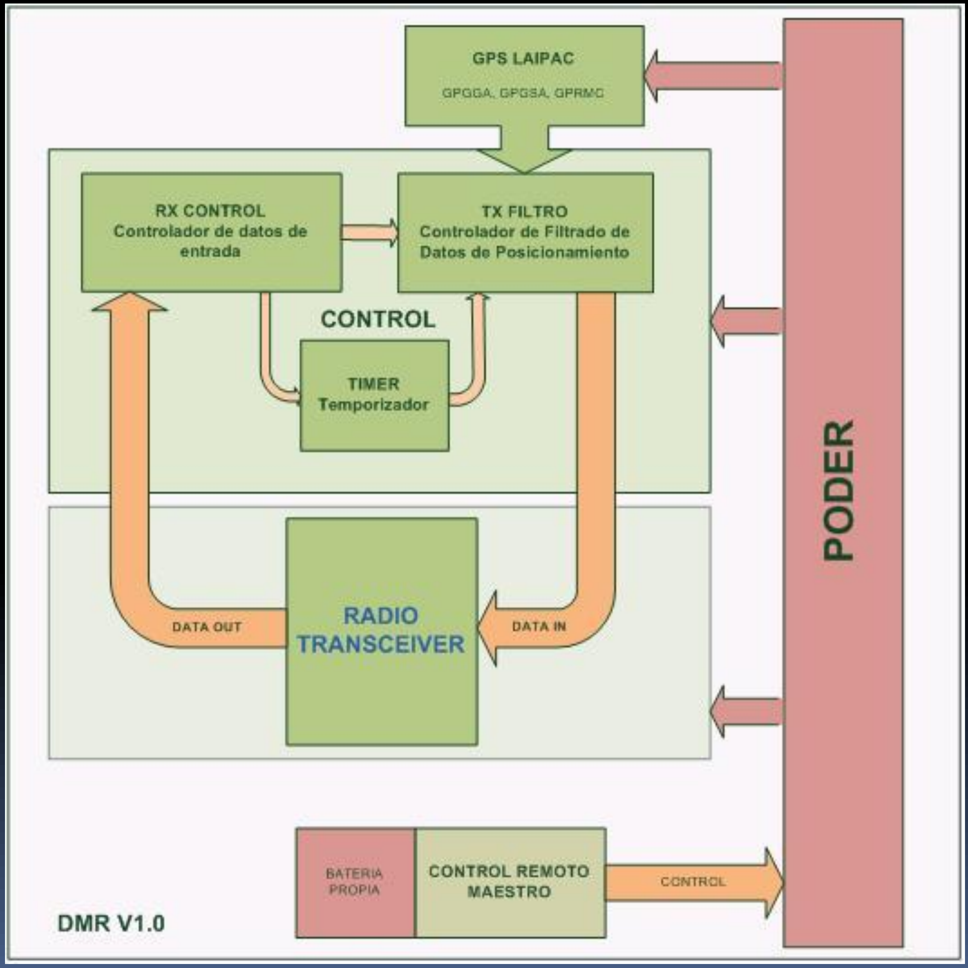
- Microcontroladores
- GPS
- Radio

Contenido

- Introducción
- Requerimientos para la construcción del DMR
- Consideraciones de Diseño del DMR
- Desarrollo de Interfaces de Comunicación del DMR
- Diseño y Construcción del Bastidor
- Operación del DMR
- Conclusiones

Desarrollo de Interfaces de comunicación del DMR

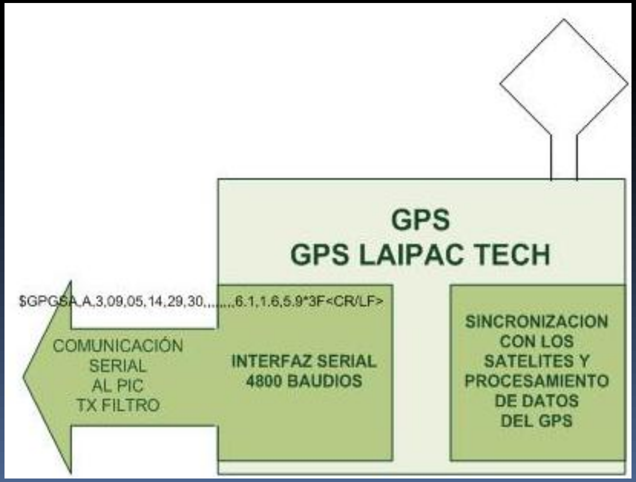
Diagrama de bloques de la estación móvil



Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

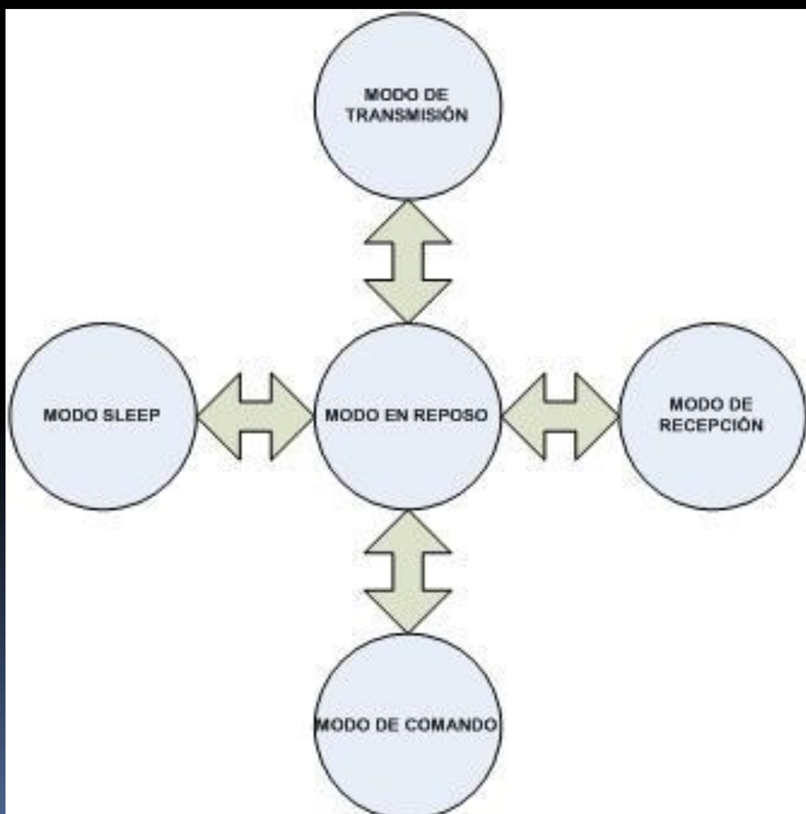
GPS en el DMR

STANDARD PROTOCOLOS GPS	EJEMPLOS
GSA	$GPGSA,A,3,19,28,14,18,27,22,31,39,,,,,1.7,1.0,1.3*35
GGA	$GPGGA,161229.487,3723.2475,N,12158.3416,W,1,07,1.0,9.0,M,,,,0000*18
RMC	$GPRMC,161229.487,A,3723.2475,N,12158.3416,W,0.13,309.62,120598,,*10



Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

Radios en el DMR

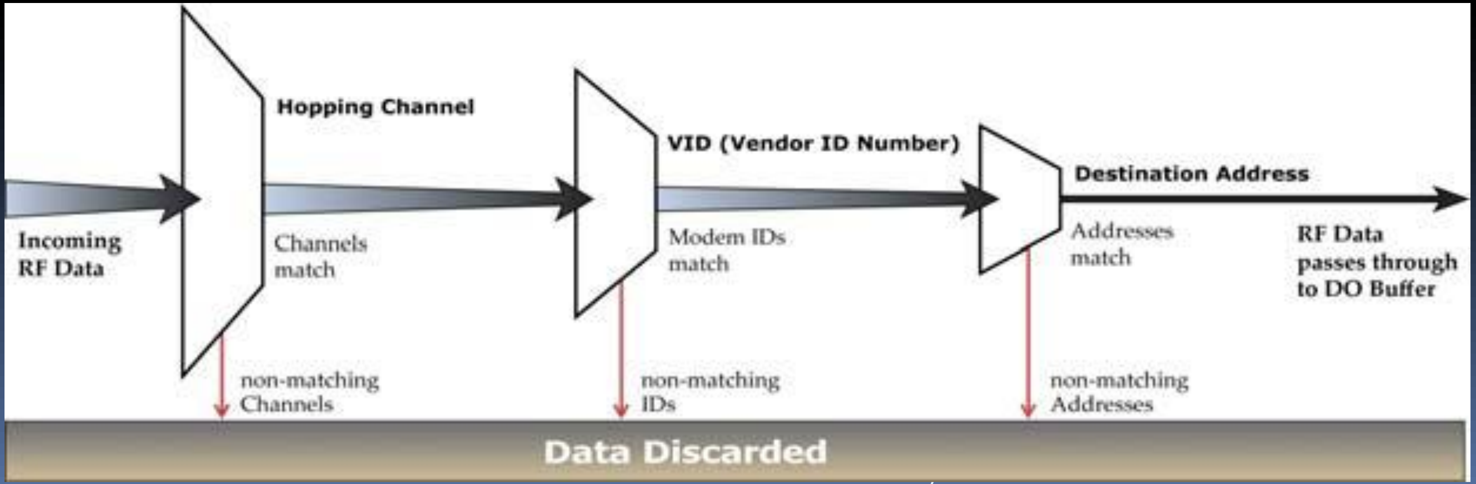


Frecuencia	**902 – 928 Mhz.**
Modulación	FSK
Canales	8
Velocidad de Transmisión	9600 bps
Encriptación	256 – bit AES
Alcance Máximo	**11 Km.**

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

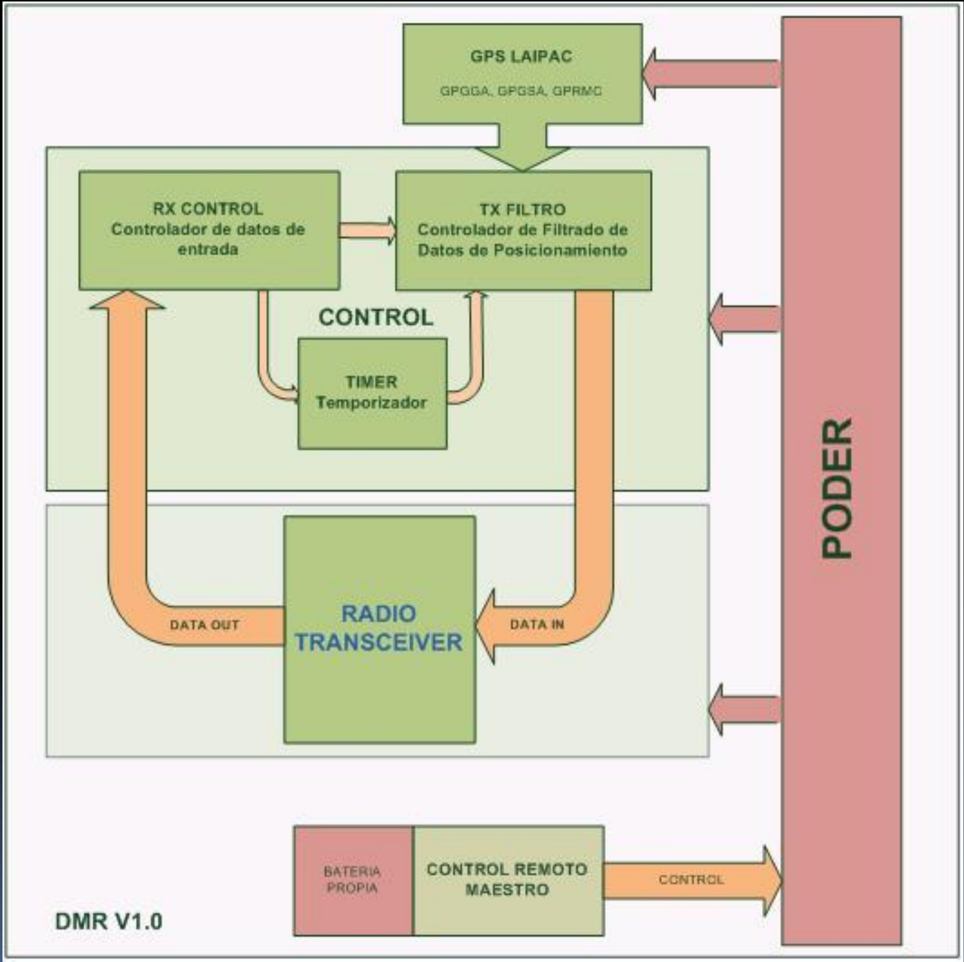
Las radios 9Xtend manejan direccionamiento para filtrar los datos recibidos.

