

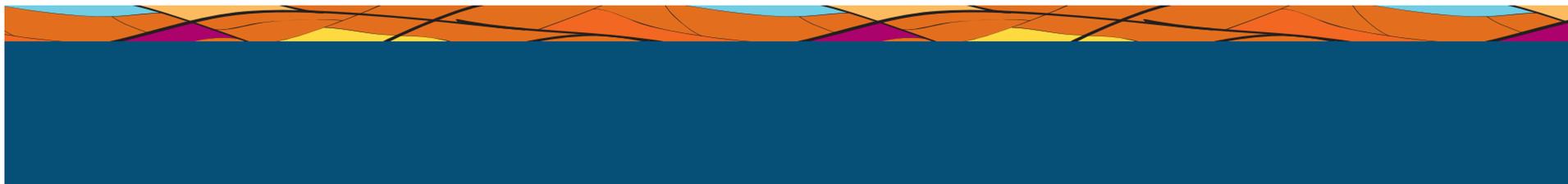


# Instituto Geográfico Nacional



## **Captura, Gestión y Difusión de Datos Geoespaciales: *El Caso de Costa Rica***

**MSc. Max A. Lobo-Hernández**  
**Director**



## **Programa de Regularización del Catastro y Registro (PRCR)**

El Gobierno de Costa Rica estableció re-diseño en el año 2006 el Programa de Regularización del Catastro y Registro (PRCR) cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de la seguridad jurídica inmobiliaria del país para mejorar el clima para la realización de inversiones públicas y privadas, así como fortalecer a los municipios en materia de recaudación de impuestos sobre bienes inmuebles, y promover el indispensable ordenamiento territorial del país.

Con esa finalidad, la Asamblea Legislativa aprobó la [Ley 8154](#) con un costo de 92 millones de dólares, provenientes de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por 65 millones de dólares, y una contrapartida del gobierno, por 27 millones.

Inicialmente la dirección del programa ha estado bajo guía de una Unidad Ejecutora, y en la actualidad existe un proceso de transición de responsabilidades y productos generados dentro del marco de dicho programa hacia a las entidades de Gobierno Central competentes.

Los principales objetivos del Programa, desde la perspectiva geoespacial, son:

1. ***Fortalecer la seguridad jurídica inmobiliaria en el país***  
(Registro jurídico de las propiedades inmobiliarias existe desde 1865, mientras que el registro físico (catastro) se establece en 1916 y se consolida con la Ley de Catastro Nacional en 1981).
2. ***Promover el indispensable ordenamiento territorial del país***



# **Acciones globales realizadas en materia de información geoespacial**

## **I. Reforma institucional**

### **1. Registro Inmobiliario**

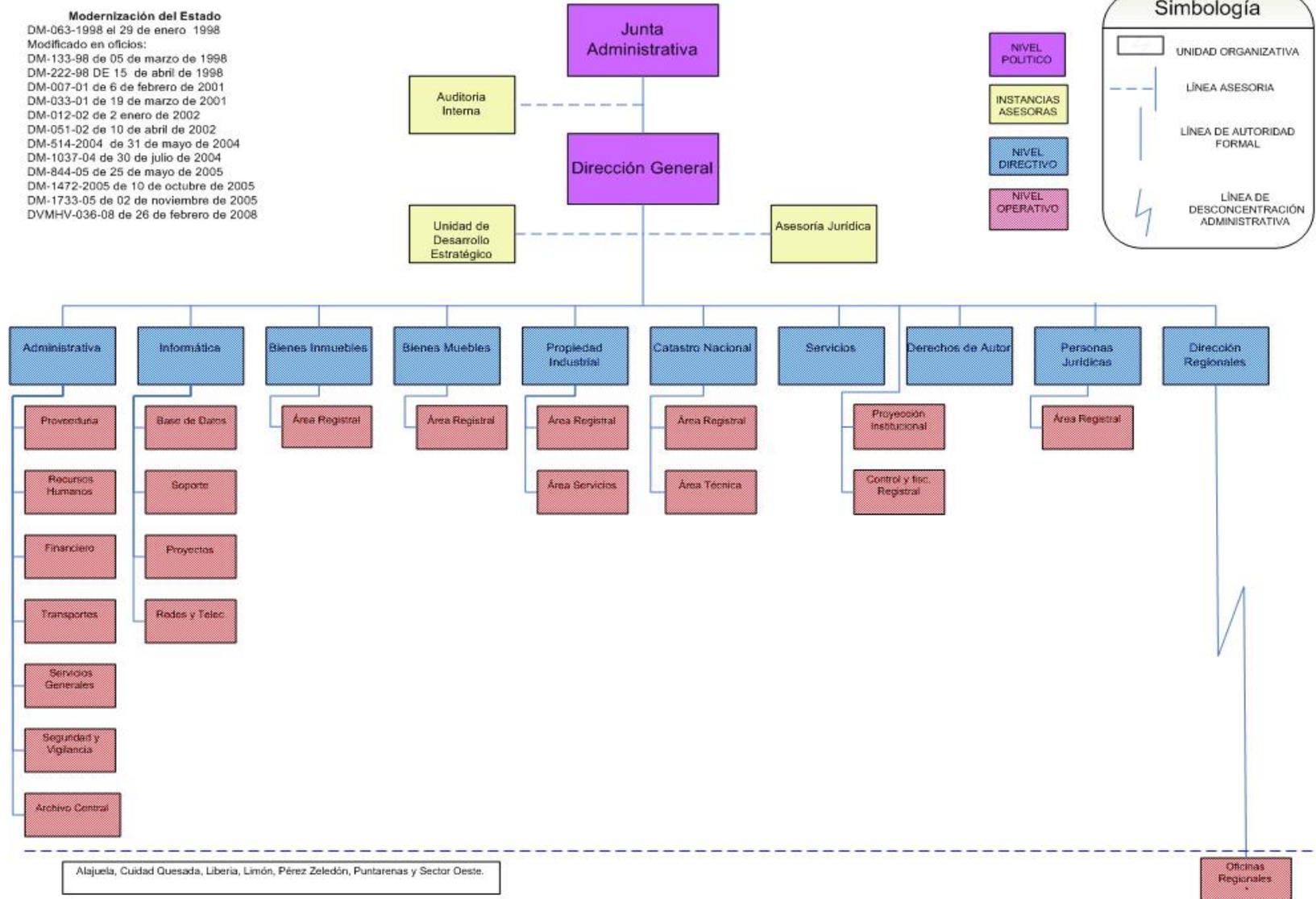
El Registro Nacional de Costa Rica es la Institución Pública, rectora y responsable de la actividad registral y geoespacial; y protege los derechos inscritos de personas físicas y jurídicas, ofreciendo servicios de calidad y seguridad jurídica a los usuarios.

En el Registro Nacional funcionaban hasta el año 2009 bajo una misma administración la Dirección de Bienes Inmuebles y la Dirección de Catastro Nacional, actuando legal y técnicamente de manera separada, de tal forma que los procedimientos de inscripción y los planos catastrados.

En el 2009 se aprobó la ley que estableció la unificación de ambas direcciones en una sola, denominada Registro Inmobiliario.



**Modernización del Estado**  
DM-063-1998 el 29 de enero 1998  
Modificado en oficios:  
DM-133-98 de 05 de marzo de 1998  
DM-222-98 DE 15 de abril de 1998  
DM-007-01 de 6 de febrero de 2001  
DM-033-01 de 19 de marzo de 2001  
DM-012-02 de 2 enero de 2002  
DM-051-02 de 10 de abril de 2002  
DM-514-2004 de 31 de mayo de 2004  
DM-1037-04 de 30 de julio de 2004  
DM-844-05 de 25 de mayo de 2005  
DM-1472-2005 de 10 de octubre de 2005  
DM-1733-05 de 02 de noviembre de 2005  
DVMHV-036-08 de 26 de febrero de 2008



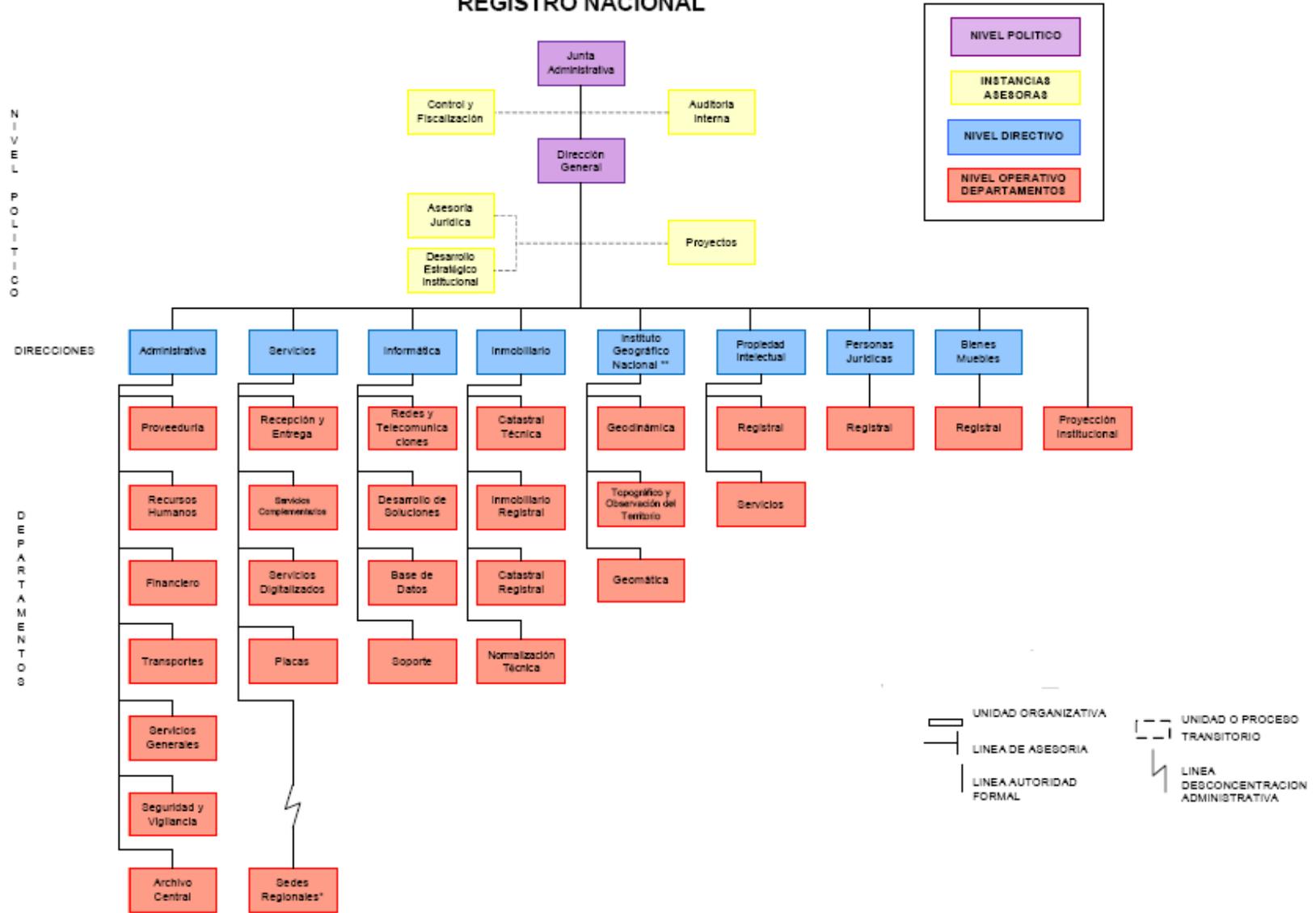
## **2. Instituto Geográfico Nacional (IGN)**

