



gv
SIG

2^{das} Jornadas en Perú



25 y 26 septiembre
HUANCAYO

»» *Ciencia, tecnología y Desarrollo*

gvSIG como Herramienta de apoyo en Salud pública

Luis Miguel Hernández Asto

Monitoreo del *Aedes aegypti* en el Perú

Se hace reconocimiento al Ministerio de Salud - **MINSA** por permitir realizar la presentación del proyecto de monitoreo de “*Aedes aegypti*”.

En especial al Coordinador Nacional de la Estrategia Sanitaria Nacional de Metaxenicas, Dr. Victor Laguna Torres y a la Blga. Miriam Palomino Salcedo.

- Dengue
- Consideraciones en el monitoreo
- Uso de gvSIG
- Conclusiones

Dengue

Consideraciones en el monitoreo

Uso de gvSIG

Conclusiones

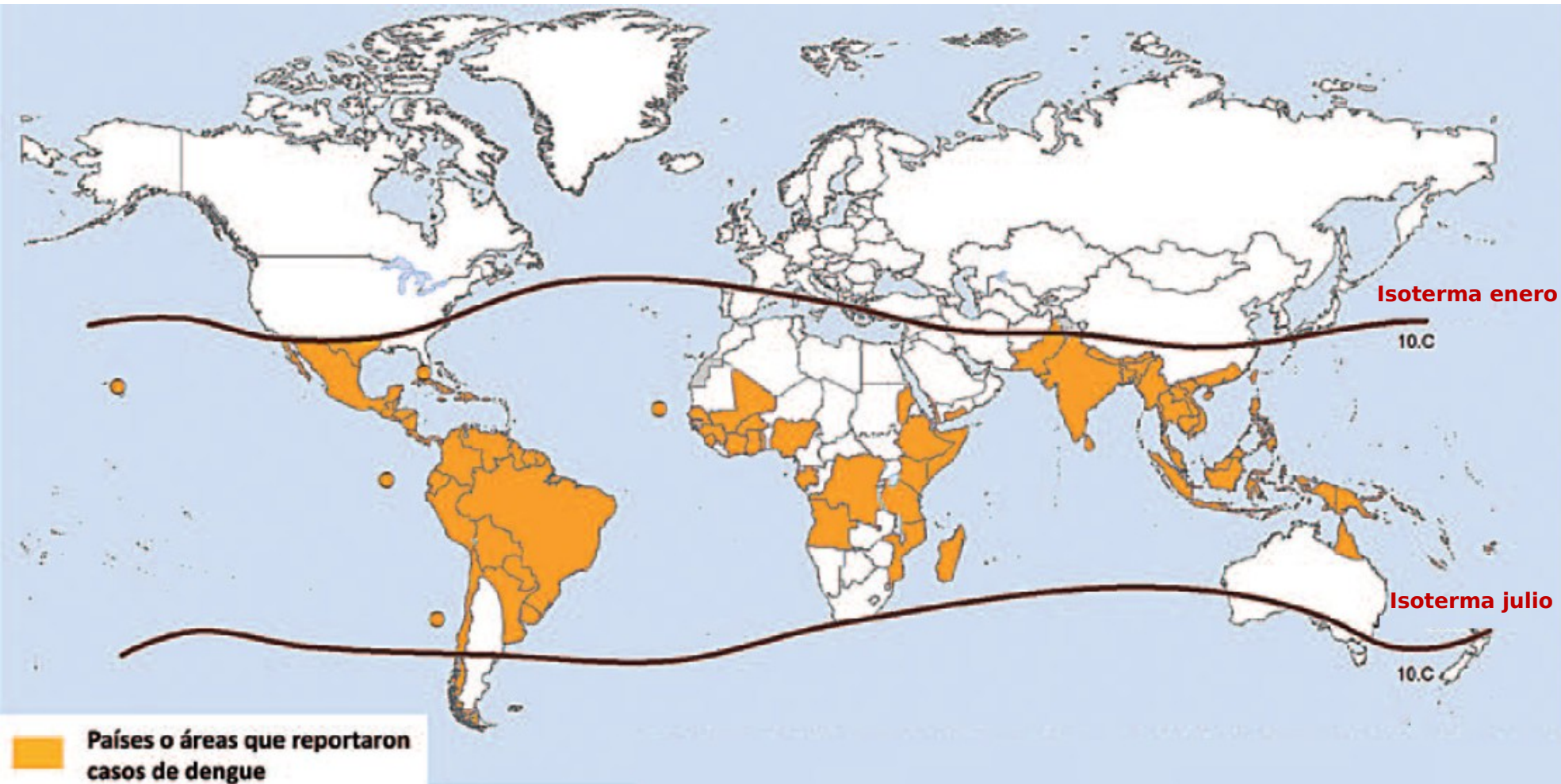
- **Problema creciente para la salud pública** en las áreas tropicales del mundo.
 - En la actualidad, es la **enfermedad viral más importante** que afecta a los seres humanos y es transmitida por **artrópodos vectores** (Arbovirus).
- según la Organización Mundial de la Salud (OMS)



- Es producido por el **virus del dengue**, con cuatro serotipos, y transmitido por el *Aedes aegypti*,
- Vector que **convive con los humanos** y cuya presencia es favorecida por **deficientes sanitarias, sociales y económicas.**