1. Salto de Canal (Hoping Channel)
2. Identificación
3. Dirección de destino o parámetro DT

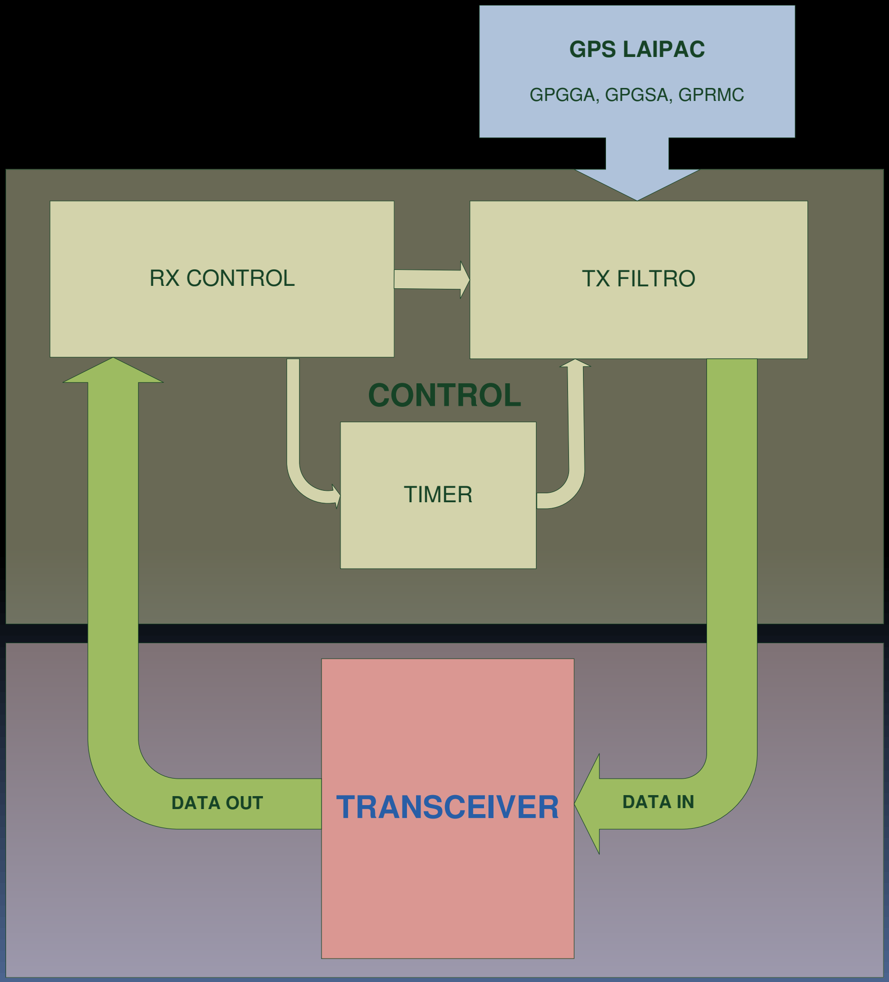


Desarrollo de Interfaces de comunicación del DMR

Diagrama de Bloques de la Estación Remota del DMR



Desarrollo de Interfaces de comunicación del DMR



1. EL TRANSCEIVER, GPS y EL RX CONTROL son activados

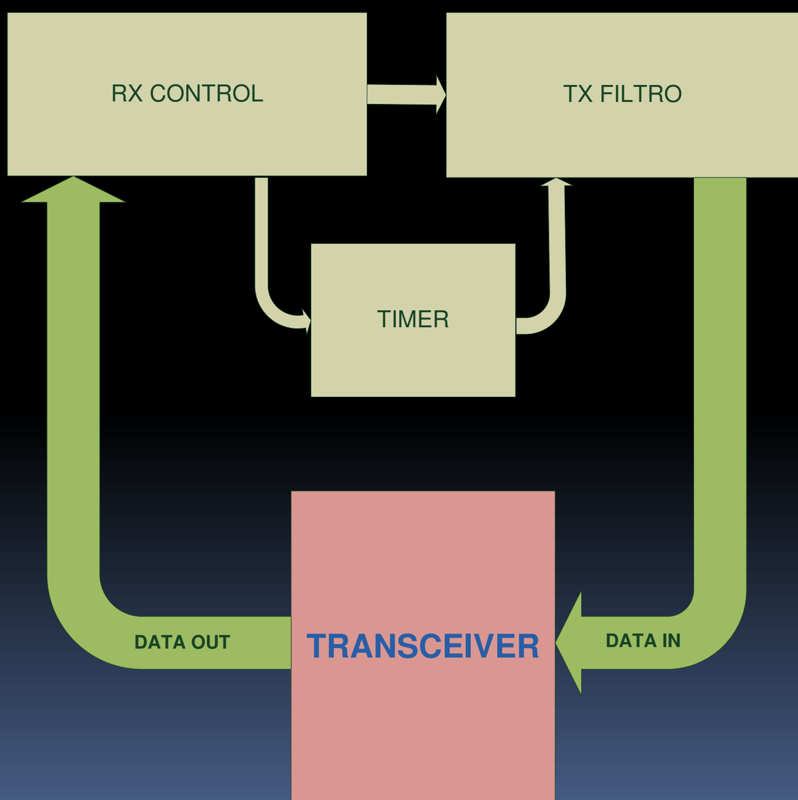
2. El equipo se encuentra en la espera de los datos provenientes de la estación en tierra.

3. Se verifica que los datos obtenidos por el GPS sean válidos.

4. Comienza la adquisición de datos de forma automática.

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

Módulo RX



El Módulo RX CONTROL acepta los datos de provenientes de la estación móvil y los procesa.

$<NOMBRE>,<ACK>,<TIPO DATO>,
<PERIODO DE MUESTREO>,
<ENCENDIDO>,0X0D

E¡.

$DMR,0,0,0,1,0x0D

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

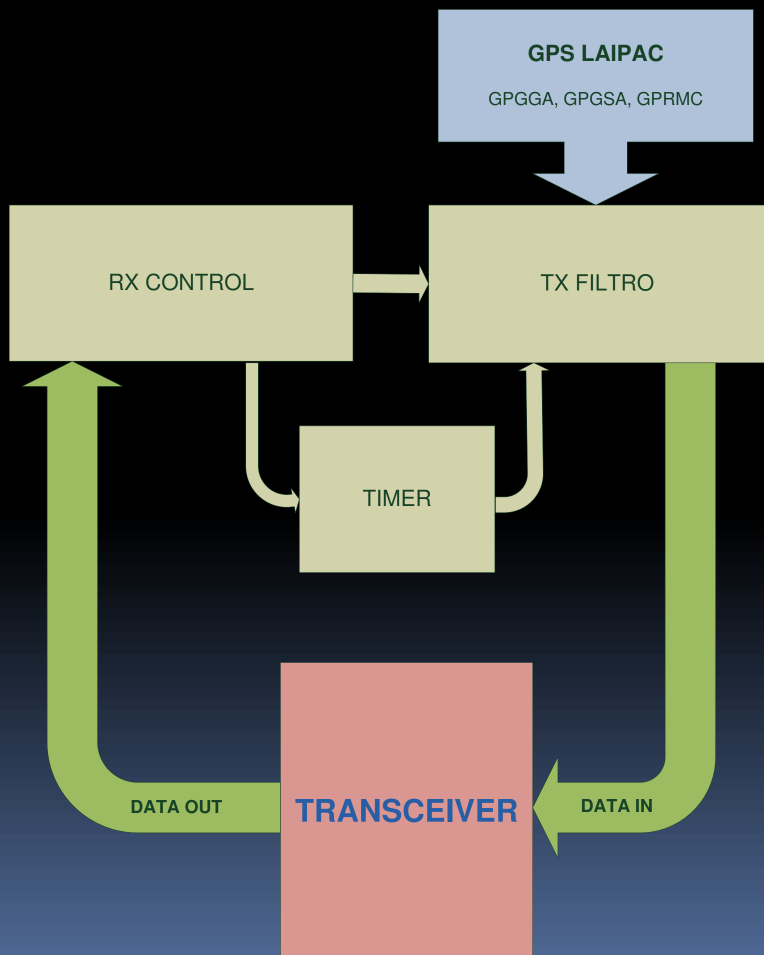
ACK	0	1
	NO RECIBIDO	RECIBIDO

ENCENDIDO	0	1
	NO ENCENDIDO	ENCENDIDO

TIPO DE DATO	0	1	2	3
	GGA	GGA	RMC	GSA

PERIODO DE MUESTREO	0	1	2	3
	1 min	5 min	10 min	15 min

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR



Módulo TX

El Módulo TX FILTRO procesa la información proveniente del GPS

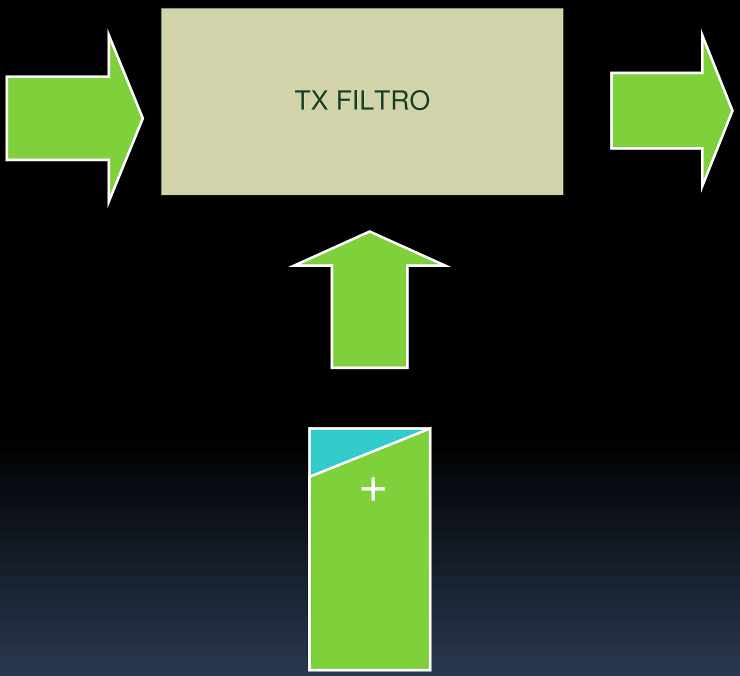
Administra, selecciona y crea la trama a ser enviada.