El desarrollo de las actividades cartográficas en Costa Rica lo podemos dividir en tres momentos:

- la primera con la formación del Instituto Físico Geográfico en 1889;
- la segunda con la creación del Instituto Geográfico Nacional en 1944 como dependencia adscrita al Ministerio de Obras Públicas y Transportes; y
- la tercera y más reciente, con la incorporación del Instituto Geográfico Nacional al Registro Nacional a partir del 27 de Enero del 2012, esto con la finalidad de modernizar y fortalecer las labores geodésicas, cartográficas, geográficas y geofísicas como aéreas técnicas en las cuales el Instituto funge como autoridad oficial del Estado Costarricense.



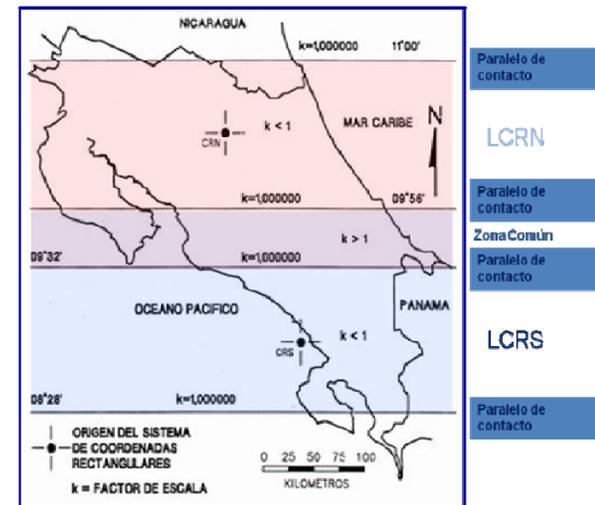
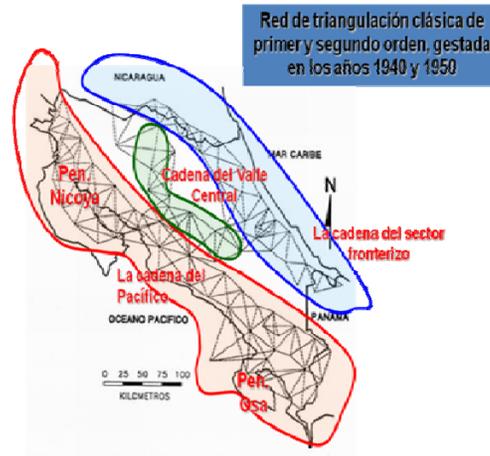
## ORGANIGRAMA REGISTRO NACIONAL



## II. Actualización de la Red Geodésica Horizontal: Pasiva y Activa, y su proyección cartográfica asociada

El datum y proyección original de la información cartográfica geoespacial desarrollada en Costa Rica desde la década de los años 1950's, estaba fundamentada en los siguientes parámetros:

- DATUM: FUNDAMENTAL DE OCOTEPEQUE
- ESFEROIDE: CLARKE DE 1866
- PROYECCIÓN: CÓNICA CONFORME DE LAMBERT



Como parte de las labores del PRCR y en conjunto con el Instituto Geográfico Nacional, se estableció un nuevo sistema de referencia, acorde con las técnicas y las necesidades actuales.

De esta manera con fundamento en el decreto ejecutivo N° 33797-MJ-MOPT, del 30 de marzo de 2007, se crea el sistema de coordenadas horizontales para Costa Rica, denominado CR05, el cual tiene carácter oficial y sustituye al sistema de coordenadas Lambert, datum de Ocotepeque.

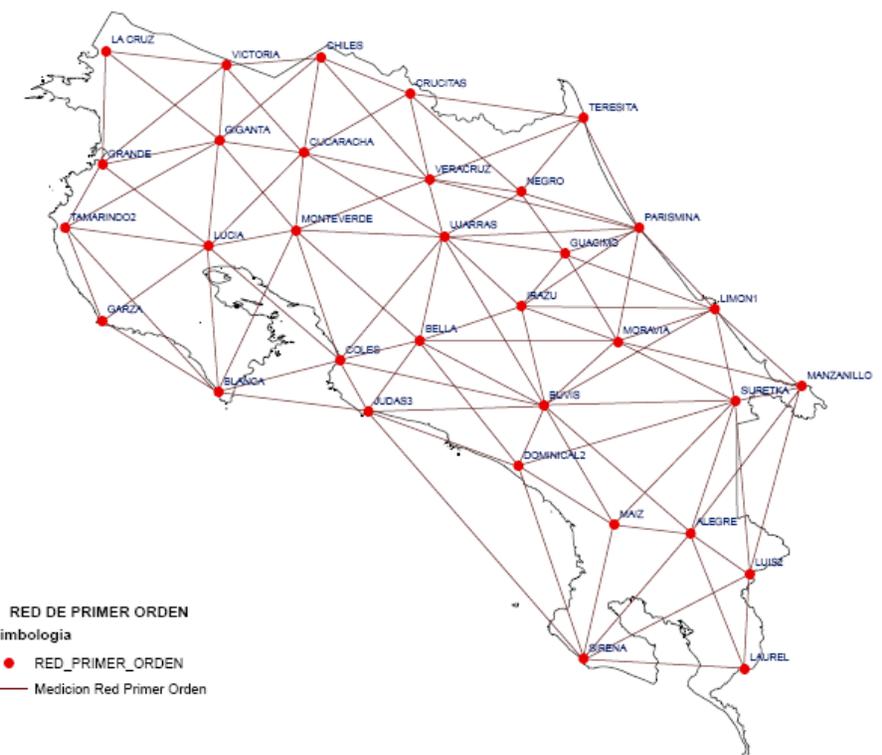
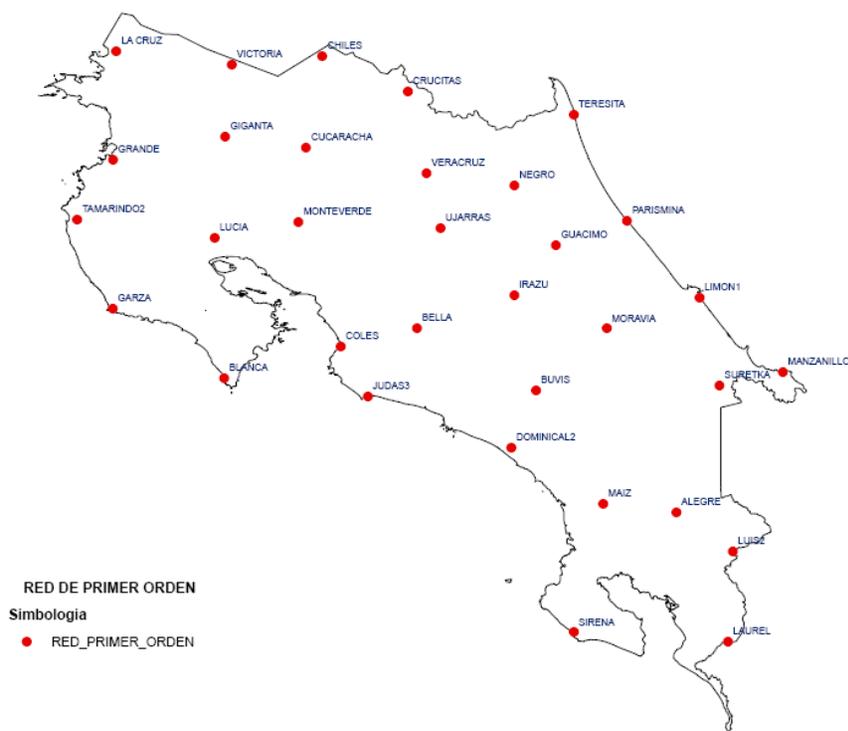
El sistema nacional de coordenadas CR05 es el marco de referencia para todos los trabajos topográficos, cartográficos, geodésicos y catastrales que tengan carácter oficial.

El sistema de coordenadas CR05 está vinculado al Marco de Referencia Terrestre Internacional, realización del 2000 (ITRF00, por sus siglas en inglés), reducido a la época 2005.83, que es la época de definición del sistema.

