

La delimitación digital de la ZMT y ejemplos prácticos

Instituto Geográfico
Nacional



Antecedentes

- La ley N° 6043 en su artículo N°10 define *“La zona marítimo terrestre se compone de dos secciones: **La Zona Pública**, que es la faja de cincuenta metros de ancho a contar de la pleamar ordinaria y las áreas que quedan al descubierta durante la mare baja; y **la Zona Restringida**, constituida por la franja de los ciento cincuenta metros restantes o por los demás terrenos, en casos de islas. Los islotes, peñascos y demás áreas pequeñas y formaciones naturales que sobresalgan del mar corresponden a la zona pública.”*
- Además el artículo N°11 añade: **“Zona Pública** es también, sea cual fuere su extensión, la ocupada por todos los **manglares** de los litorales continentales e insulares y esteros del territorio nacional.

Antecedentes

- El decreto N° 7841 P denominado Reglamento a la ley 6043 define en su Artículo N° 2 en el numeral lo siguiente: ch. Pleamar ordinaria: *“La línea de pleamar ordinaria es, para el litoral Pacífico, el contorno o curva de nivel que marca la altura de 115 centímetros sobre el nivel medio del mar, y para el litoral Atlántico es el contorno que marca la altura de 20 centímetros sobre el nivel medio del mar;”*
- **Marea alta o pleamar:** cuando el agua del mar alcanza su altura más alta dentro del ciclo de las mareas. <http://www.tablademareas.com>

Insumos



Red vertical Nacional,
establecida entre 1940 y 198X.

Insumos

Datos técnicos, numéricos de la red vertical y las referencias en el terreno.



GEOLOGIC DIVISION
SAN ANTONIO FIELD OFFICE
ARMY MAP SERVICE

10E75 -VE13

LINE: Boca Letras - Buena Vista ORDER: SECOND COMPUTATION OF LEVELS

PROJECT: Boca Letras - Buena Vista ORGANIZATION: I. G. C. R.

NAME: <u>Costa Rica</u>	CHARACTERISTICA DE LA MARCA: <u>2 Cms. Disco de Bronce</u>	DESIGNACION: <u>20363</u>
PROVINCIA, ESTADO Y SEPARACION: <u>Quezacoate</u>	ESTABLECIMIENTO POR ORGANIZACION: <u>I. G. C. R.</u>	ELEVACION: <u>110.7927</u>
MUNICIPAL, CANTON Y DISTRITO: <u>Niagara</u>	ORGANIZACION (FUENTE EN LA MARCA): <u>I. G. C. R.</u>	ORDEN: <u>2º</u>
LINEA: <u>Boca Letras - Buena Vista</u>	ESTAMPADA: <u>20363 - 1955</u>	OTRO: <u></u>

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO:
El hito de referencia esta localizade 4.0 millas al Sur de la escuela de Yainilla de Canjal sobre el camino de tierra de Pto. Thial a Buena Vista, entre las villas de Cuaquiniquil y Juan de Leon Arriba; 5 metros al N.W. del eje del camino y al as del terreno. El punto esta situado entre la esquina de cerca de un potrero y un charral; 10.30 metros N 20 W de la esquina Norte de las cercas; 11 metros N 70 E de la interseccion de caminos y un deshecho, 60 metros N 20 E de la esquina Este de una casa (Rancho abierto).

El eje del camino frente al punto de referencia, esta 2 decimetros mas bajo; 30 metros al N.E. 13 decimetros mas bajo, y 30 metros al S.W. 13 decimetros mas alto que el punto.

DESCRITA O REQUERIDA POR: Jorge Chavez ORGANIZACION: I. G. C. R. FECHA: Junio de 1955