$<DATO DEL GPS>,
<% NIVEL DE BATERIA>,0X0D

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

Tramas del GPS sin procesar

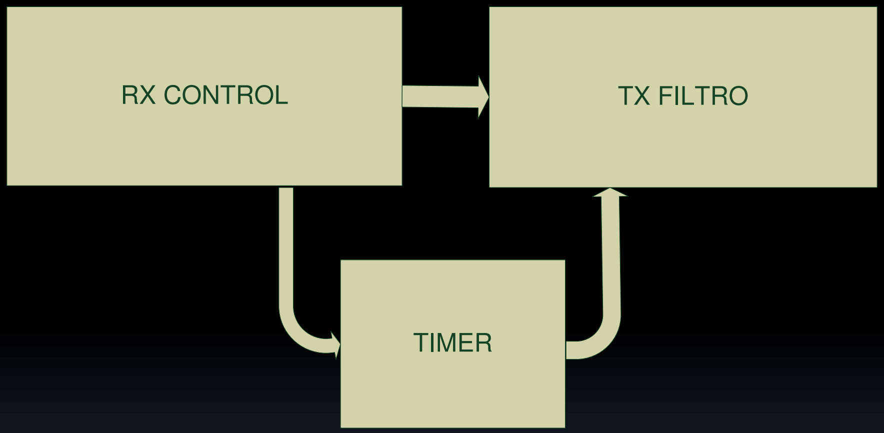
- GGA
- RMC
- GSA



Trama del GPS PROCESADA + Porcentaje del nivel de BATERIA

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

Módulo Timer

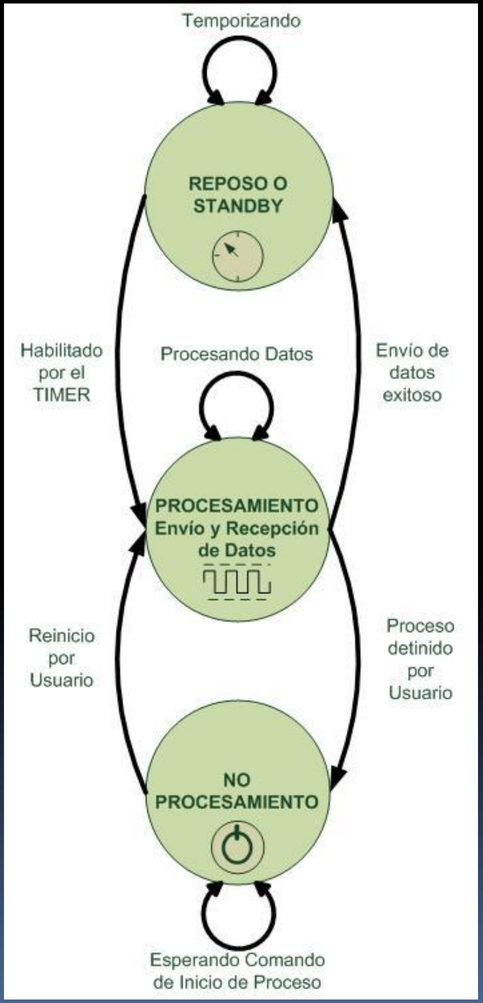


El Módulo TIMER es el que habilita el proceso de envío y recepción de los datos.

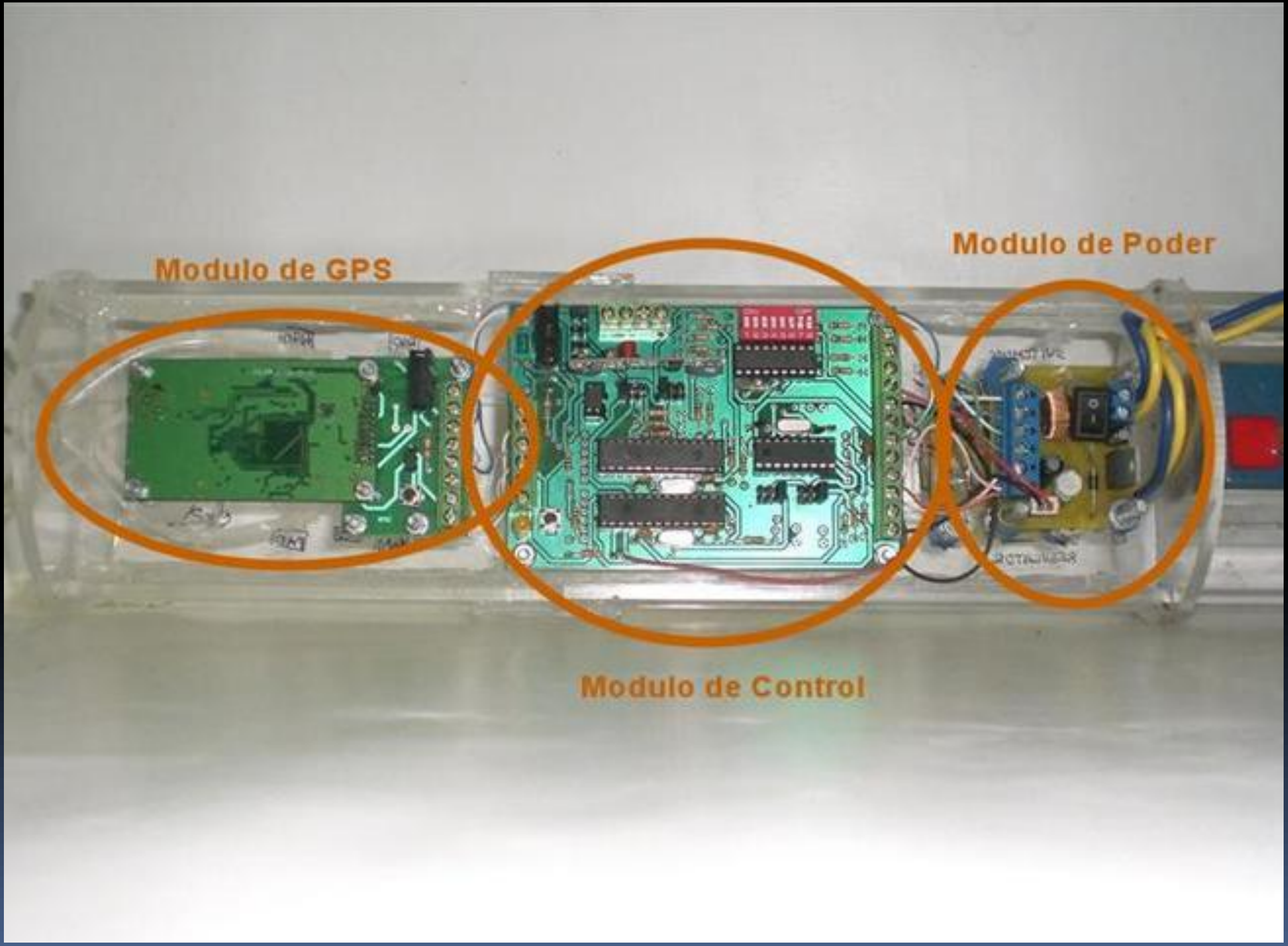
Permite el ahorro de energía de los módulos en el tiempo en el cual no se envía datos.

Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

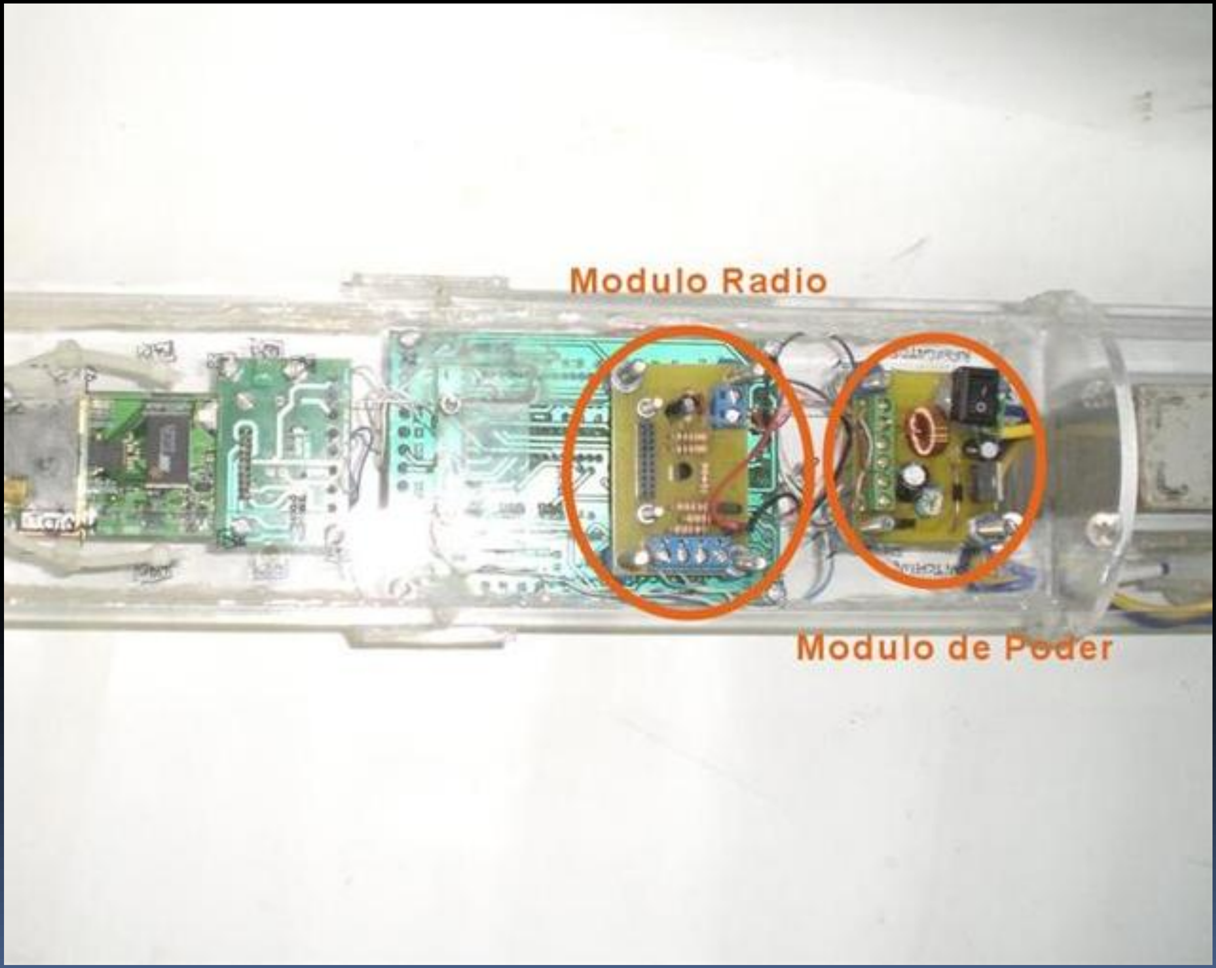
Modos de Operación del Control



Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR



Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

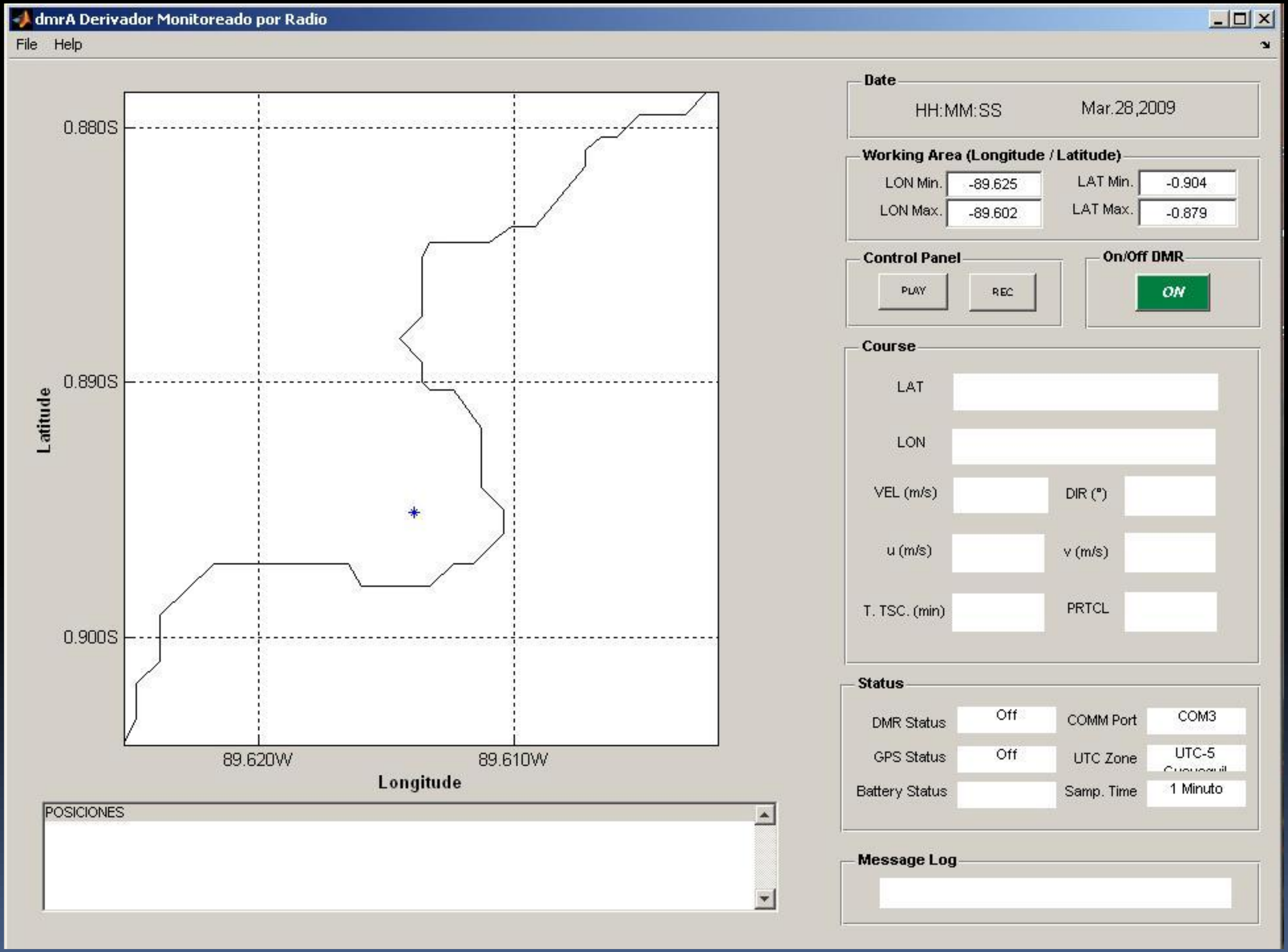


Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR

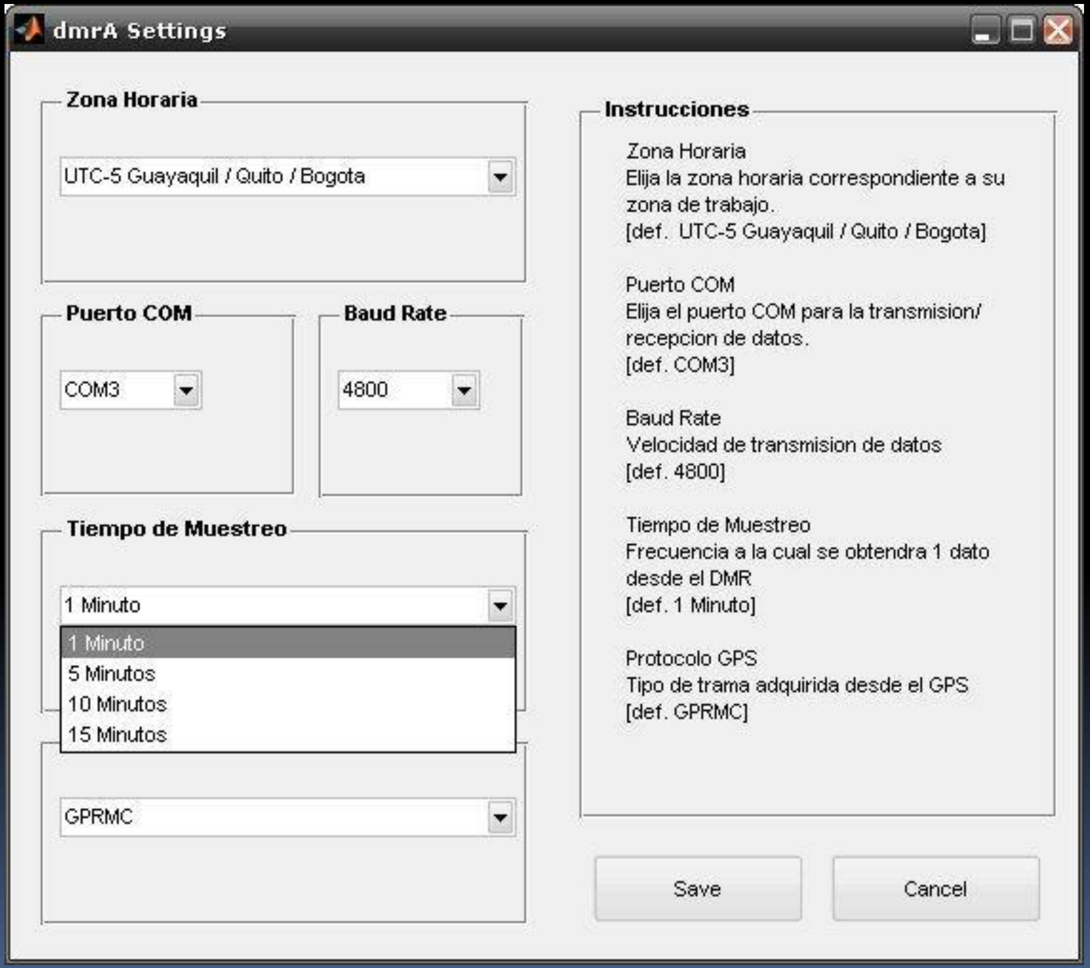
Interfaz Gráfica

1. Cargar el perfil de costa con extensión “dat” previamente creado.