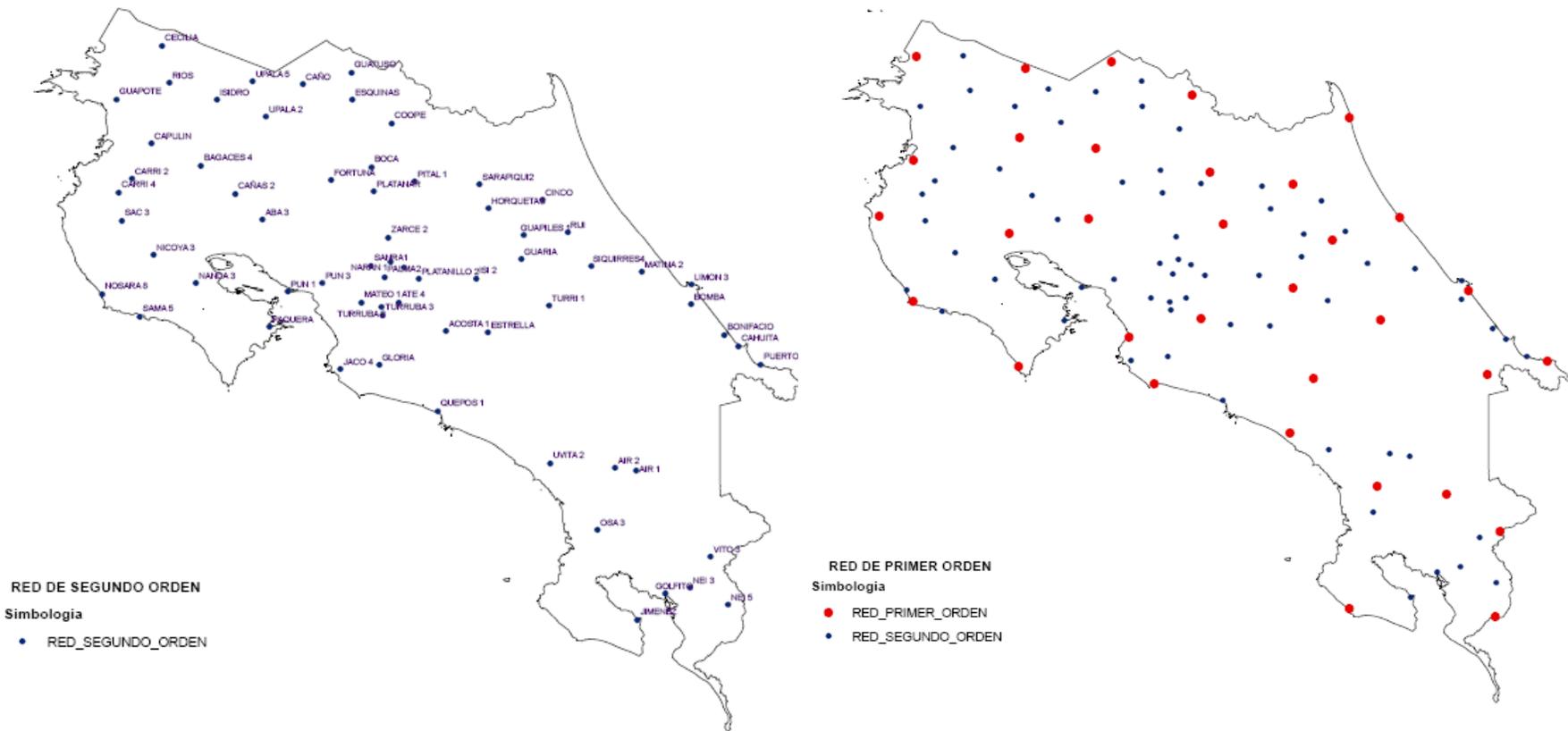
- ⦿ DATUM HORIZONTAL: CR05
- ⦿ DATUM VERTICAL: NIVEL MEDIO DEL MAR
- ⦿ PROYECCIÓN: TRANSVERSA DE MERCATOR PARA COSTA RICA  
CRTM05
- ⦿ ELIPSOIDE: WGS84



El sistema CR05 está materializado por una red de 34 estaciones GPS denominada red de primer orden, medidas con tecnología GPS, distribuidas en todo el territorio nacional.

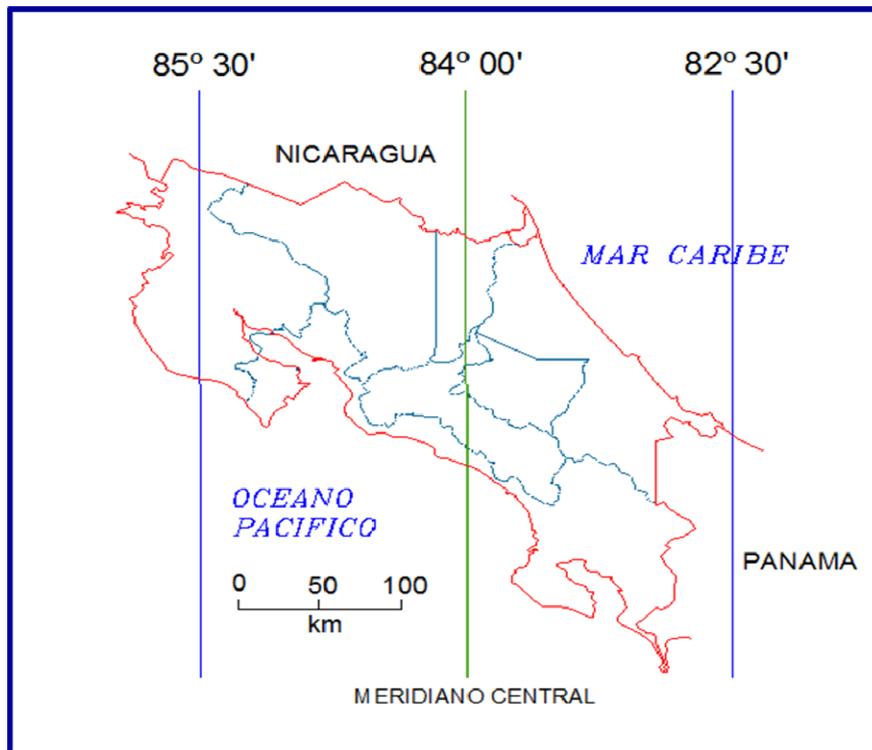


Una red de segundo orden, producto de la densificación de la red de primer orden y las densificaciones al tercer orden.



El sistema de coordenadas de cuadrícula para Costa Rica se basa en la proyección del elipsoide de referencia WGS84 a un plano cartográfico tipo Gauss-Krüger, denominado CRTM05 y se constituye en el sistema oficial para todo el país.

## CRTM05

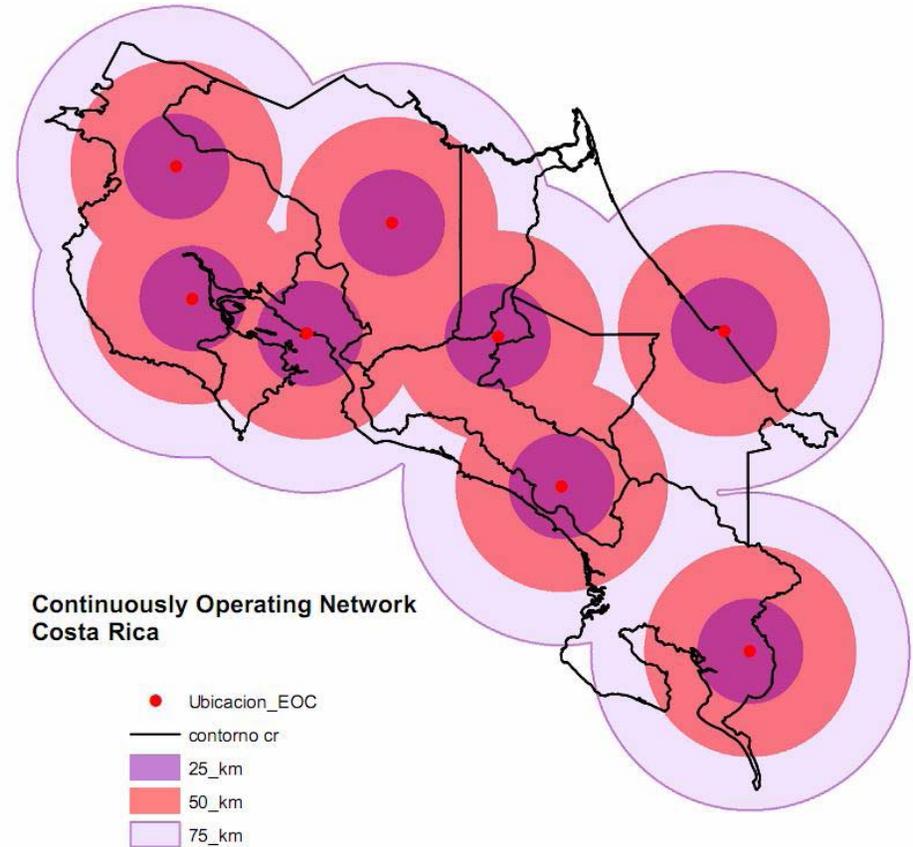
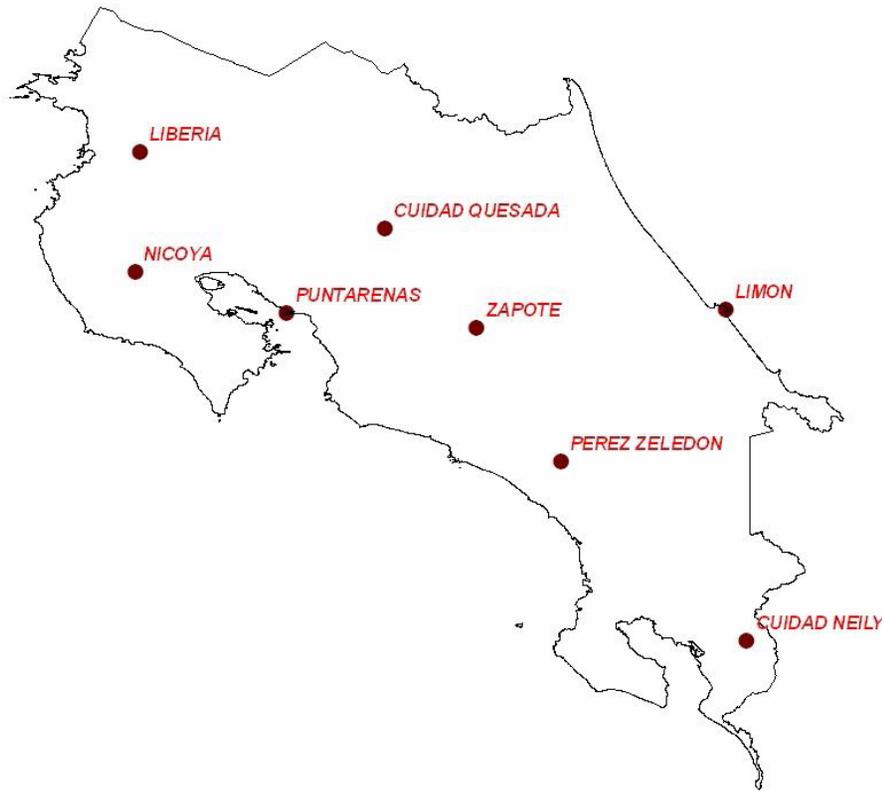


Se define el meridiano  $84^{\circ}$  longitud Oeste como meridiano central de la proyección conforme Transversal Mercator.