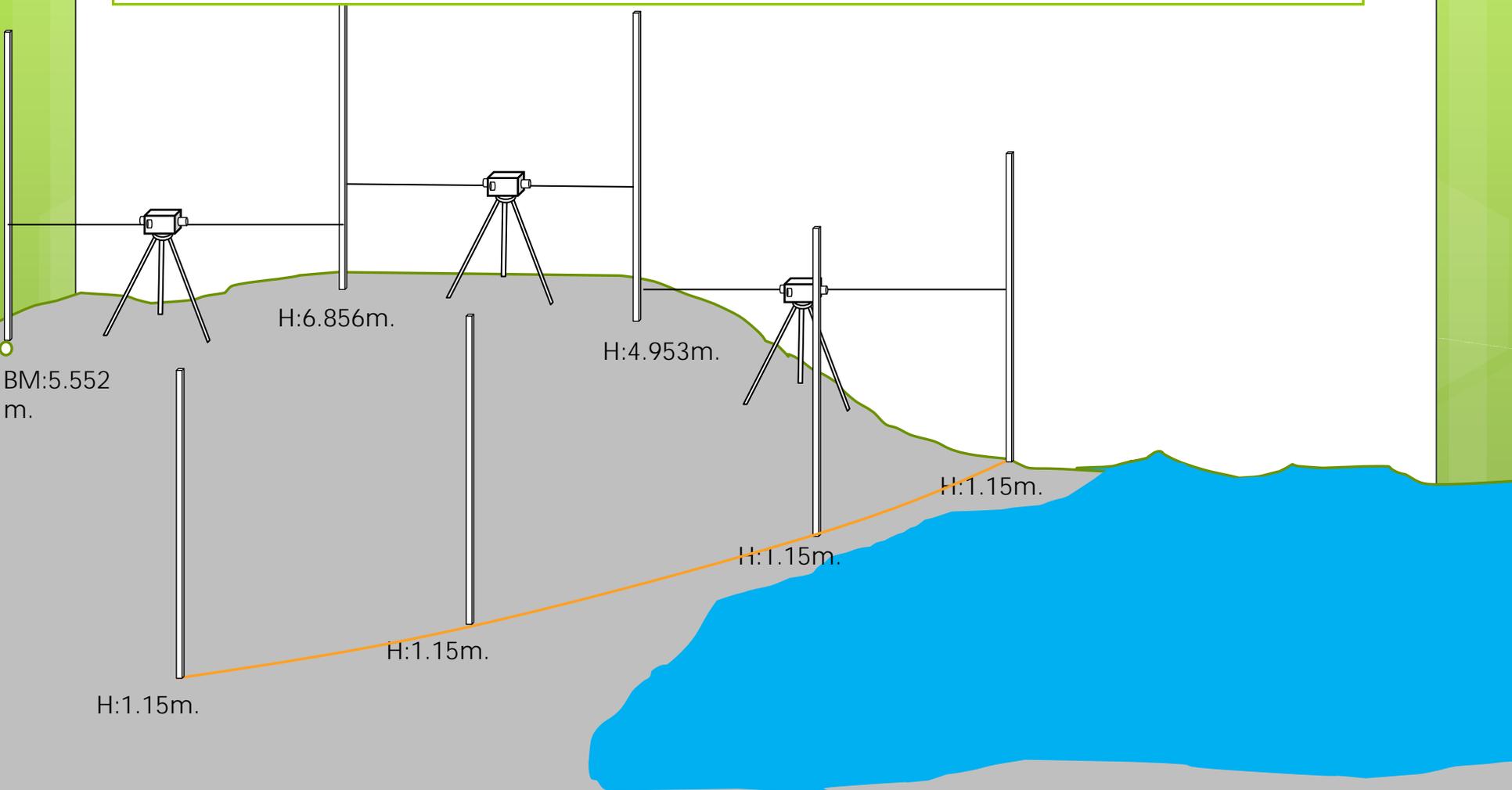
MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

FROM	F	DIFFER	TO	TO	TO	TO
km		feet	ft			
20-363	0.0324	0.094				
20-364	1.35	9.80	+15.7354	+0.1	20-363	110.7927
20-364	1.88	9.85	+6.1094	+0.1	20-364	116.9069
20-365	1.28	11.13	-31.2299	+0.1	20-365	85.1771
20-366	0.81	11.94	-13.9315		20-366	71.2456
20-367	1.17	13.11	-11.6866	+0.1	20-367	59.3591
20-368	1.36	14.47	+12.7954		20-368	72.1545
20-369	1.64	16.11	-26.1805		20-369	15.0011

94.9640

Nivelación

La Nivelación para la determinación de la curva 1.15 m. consiste en ir trasladando los niveles desde referencias verticales conocidas hasta la costa.



Delimitación



- Al realizar el levantamiento de la curva de elevación 1.15 m. se puede delimitar la franja de la zona pública y la zona restringida y con ello la zona marítimo terrestre, frente a costa.
- En este proceso es necesario verificar la existencia de Manglares, Esteros y Rías para complementar la delimitación.

Demarcación



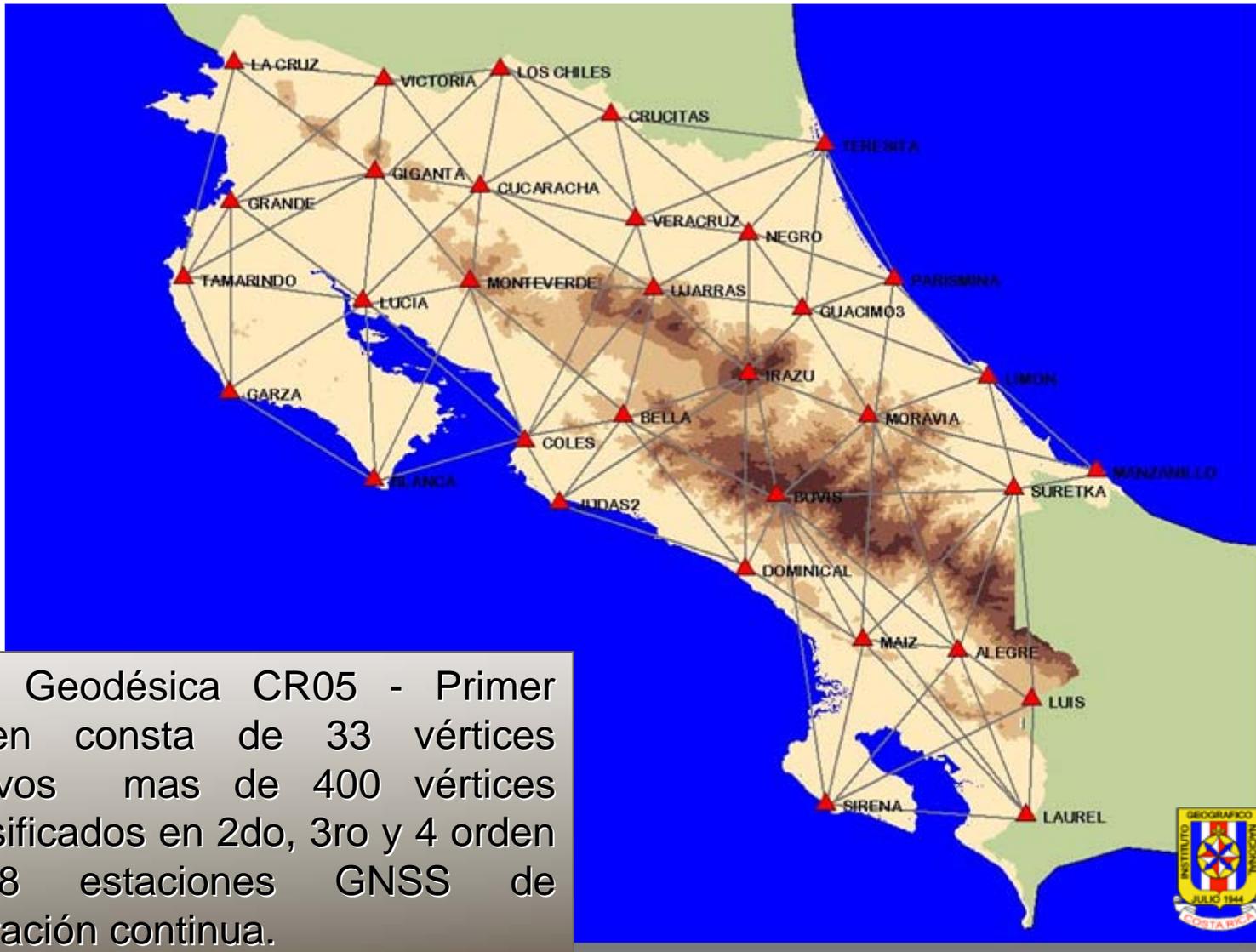
-  Pleamar
-  Zona Pública
-  Zona Restringida
-  Mojón