2. Configurar los datos previos para comenzar el estudio.
3. Iniciar el DMR con el botón ON/OFF para la activación del dispositivo remoto.
4. Iniciar la grabación de los datos de la trayectoria con el botón de REC/STOP.
5. Para detener la adquisición de datos, se vuelve a oprimir el botón REC/STOP.
6. Para detener el estudio, se vuelve a oprimir el botón ON/OFF.

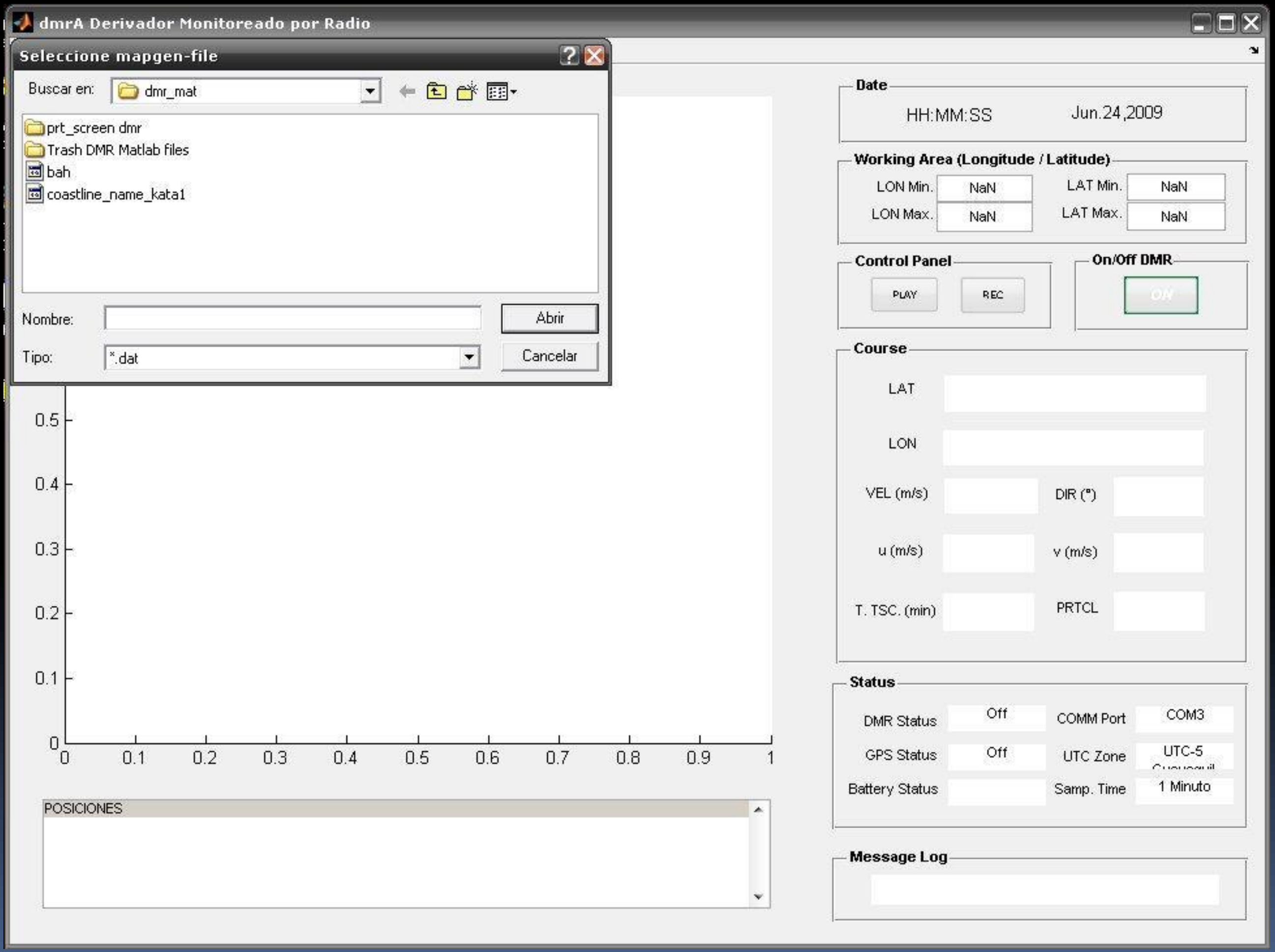
Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR



Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR



Desarrollo de interfaces de comunicación del DMR



Contenido

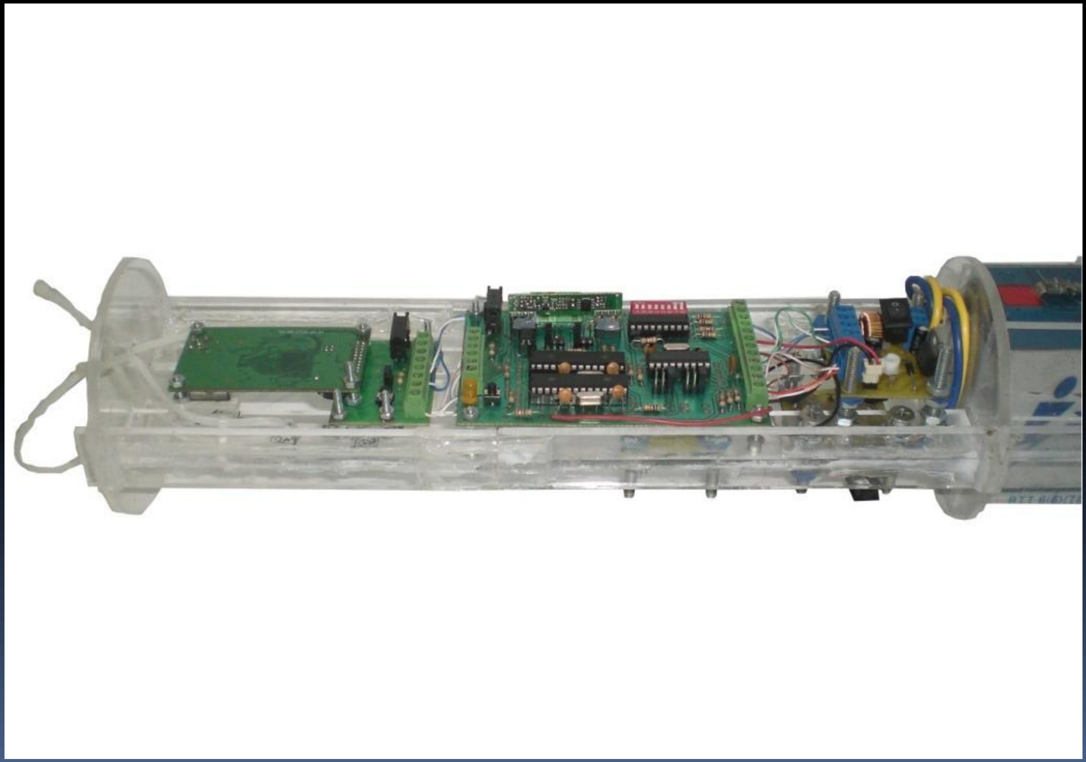
- Introducción
- Requerimientos para la construcción del DMR
- Consideraciones de Diseño del DMR
- Desarrollo de Interfaces de Comunicación del DMR
- Diseño y Construcción del Bastidor
- Operación del DMR
- Conclusiones

Diseño y construcción del bastidor

- Criterio principal del diseño del bastidor: Estabilidad
- Otro criterio importante: Hermeticidad

Diseño y construcción del bastidor

Sección Electrónica – Parte Superior



Diseño y construcción del bastidor

Sección de Baterías – Parte Inferior

Diseño y construcción del bastidor

Bastidor con Esqueleto de Acrílico ensamblado

Contenido

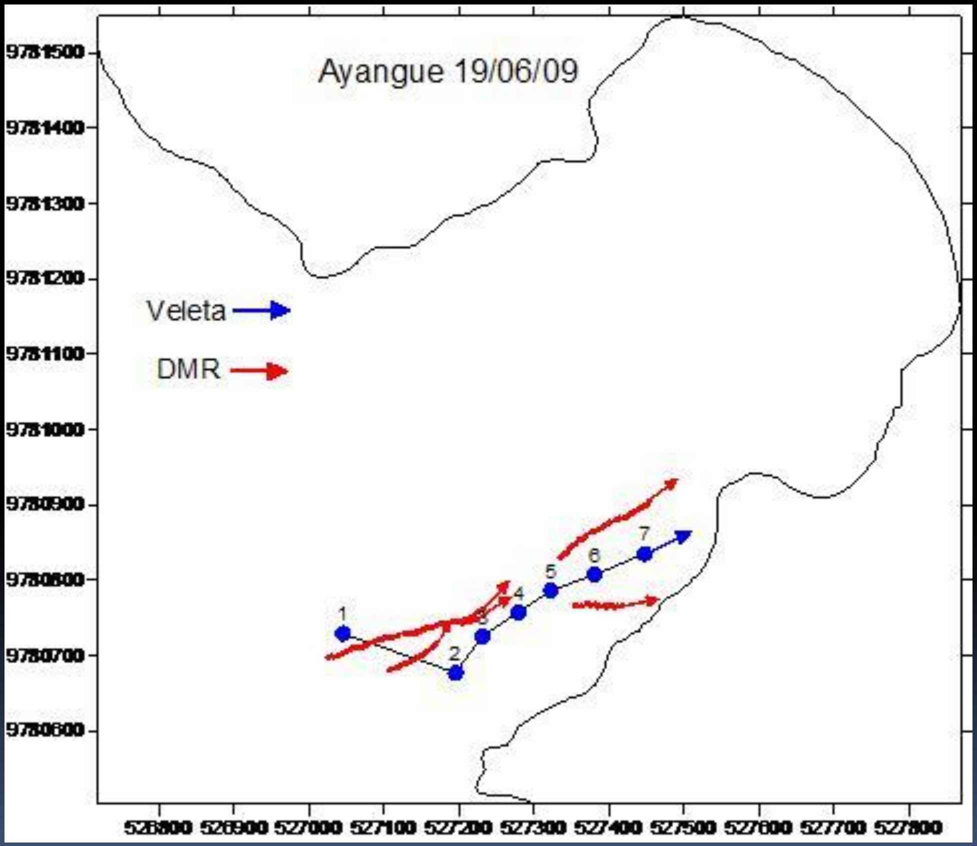
- Introducción
- Requerimientos para la construcción del DMR
- Consideraciones de Diseño del DMR
- Desarrollo de Interfaces de Comunicación del DMR
- Diseño y Construcción del Bastidor
- Operación del DMR
- Conclusiones