Se debe introducir un falso este al origen, cuyo valor es 500 000,000 m, para tener siempre coordenadas positivas.

El origen de la coordenada Norte es el paralelo de latitud  $0^{\circ}$  (el Ecuador), medido de forma positiva hacia el Norte y con un falso norte de 0,000 m.

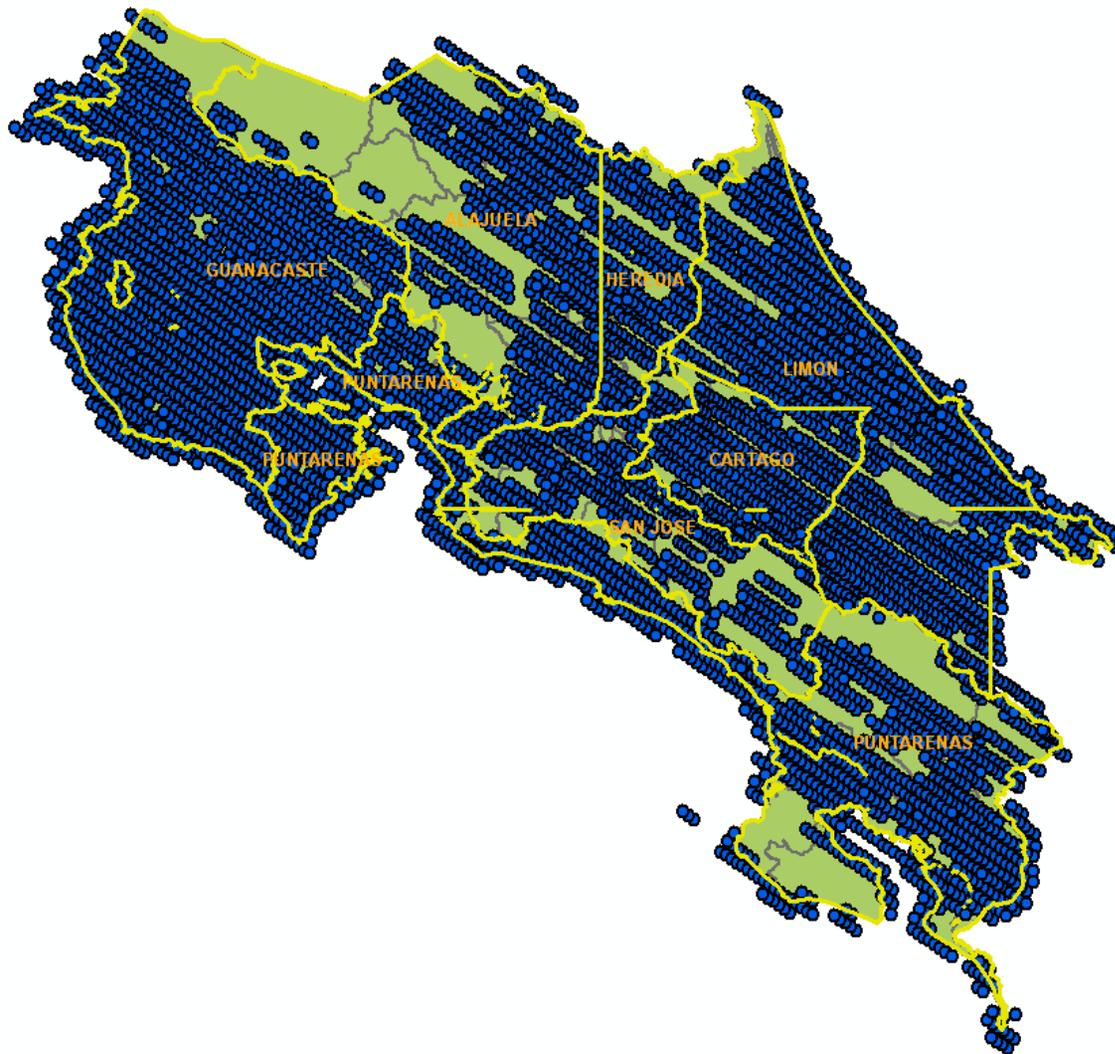
Para equilibrar la distorsión lineal se aplica un factor de escala general de 0,9999, con lo cual, la longitud del meridiano central se proyecta reducido en el plano con dicho Factor.



**Red de Estaciones GNNS del Registro Nacional: 8 Estaciones**



### III. Vuelos aerofotográficos escala 1:25.000 y 1:6.000



**7.410** imágenes analógicas escaneadas del vuelo aerofotográfico a escala 1:25.000 (azul)

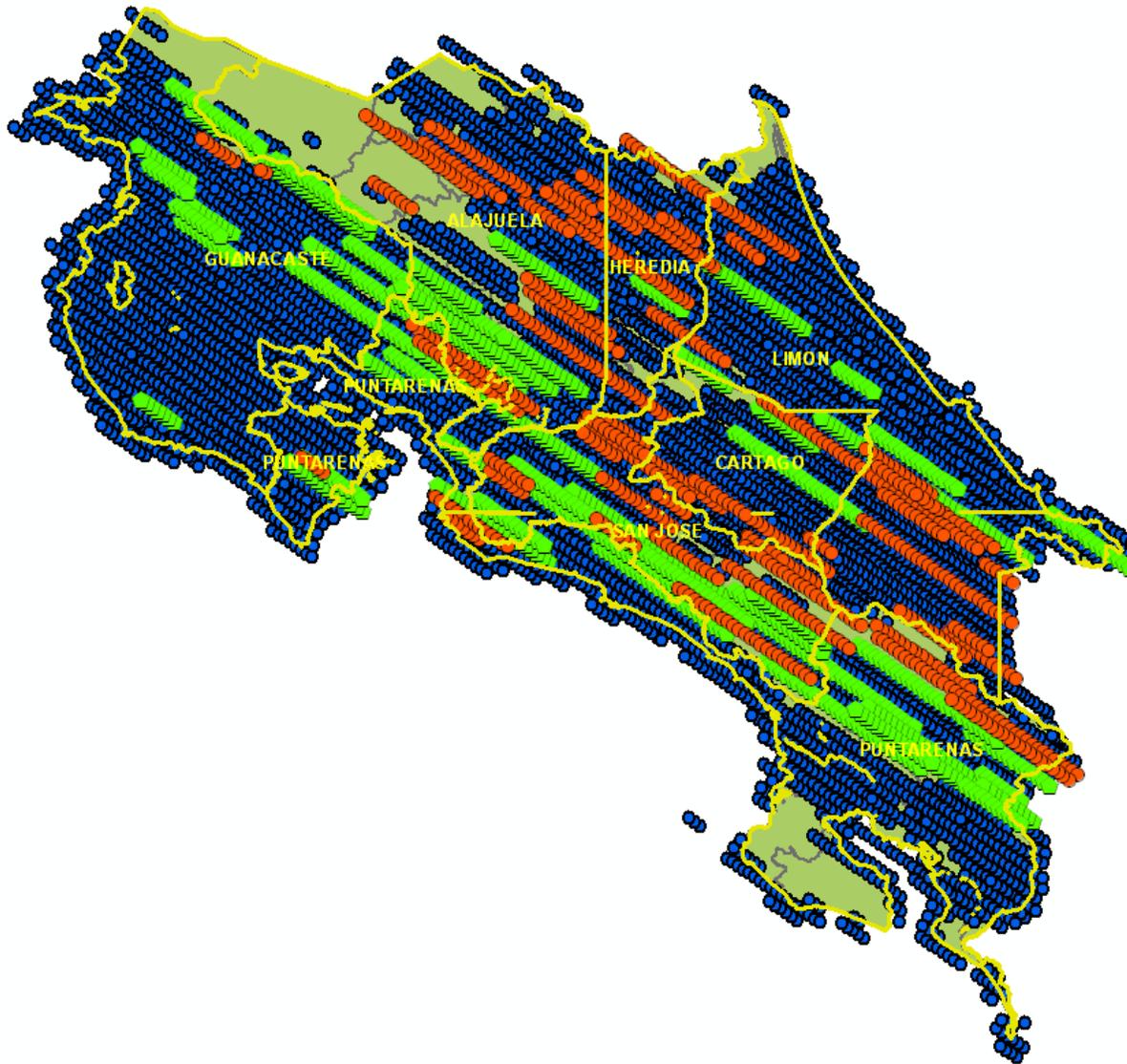
Primer vuelo **2005**:  
5666 fotografías

Segundo vuelo **2:007**  
925 fotografías

Tercer vuelo **2008**: 819 fotografías

Cubrimiento nacional:  
**84%**

El restante 16% del territorio nacional no se pudo fotografiar debido a excesiva nubosidad.