- La demarcación se realiza de manera tradicional con unos pequeños monumentos de concreto denominados "Mojones"



Delimitación Digital

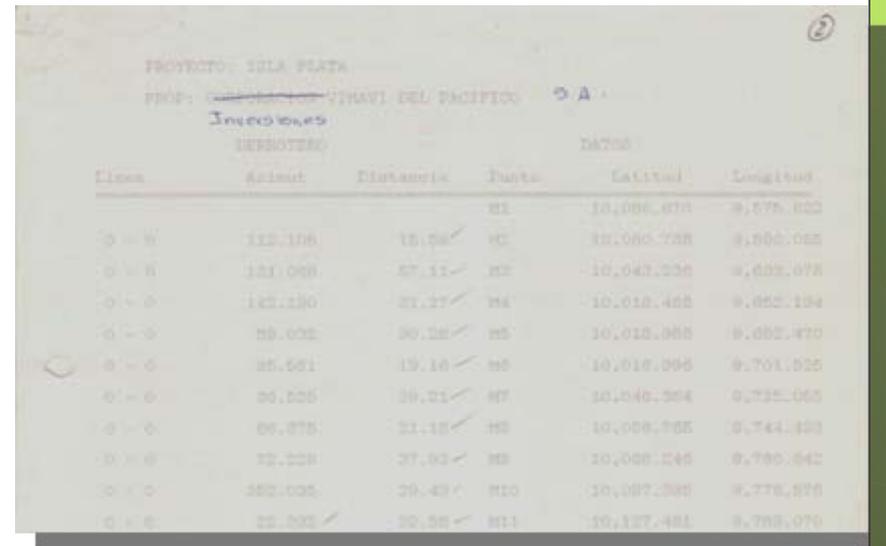
- Como respuesta ante la solicitud planteada por el Componente 2 del Programa de Regularización de Catastro y Registro (PRCR), sobre la necesidad urgente de contar con la demarcación de la zona marítimo terrestre para la elaboración de Planes de Reguladores. La dirección del IGN designa personal para apoyar este proyecto no sólo por lo novedoso de la pretensión sino también en cumplimiento a lo establecido en el decreto ejecutivo 33797 MJ-MOPT de 2007, donde en su artículo N°1 al final indica *"...permitirá referenciar todos los levantamientos y actividades cartográficas y geodésicas que se efectúen en el Territorio Nacional..."*
- Mediante el decreto 36642 MP-MOPT-MINAET de 2011 se le da figura a la delimitación sin que existan los mojones de manera física en el terreno.



Red Geodésica CR05 - Primer Orden consta de 33 vértices pasivos mas de 400 vértices densificados en 2do, 3ro y 4 orden y 8 estaciones GNSS de operación continua.

Insumos

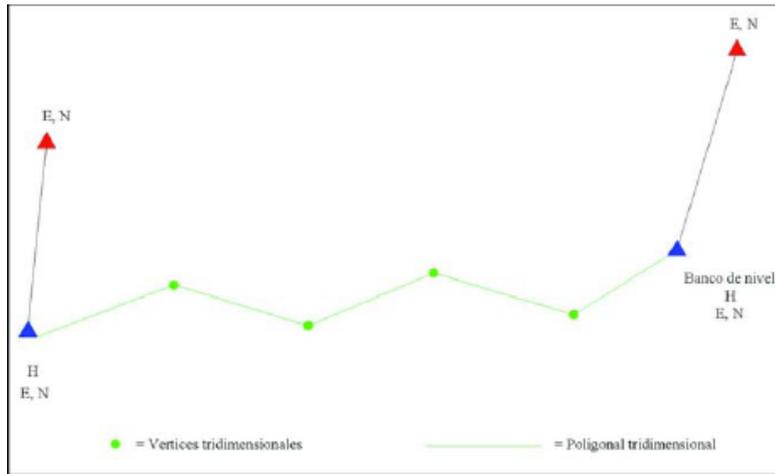
- Los datos de referencia disponibles son los que el IGN dispone en sistemas locales, es decir en cada amojonamiento se asignó un sistema local por el profesional a cargo ó se vinculó al amojonamiento contiguo.
- De éstos se utilizan sus datos de coordenadas.