Operación del DMR

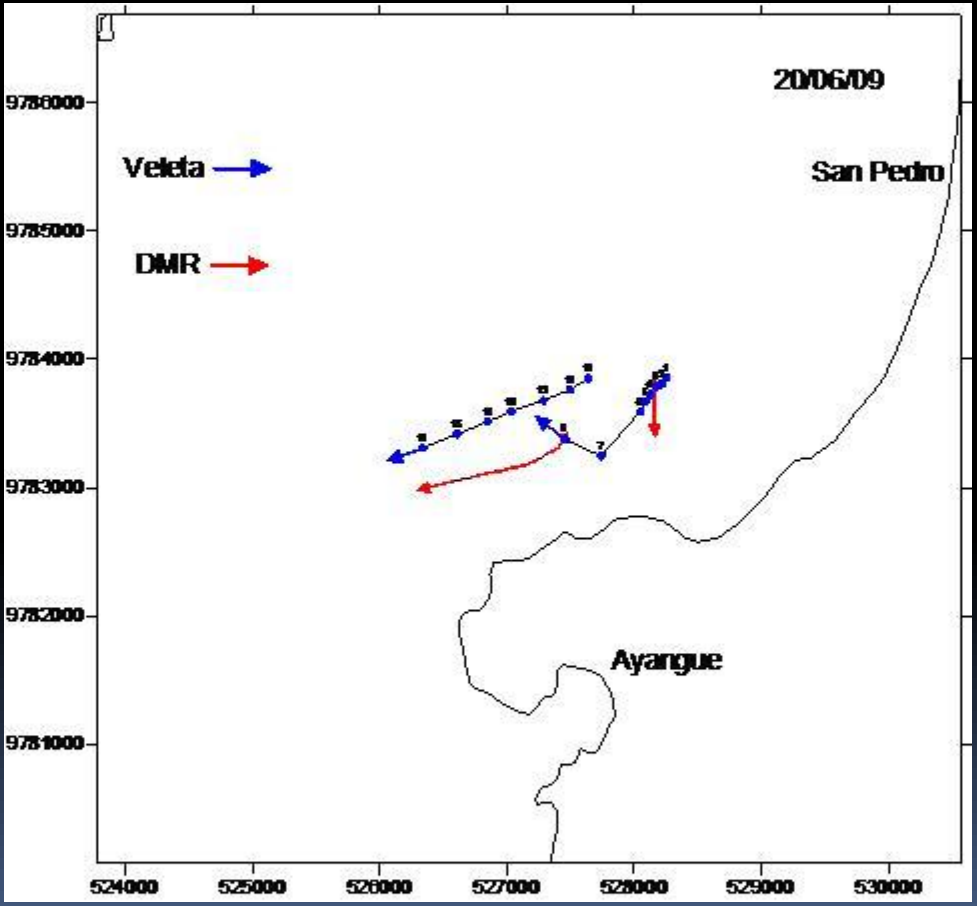
Área de Estudio:

Costa frente a las comunas de San Pedro y Valdivia (CENAIM – ESPOL)

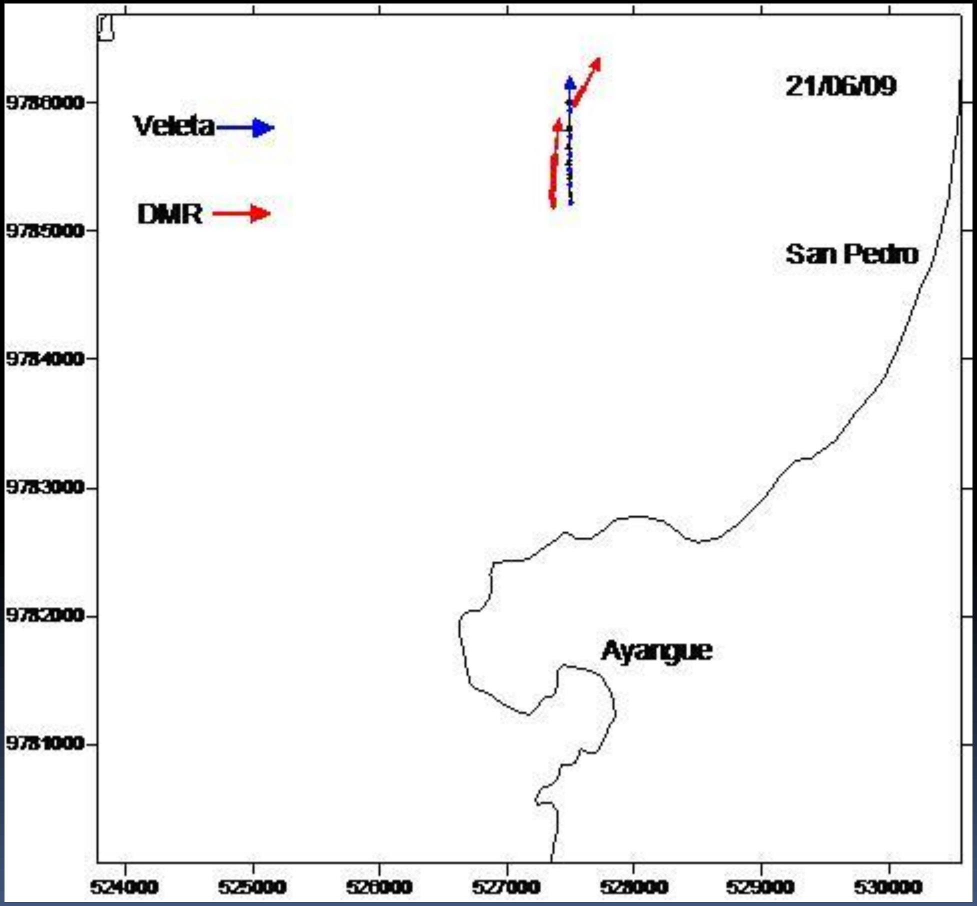
Operación del DMR



Operación del DMR



Operación del DMR



Contenido

- Introducción
- Requerimientos para la construcción del DMR
- Consideraciones de Diseño del DMR
- Desarrollo de Interfaces de Comunicación del DMR
- Diseño y Construcción del Bastidor
- Operación del DMR
- Conclusiones

Conclusiones

- Se obtuvo un derivador especificado para monitorear corrientes superficiales en tiempo real, con un alcance de 5 km comprobados y una precisión de < 15 m.
- En pruebas estacionarias, se pudo llegar a comprobar que la precisión podría ser menor a la especificada por el fabricante de GPS (< 5 m).

Conclusiones

- Tiempo de muestreo ajustable
- Veracidad de datos recolectados
- En comparación con el sistema tradicional es más eficiente
- Beneficio Económico

Se cumplieron los objetivos planteados; los investigadores del FIMCM acreditaron el funcionamiento correcto del DMR vo.1

GRACIAS POR SU ATENCION