**9.519** imágenes  
analógicas escaneadas  
del vuelo a escala  
1:6.000

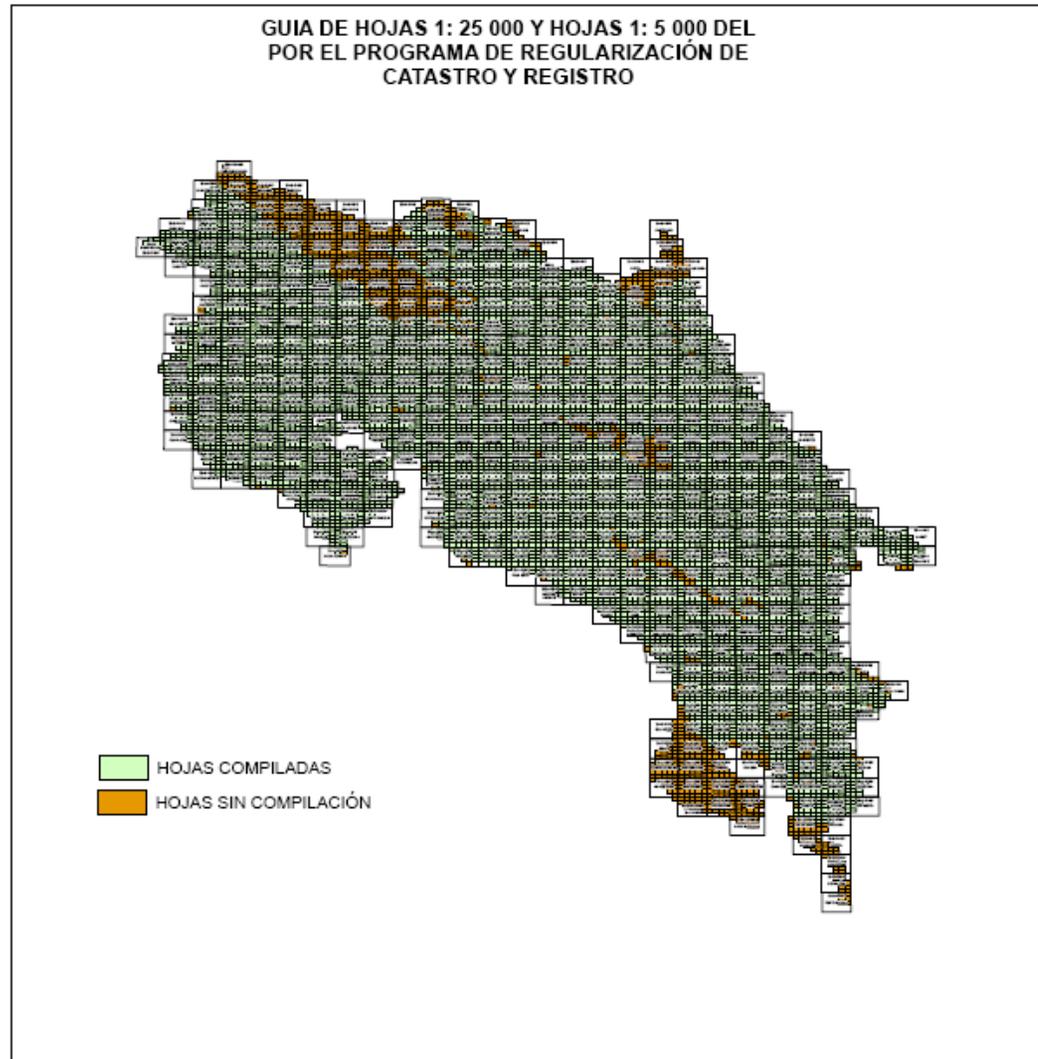
Primer vuelo **2007** :  
8.842 (verde)

Segundo vuelo **2008**:  
677 (naranja)