PROYECTO: ISLA PLATA
PROP: ~~XXXXXXXXXX~~ VINAMI DEL PACIFICO S.A.
Inscripciones

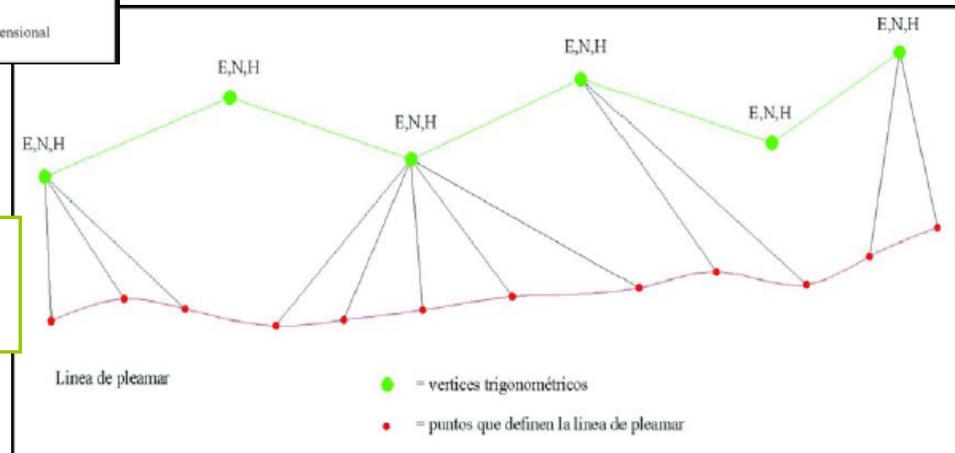
Linea	Azimut	Distancia	Punto	Latitud	Longitud
0 - 0	112.108	18.54	M1	10,086,070	8,575,622
0 - 0	121.050	27.11	M2	10,080,738	8,580,062
0 - 0	142.130	21.27	M4	10,018,462	8,652,134
0 - 0	29.022	30.28	M5	10,018,368	8,682,470
0 - 0	25.561	19.16	M6	10,018,396	8,701,525
0 - 0	20.026	28.21	M7	10,048,364	8,722,065
0 - 0	66.878	21.18	M8	10,008,762	8,744,423
0 - 0	72.228	27.92	M9	10,008,246	8,780,842
0 - 0	282.026	29.42	M10	10,087,380	8,778,876
0 - 0	22.202	20.28	M11	10,127,481	8,788,070

Metodologías para optimizar el levantamiento de la línea de pleamar de manera georeferenciada. Elaborados conjuntamente entre el PRCR-IGN.



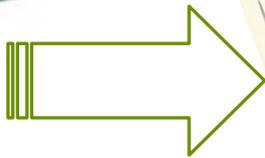
Georreferenciación de poligonales

Levantamientos Georeferenciados

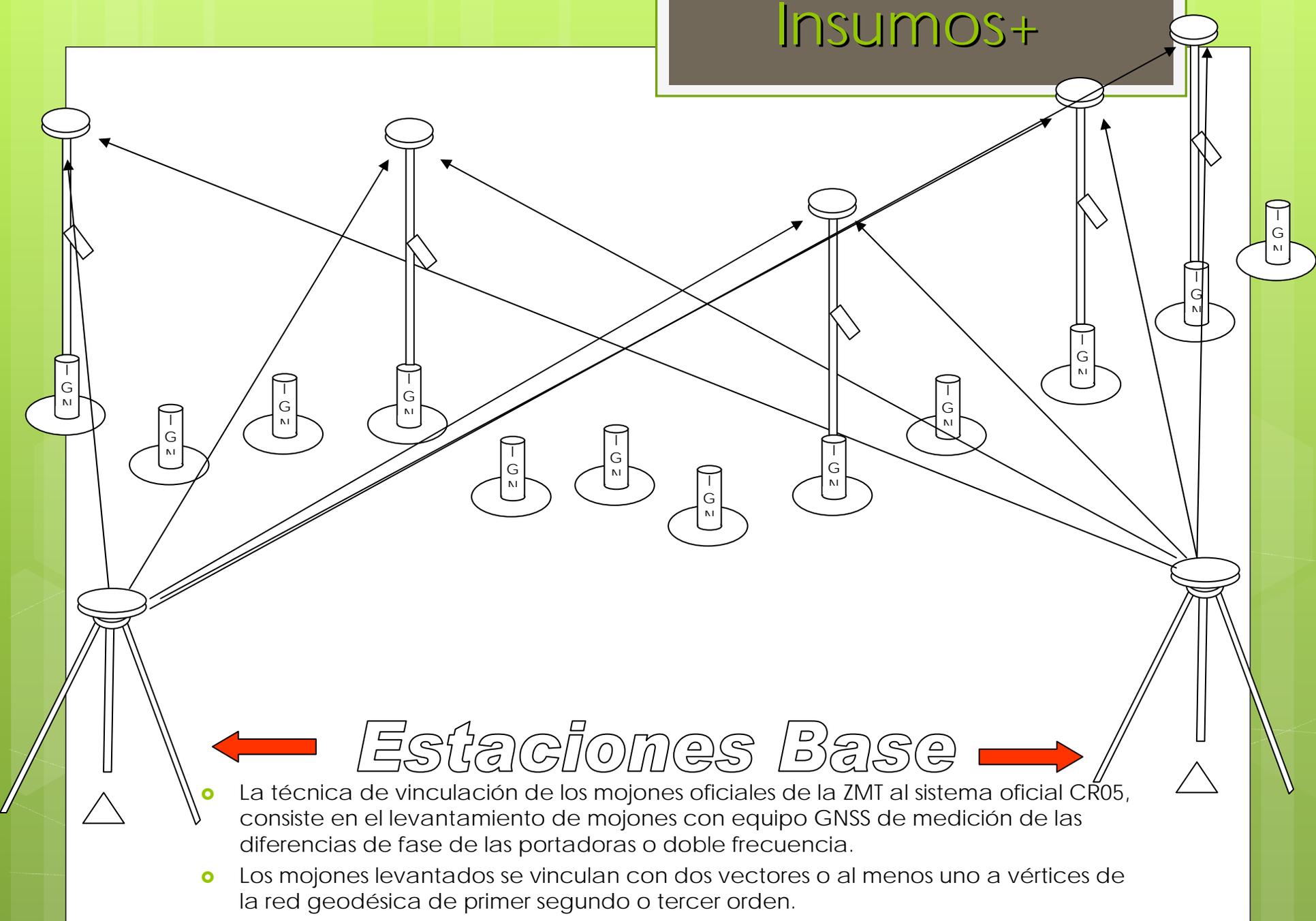


Insumos

Digitalización de insumos análogos del registro de datos en la oficina de cálculo del IGN.

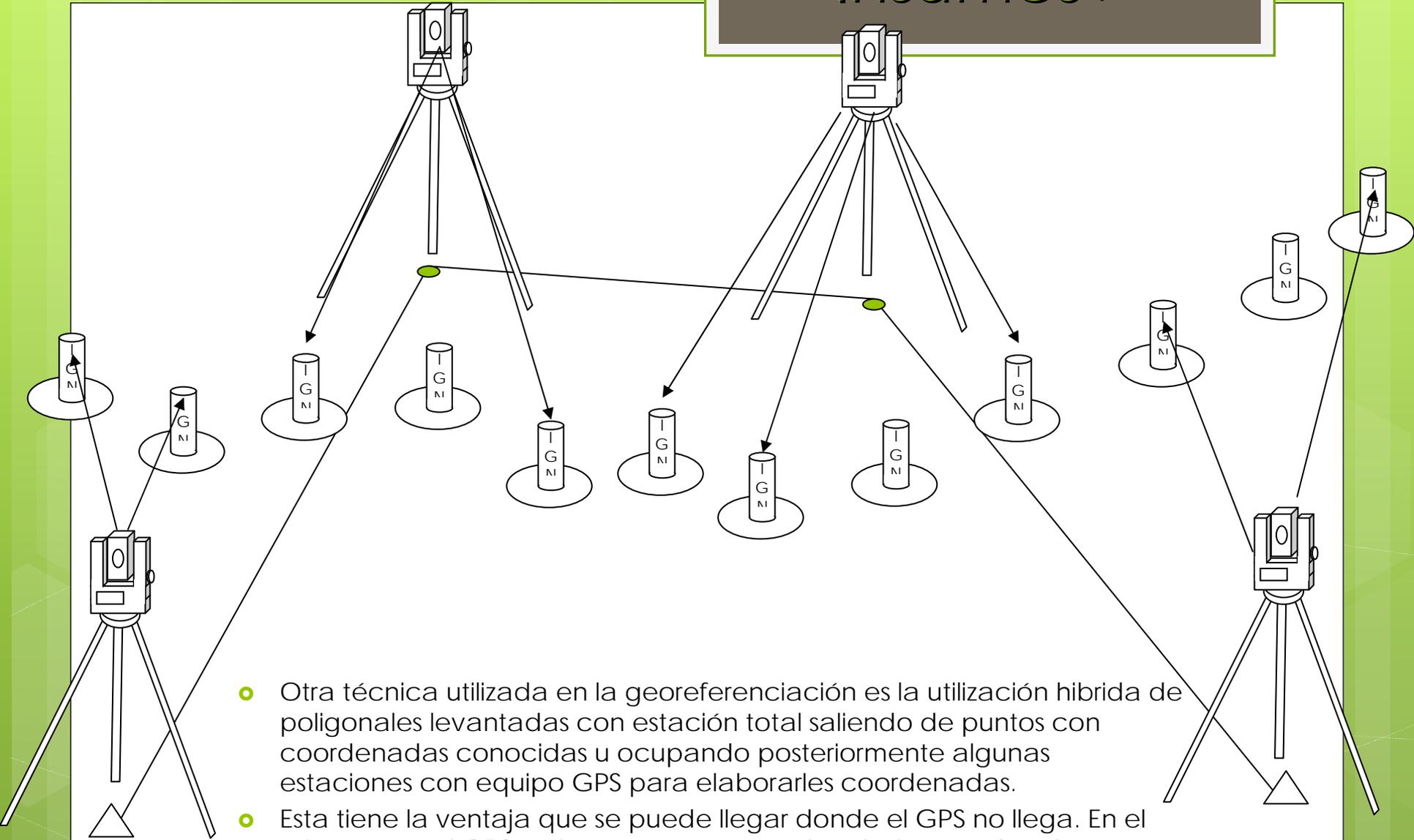


Carpeta	Este Final	Norte Final	Codigo
94B	353840	335700	1
94B	353950	336060	2
77	351940	334120	3
77	352090	334110	4
77	351850	334290	5
77	352620	334280	6
77	352590	333910	7