Cubrimiento de centros  
urbanos: **98%**



## IV. Ortofotos y cartografía básica escala 1:5.000 y 1:1.000



Vuelo  
aerofotográfico  
1:25000

Vuelo  
aerofotográfico  
1:25000

# 1. Mapa catastral escala 1:5.000 (nacional) y 1:1.000 (aéreas urbanas)

Preparación de Antecedentes

Levantamiento Catastral

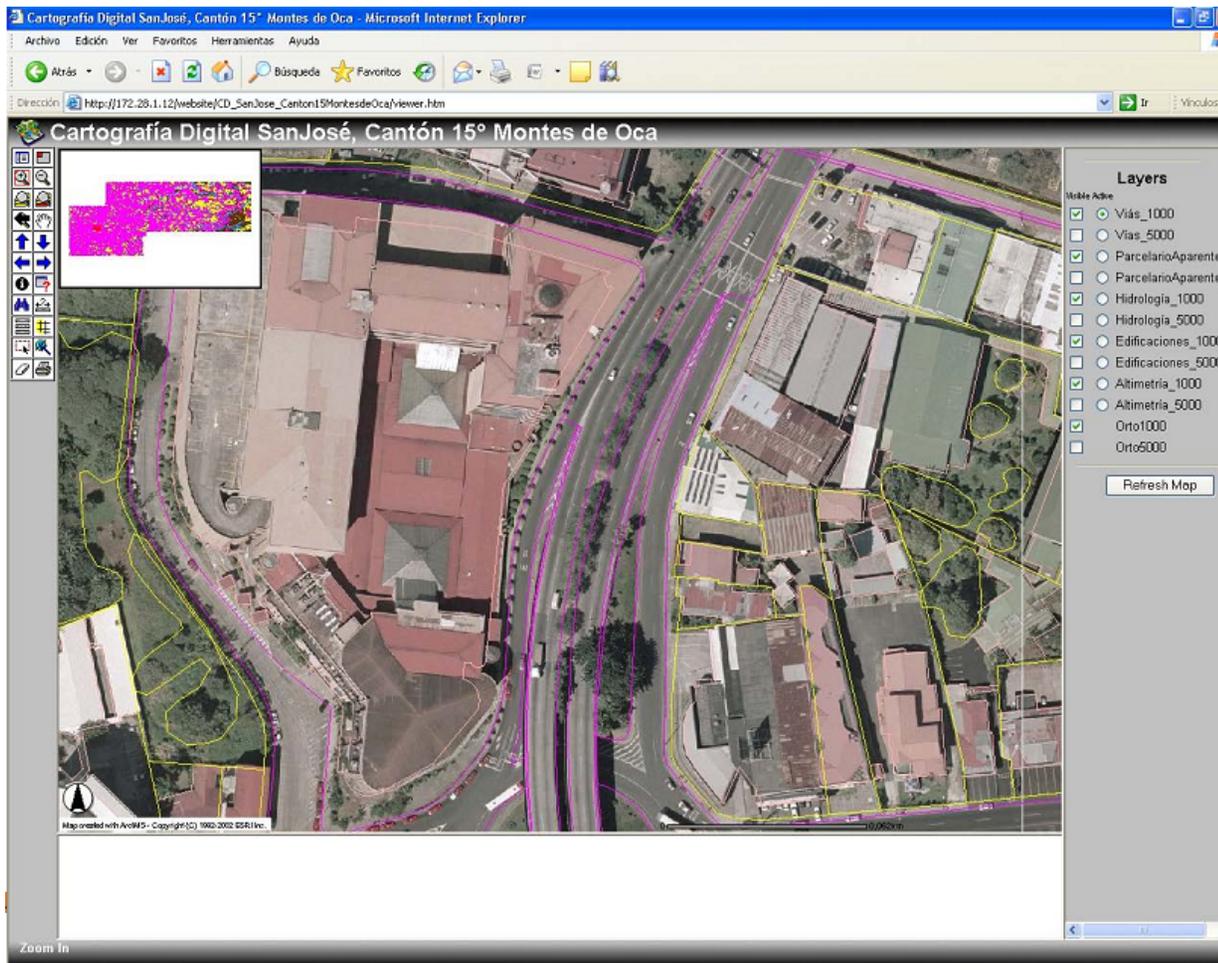
Elaboración del Mapa Definitivo

Validación

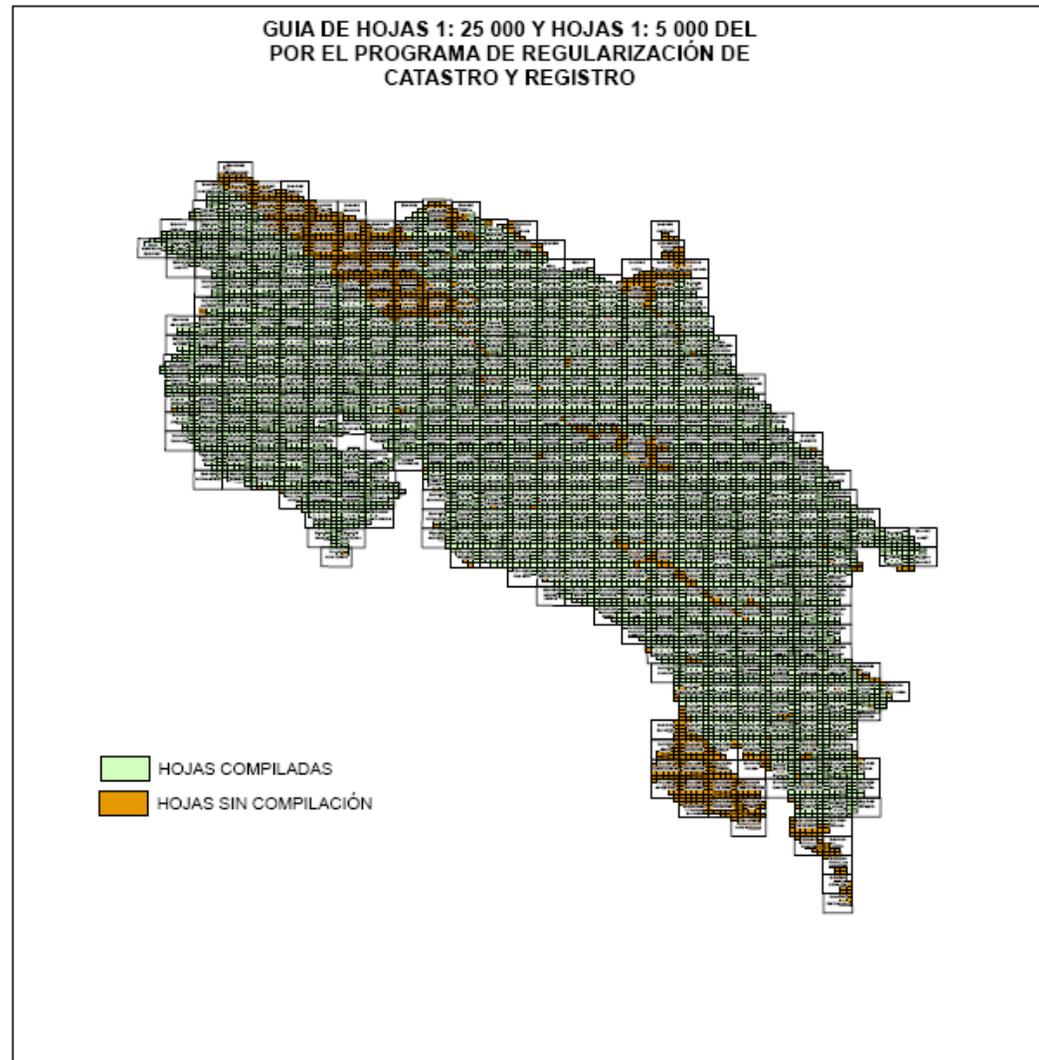
Exposición Pública

Actualización de la información

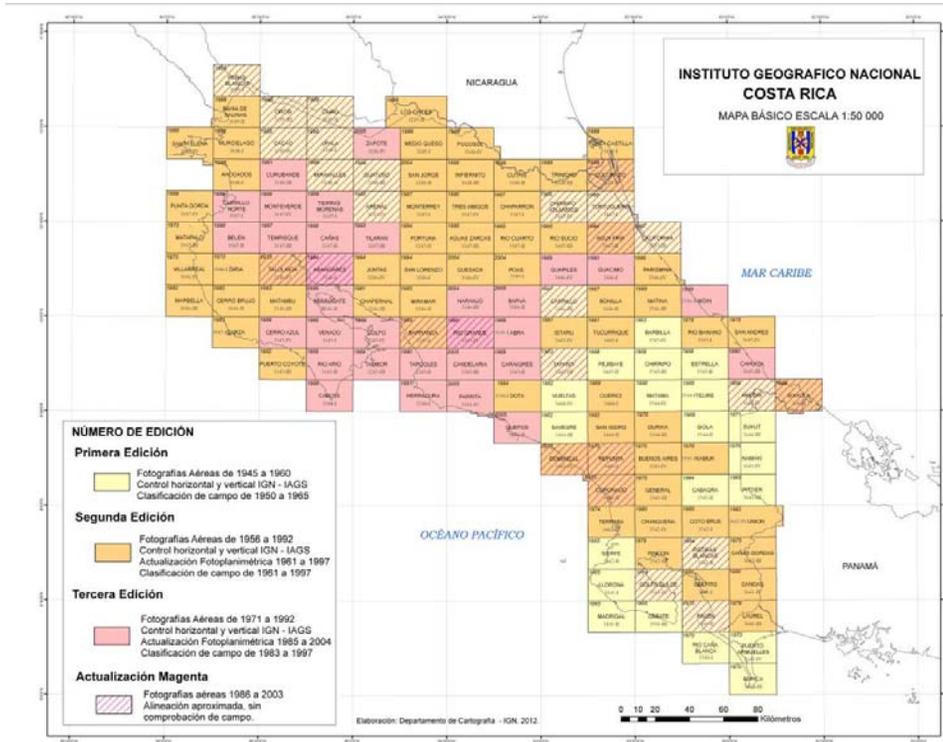
Mantenimiento de la Información



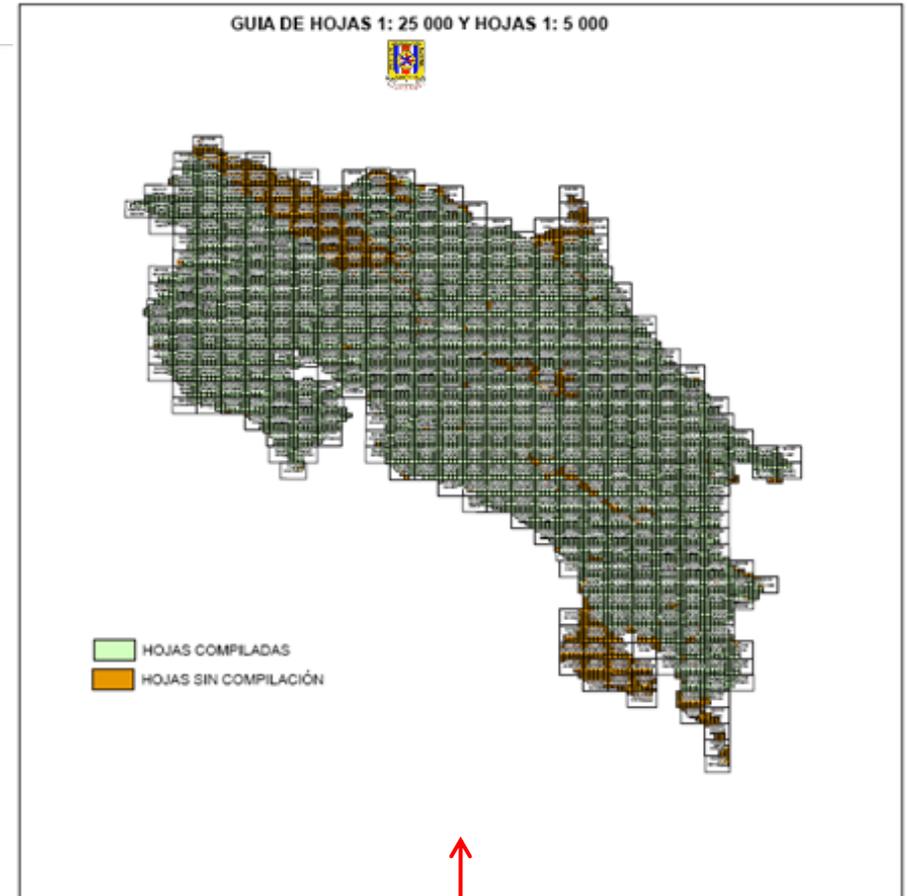
## 2. Proceso de generalización cartográfica a 1:25.000 y a menores escalas