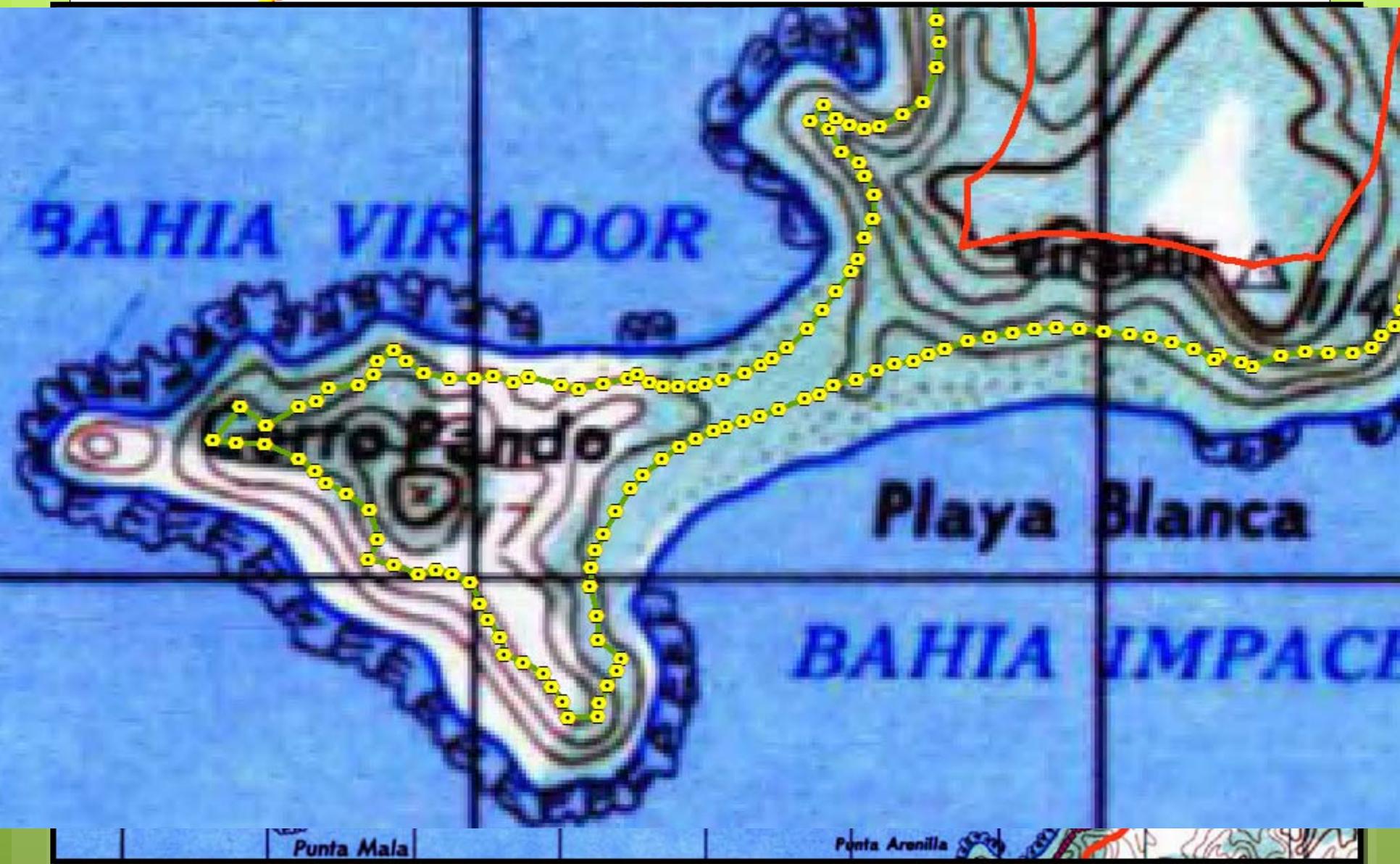
← Estaciones Base →

- La técnica de vinculación de los mojones oficiales de la ZMT al sistema oficial CR05, consiste en el levantamiento de mojones con equipo GNSS de medición de las diferencias de fase de las portadoras o doble frecuencia.
- Los mojones levantados se vinculan con dos vectores o al menos uno a vértices de la red geodésica de primer segundo o tercer orden.



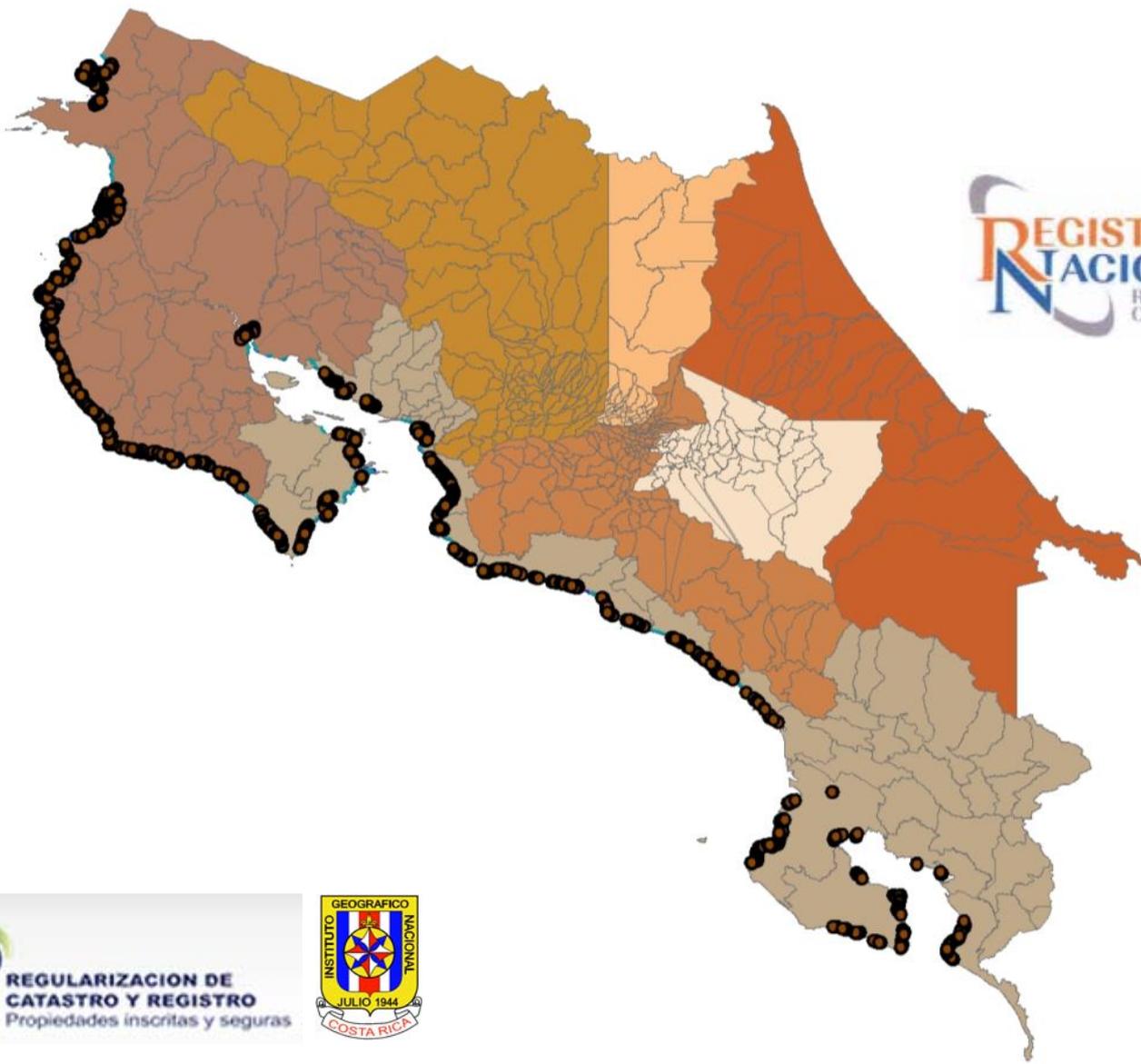
- Otra técnica utilizada en la georeferenciación es la utilización híbrida de poligonales levantadas con estación total saliendo de puntos con coordenadas conocidas u ocupando posteriormente algunas estaciones con equipo GPS para elaborarles coordenadas.
- Esta tiene la ventaja que se puede llegar donde el GPS no llega. En el primer caso el GPS en lugares con copas de árboles muy frondosas tiene el inconveniente que éstos impiden la correcta medición haciendo que se tengan que descartar observaciones.

Producto Final



- Aproximadamente 14000 mojones georeferenciados con exactitudes mejores a ± 30 cm. que delimitan la zona marítimo terrestre en una extensión cercana a 650 km de los 1200 km. que comprenden la costa pacífica.
- Aproximadamente unos 800 km de costa donde se realizó en levantamiento de la pleamar durante el año 2010.
- Delimitación de los esteros, rías y manglares conjuntamente con PRCR y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Producto Final