## 2. Proceso de generalización cartográfica a 1:25.000 y a escalas menores

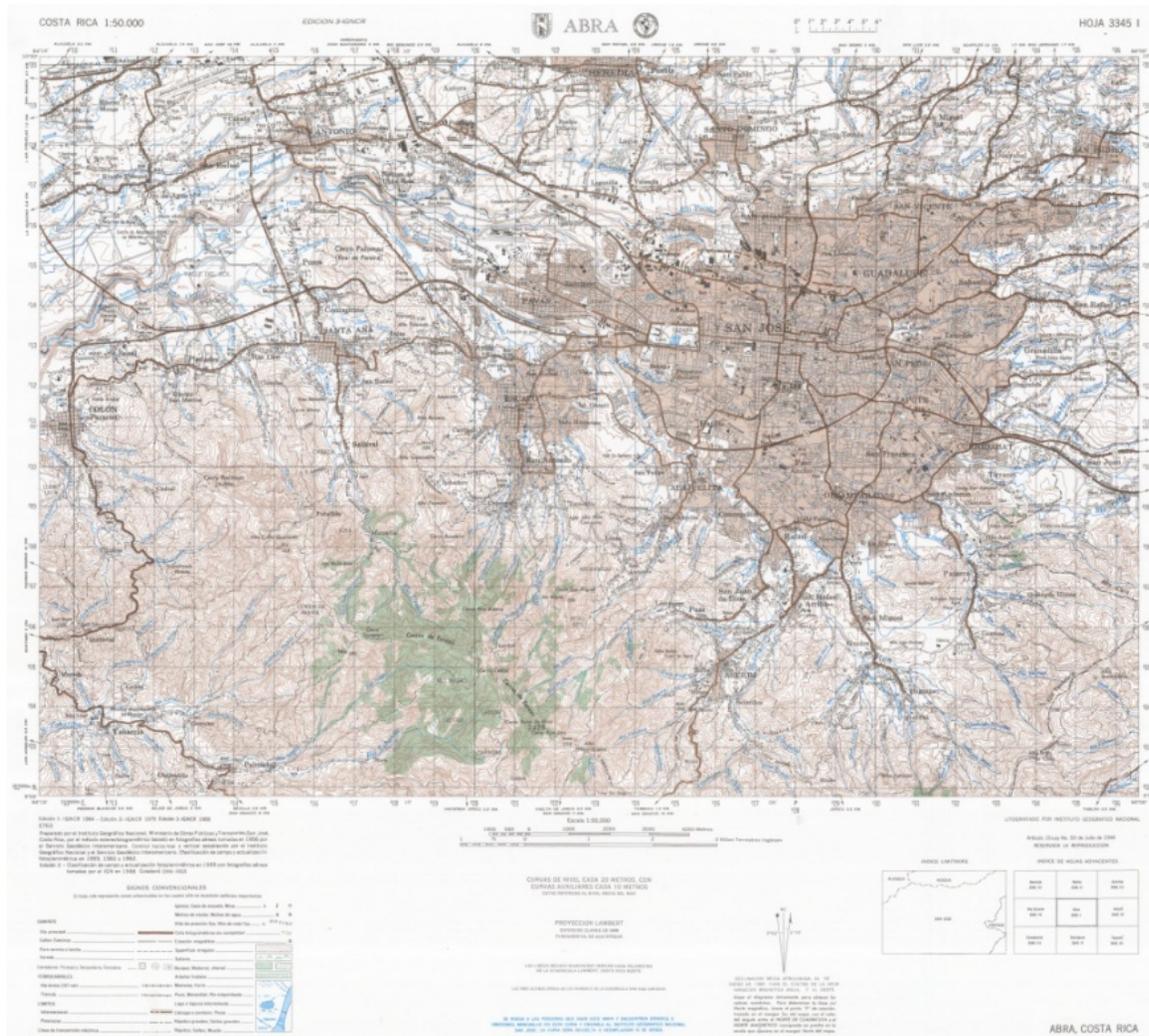


**Mapa Básico Escala 1: 50.000: 133 hojas**



**Mapa Básico Escala 1: 25.000: 524 hojas**





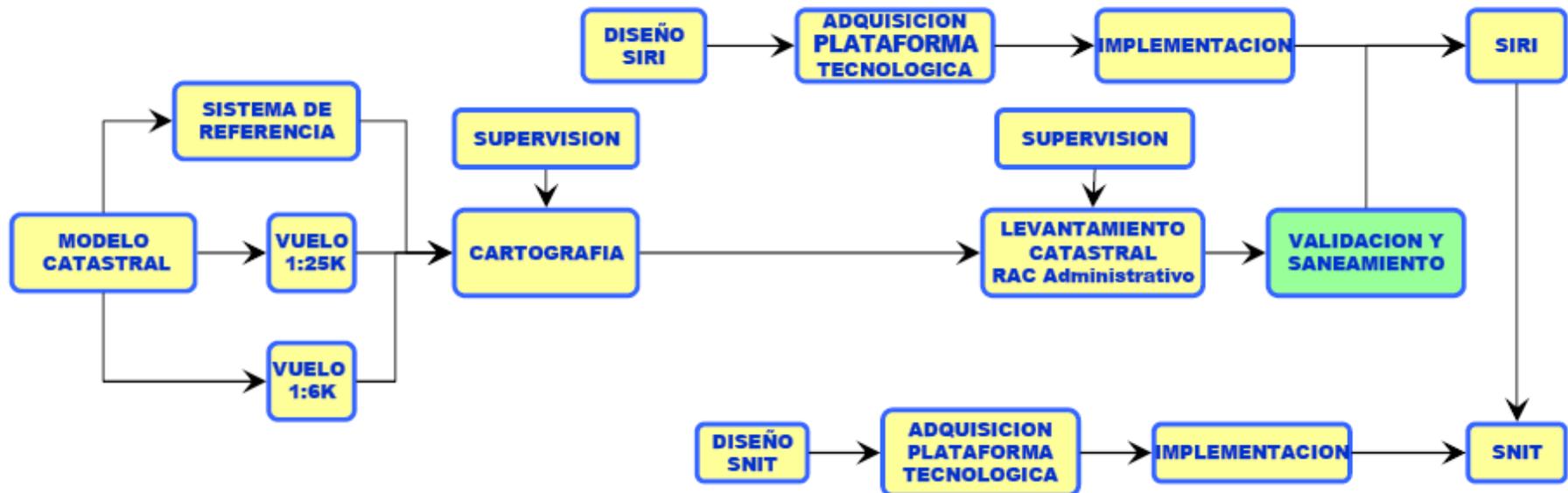
**Hoja topográfica escala 1: 50.000**



## Mapas generales de Costa Rica, finalidades educativas y turísticas primordialmente



## V. Diseño e Implementación de las plataformas tecnológicas: SIRI y SNIT



## 1. SIRI (Sistema de Información del Registro Inmobiliario): Formación del Catastro y compatibilización con el Registro

En Costa Rica la información catastral y registral oficial, se administra con dos grandes bases de datos:

- a) una de ellas contiene la información gráfica de los planos catastrados, denominada **SIC** (Sistema de Información Catastral), y
- b) la otra es la que administra la información literal de las propiedades, denominada **SB** (Sistema de Bienes Inmuebles).

Sin embargo, con la integración del Catastro Nacional y del Registro de Bienes Inmuebles en virtud de la reforma legal que dio vida al Registro Inmobiliario, resulta necesario evolucionar hacia un sistema integrador de ambas bases de datos, el cual se ha denominado SIRI (Sistema de Información de Registro Inmobiliario), cuyo modelo conceptual se muestra en la siguiente figura.



En el diseño del SIRI se ha contemplado que cumpla con algunos principios y facilidades, como son:

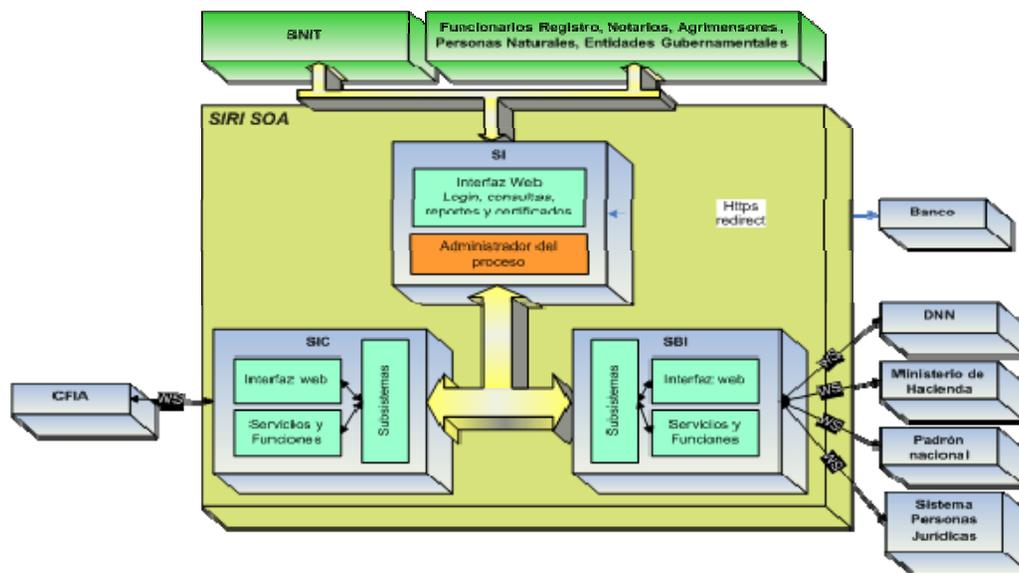
**a)** la integración de las funciones registrales y catastrales,

**b)** coadyuvar en la garantía que debe ofrecer sobre la seguridad e integridad de los datos,

**c)** ser congruente con la transparencia de la información,

**d)** ser sostenible en el tiempo,

**e)** posibilitar la actualización de los datos y el mantenimiento de la información histórica, todo ello bajo un modelo de sistema robusto y abierto.



## **2. SNIT (Sistema Nacional de Información Territorial)**

El Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), es complemento del SIRI. El SNIT permite el intercambio de información territorial entre todas aquellas instituciones que la requieran. Se concibe el SNIT como la plataforma para la administración del territorio, de forma que permita una correcta planificación, utilización y control del mismo.

El SNIT es un sistema abierto, que permite el acceso a los datos en él contenidos, en forma sencilla y transparente, opera sobre la plataforma WEB de modo que garantiza un acceso universal a los datos espaciales.

Se constituye en el visor cartográfico y geoportal que cubre actualmente aspectos básicos de la publicación a nivel de visualización y consulta de algunos de los Datos Fundamentales a nivel nacional.

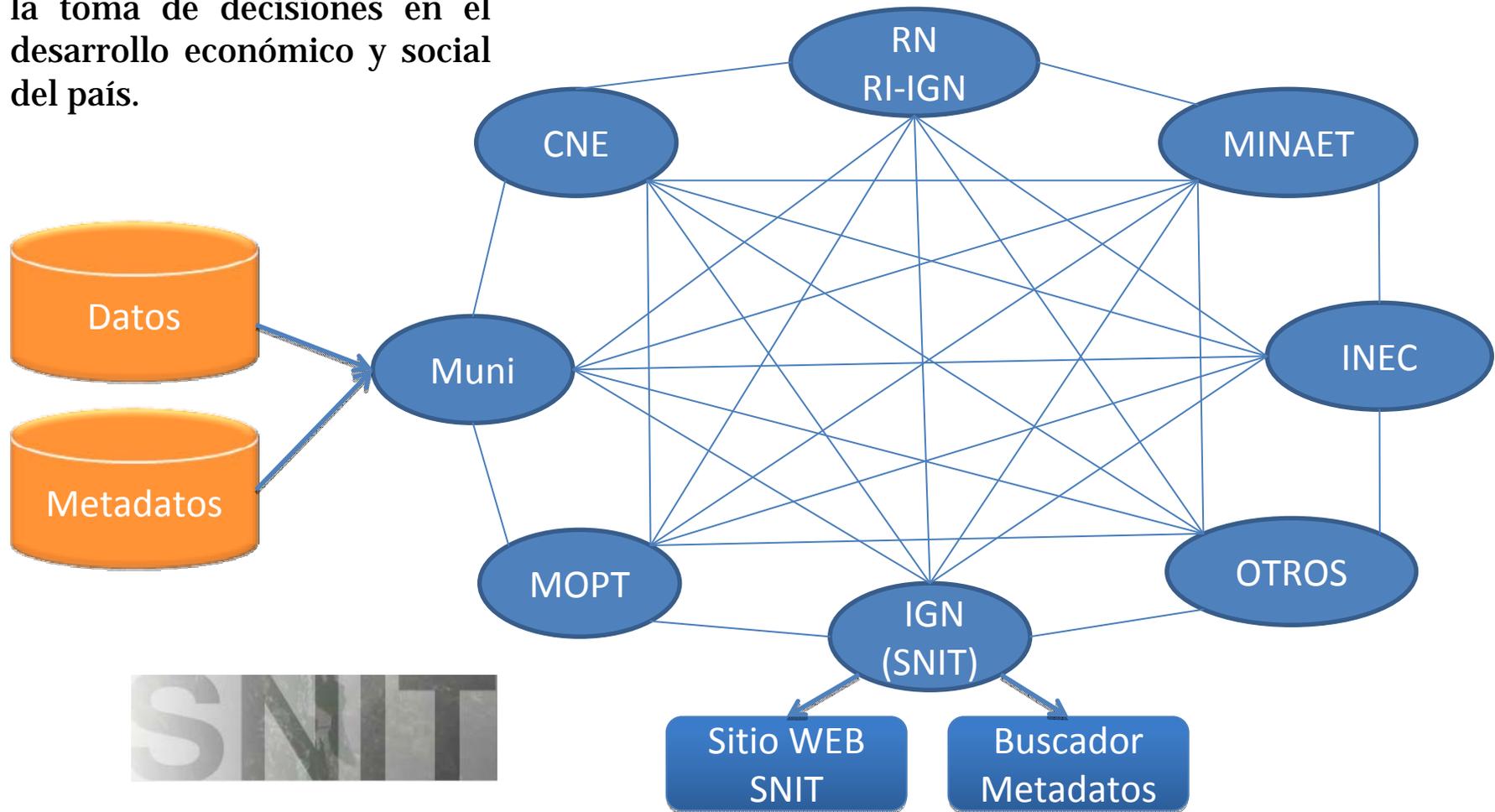
Actualmente, el SNIT publica servicios WMS y WFS. En el contexto de la IDE, los geoservicios deben establecerse mediante estándares OGC, que garanticen su interoperabilidad.

Además el SNIT debe permitir a un mediano plazo un alto grado de interoperabilidad con otros sistemas de información; para ello se pretende que se base en estándares que permitan tal condición.