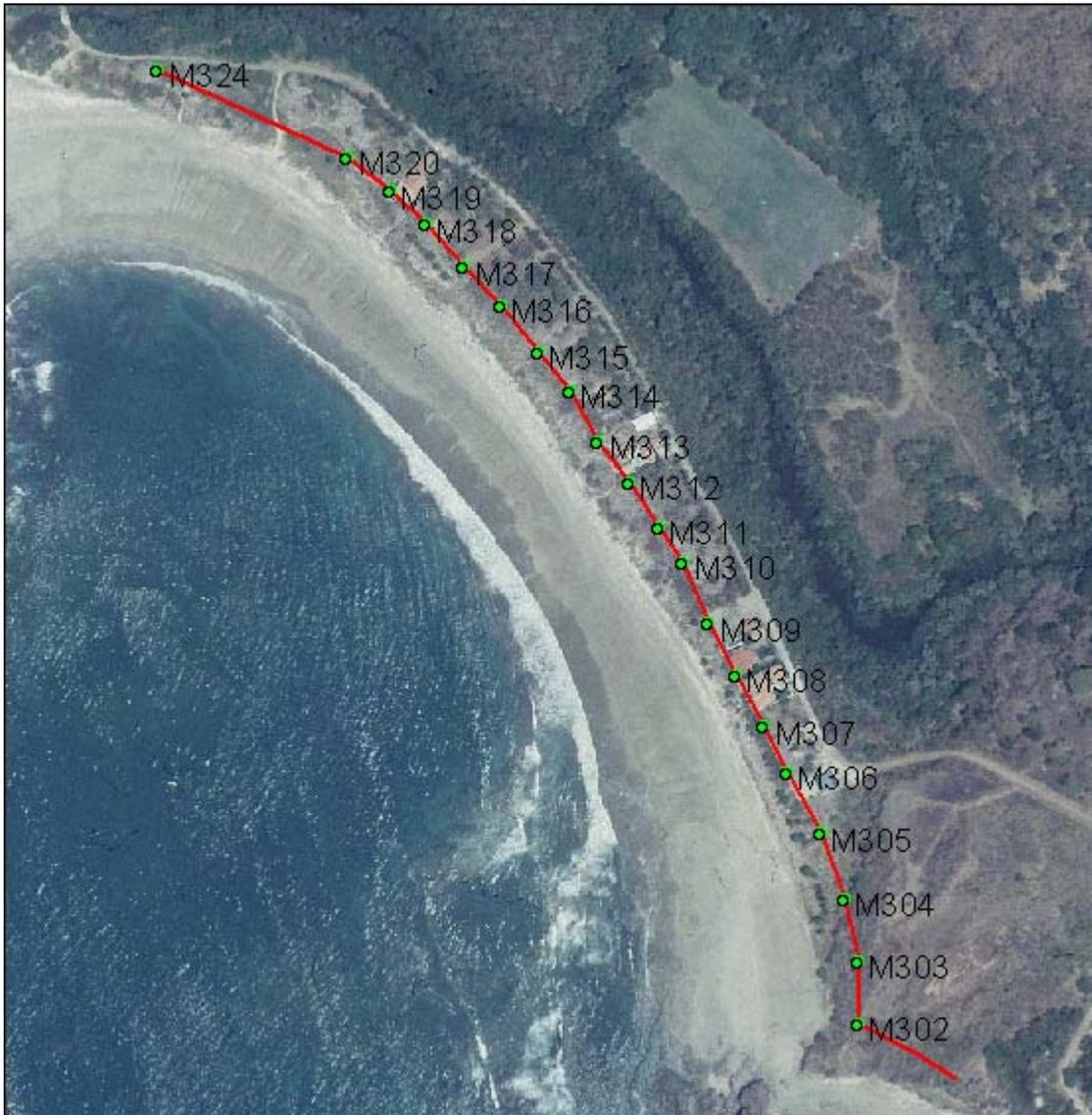
REGISTRO NACIONAL
REPÚBLICA DE COSTA RICA



**REGULARIZACION DE CATASTRO Y REGISTRO**
Propiedades inscritas y seguras



Ejemplos



- Ejemplo de un sector amojonado en 1995.
- La línea en rojo debajo de los mojones (en verde) representa la zona pública.

Ejemplos



- La línea en rojo debajo de los mojones (en verde) representa la zona pública.
- La otra línea roja más cercana al mar se aproximaría a la pleamar de esa época.

Ejemplos



- La nueva línea en verde representa la pleamar levantada en 2009.

Ejemplos



- La nueva línea en verde se proyecta tierra adentro y se aproximaría la ZP 2009.
- Estadística
- Puntos: 20
- Promedio: 3.826
- V.Máximo: 9.796
- V.Mínimo: 0.685
- Rango: 9.111
- Des. Estándar: ± 2.703

Ejemplos



- Estadística
- Puntos: 26
- Promedio: 3.949
- V.Maximo: 14.850
- V.Minimo: 0.077
- Rango: 14.773
- Des. Estándar: +

DN	DE	DT	ID
0.044	0.063	0.077	2
0.144	0.223	0.265	1
-0.165	-0.269	0.316	11
0.202	0.323	0.381	3
0.461	0.736	0.868	4
-0.522	-0.868	1.013	12
-0.584	-0.869	1.047	13
-0.238	-1.045	1.072	15
-0.077	1.269	1.271	20
0.910	1.355	1.632	6
0.916	1.408	1.680	5
0.843	1.463	1.688	10
0.947	1.566	1.830	7
-0.935	-1.998	2.206	25
1.338	2.280	2.644	9
-0.979	-2.985	3.141	14
-1.542	-2.771	3.171	24
1.846	3.067	3.580	8
0.186	-3.539	3.604	21
-0.440	-6.265	6.280	19
-0.612	-7.326	7.352	18
-1.144	8.011	8.092	26
-6.433	-5.592	8.524	22
-5.964	-10.283	11.887	23
-2.279	-14.007	14.191	16
-2.385	-14.657	14.850	17



14.191

14.850

7.352

14.191

14.850

	ID
0.077	2
0.265	1
0.316	11
0.381	3
0.868	4
1.013	12
1.047	13
1.072	15
1.271	20
1.632	6
1.680	5
1.688	10
1.830	7
2.206	25
2.644	9
3.141	14
3.171	24
3.580	8
3.604	21
6.280	19
7.352	18
8.092	26
8.524	22
11.887	23
14.191	16
14.850	17

Visita Técnica

Mata Limón, Esparza



Visita Técnica

Puntarenas, Puntarenas



Conclusiones

- Las delimitaciones oficiales no dependen de la demarcación física en el terreno, estas son sólo referencias de la misma.
- Los insumos obtenidos a través de la cooperación técnica y financiera del PRCR en materia de ZMT, brindan la base para la planificación en este sector del país.
- Los insumos de trabajos convencionales generados por el IGN desde la promulgación de la ley en 1977, hasta el año 2008 se lograron referenciar en casi un 90%.



Muchas
Gracias

Ing. Álvaro Álvarez C.
Instituto Geográfico
Nacional.