Este sistema tiene un carácter nacional y de allí su importancia como apoyo para la toma de decisiones en el desarrollo económico y social del país.

## Red de Catálogo y Servicios



El SNIT es visualizado básicamente como una Infraestructura de Datos Espaciales o IDE; por lo cual debe ser entendido como la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, uso y acceso de la información georreferenciada del país.

## 2.1. Geoservicios IGN en la plataforma SNIT

Actualmente, el IGN cuenta con cuatro *prototipos* de Geoservicios desarrollados y basados en estándares OGC e interoperables con la plataforma del SNIT, que son los siguientes:

- **Geoservicio Red Geodésica**
- **Geoservicio Zona Marítimo Terrestre** (Costa del Pacífico)
- **Geoservicio Vuelos Fotogramétricos** (CAW 1940, JICA-IGN 1989, TERRA 1998)
- **Nomenclátor geográfico**

Se espera que los mismos estén publicados a través del SNIT en enero del 2014.



## 2.2 Infraestructura de Datos Espaciales de Costa Rica (IDECORI)

Quienes trabajamos en el ámbito de la información geográfica, somos conscientes de la necesidad de contar con una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) a nivel nacional, que permita mejorar la gestión de la información geoespacial, la cual debe tener en cuenta: **políticas institucionales, estándares de información y calidad, normas, tipos de datos, tecnologías, distribución y acceso, así como, el fortalecimiento institucional.**

La IDECORI toma como punto de partida los avances logrados por el PRCR a través de la implementación del SNIT y otros avances propios del IGN.



## **Perspectivas para la IDECORI**

- **Desafíos para la sostenibilidad de una IDE nacional:**
  - **Creación de un marco normativo y estratégico**
  - **Plan cartográfico, políticas de geoinformación, estructuras de coordinación**
  - **Integración de áreas temáticas (catastral-registral, ambiental, servicios públicos, turismo...)**
  
  - **Integración de instituciones estatales, cuerpos profesionales, municipalidades, empresas privadas, etc.**
  
  - **Avance de instituciones en servicios Web geográficos e IDE institucional.**
  
  - **Definir un modelo de financiación:**
    - **La IDE como bien público + nuevos productos y servicios de valor añadido (patrocinadores público-privados) + cooperación técnica internacional.**



## 2.3. Normativa y Estándares

La normativa se constituye en uno de los componentes esenciales de una IDE, aspecto en el que se cuenta con cierto grado de avance, si se consideran los documentos elaborados en el marco de la Comisión de Datos Geoespaciales y que han retomado más recientemente, de los que se da prioridad a los siguientes:

- **Catálogo de Objetos para Datos Fundamentales de Costa Rica**

(Basado en CO-IGAC, que utiliza el ISO-19110) (60%)

- **Perfil de metadatos para el SNIT/IDECORI**

(Basado en el Perfil LAMP, que utiliza el ISO-19115 y el ISO-19119) (100%)

- **Requisitos Básicos para la Publicación de Información en el SNIT/ IDECORI**

(60%)



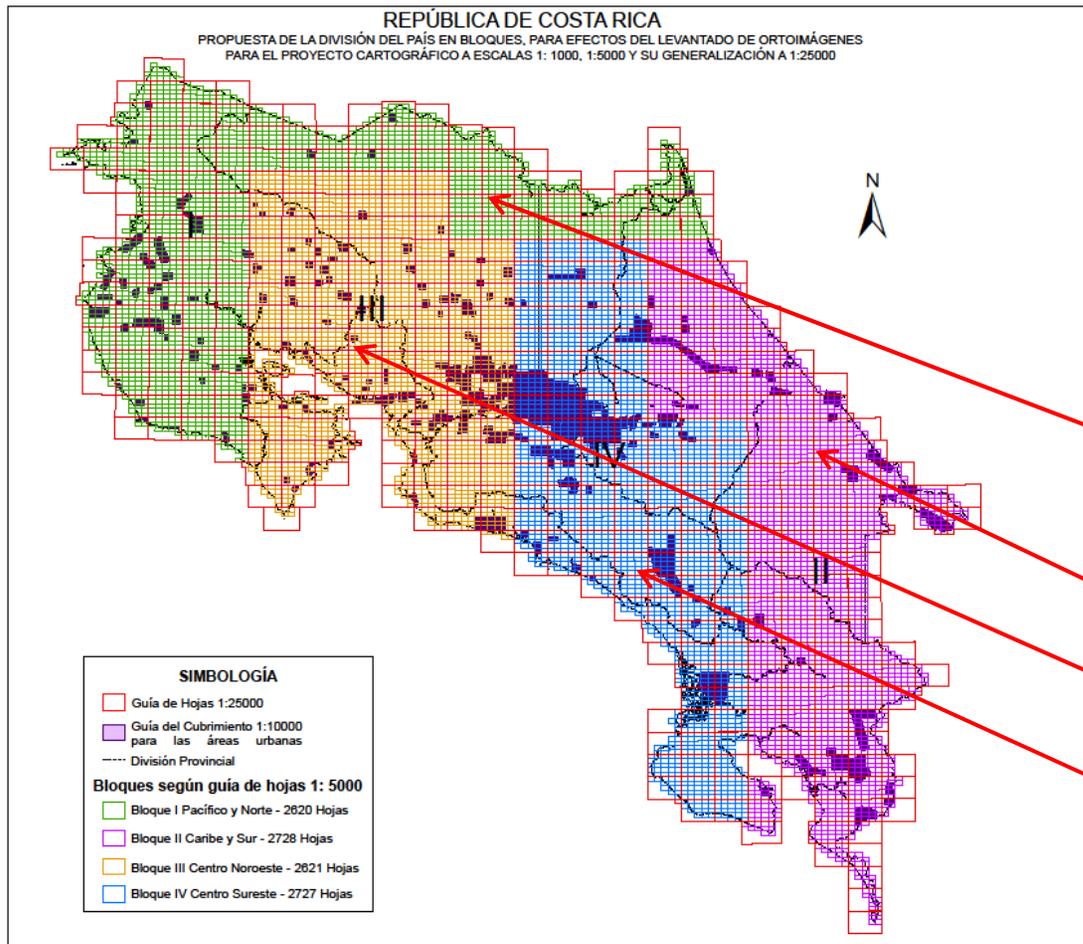
## **VI. Plan Cartográfico Nacional**

Debido a lo anterior, se hace necesaria la renovación de los productos fotogramétrico existentes, por lo que se requiere contratar el levantamiento de la ortofotografía y cartografía digital a escalas 1:1.000 y 1:5.000 correspondientes, así como la generalización de la base cartográfica a escala 1:5.000, para generar el respectivo mapa topográfico escala 1:25.000, junto con su clasificación de campo, a un plazo programado de cinco años para todo el Territorio Nacional (en su área continental e insular), para lo cual se definirán zonas prioritarias, conforme a lo establecido en los planes a mediano plazo de la Subdirección Catastral del Registro Inmobiliario, en las dos escalas 1:1.000 y 1:5.000, tomando como base las siguientes Zonas:

- Las fuertemente desactualizadas (definidas con base a cartografía básica y al conocimiento que puedan facilitar las bases de datos correspondientes del Registro Inmobiliario)
- Las urbanas, peri urbanas y turísticas
- La Zona Marítimo Terrestre
- Las ubicadas en la franja fronteriza
- Las afectadas por eventos naturales y otros ocurridos posteriores al año 2005, según reportes de las entidades competentes
  
- Áreas comprendidas en el 16% faltante del vuelo 1:25.000 del PRCR

## Captura de información:

- Fotografías aéreas georreferenciadas
- Imágenes satelitales
- LiDAR aéreo



A fin de lograr la cobertura de todo el Territorio Nacional para el levantamiento de la información se consideran los siguientes bloques:

- Frontera Norte y Guanacaste
- Fronteras Sur y Caribe
- Centro noroeste
- Centro sureste

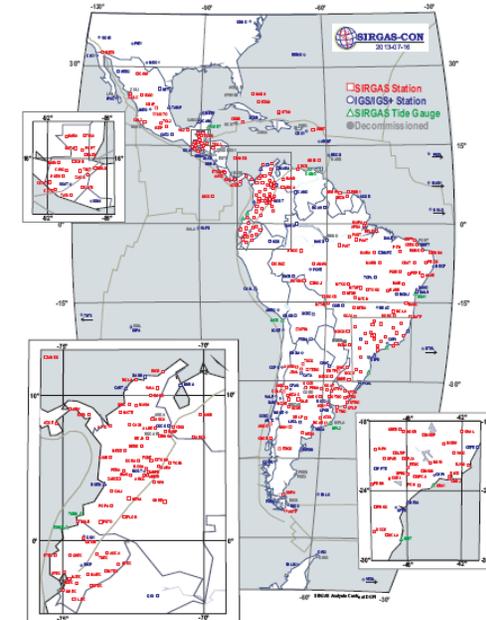
**Productos:**

- Adecuación y actualización del marco geodésico de referencia oficial de Costa Rica:

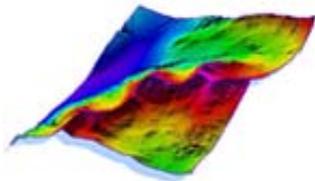
Alianza estratégica con Centro de Procesamiento GNSS de la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional de Costa Rica



Integración a la red SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas)



Definición de Modelo Geoidal para Costa Rica



Modelo Geoidal

Sistema Nacional de Estaciones GNSS de otras entidades públicas.



## **Productos:**

- Control terrestre para la orientación de las imágenes requeridas
- Resultados de la aerotriangulación
- Restitución y los modelos digitales de elevación.
- Ortofotos digitales a escala 1:1.000 y 1:5.000.
- Clasificación de campo de los objetos territoriales a escala 1:5.000.
- Edición de la cartografía de la parte continental del territorio nacional y su generalización cartográfica.
- Cartográfica básica actualizada a escala 1:5.000 y generalizada a escala 1:25.000, que satisfaga los requerimientos y necesidades propios del Registro Inmobiliario, del
- Instituto Geográfico Nacional y de otros usuarios.
- Base de datos geoespacial compatible con las plataformas del SIRI y el SNIT.



Muchas gracias!