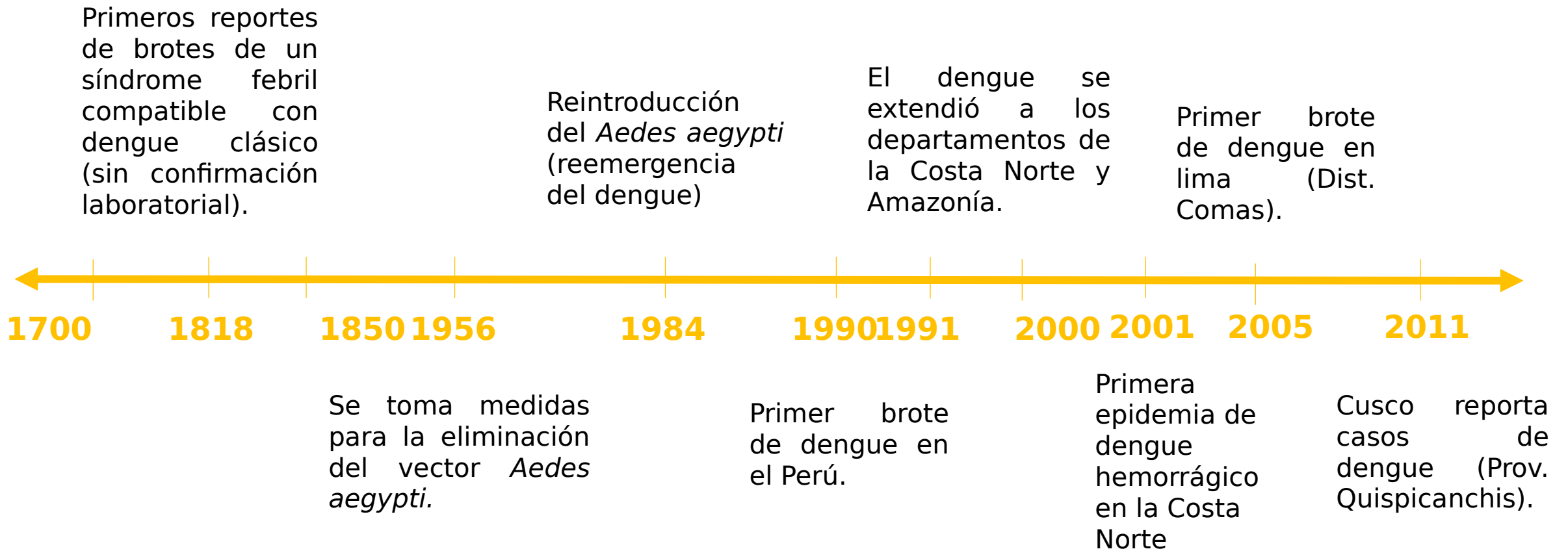


*En el mundo cerca de **3,6 billones** de personas (55% de la población mundial) viven en áreas urbanas tropicales y subtropicales con riesgo de infección de dengue.*

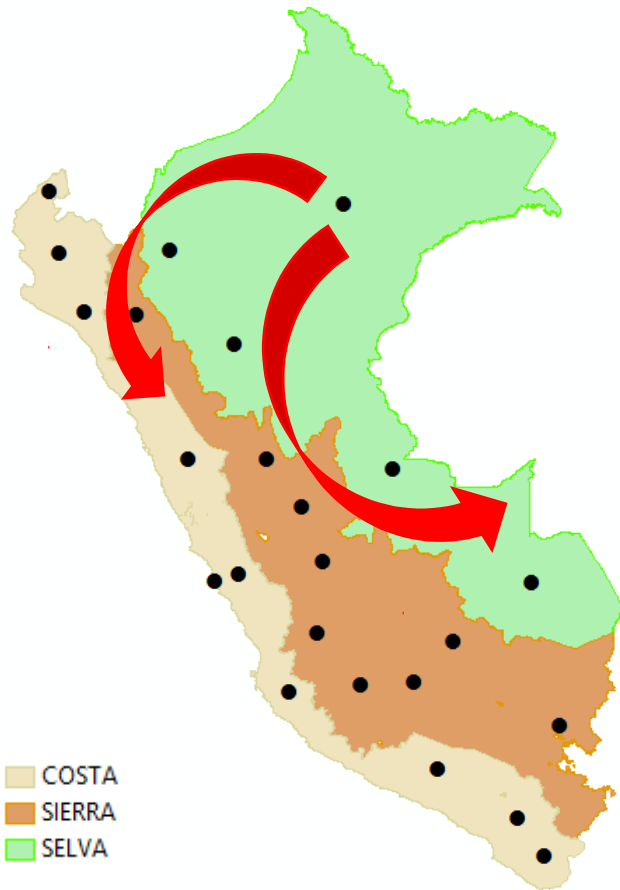


Las isothermas (líneas curvas) de enero y julio indican **zonas de riesgo**, definido por los límites geográficos de los hemisferios norte y sur para la supervivencia, durante todo el año, de *Aedes aegypti*, el vector del virus del dengue

Distribución de los países y/o áreas de riesgo de transmisión de dengue en el mundo, 2013.



Línea de tiempo del dengue en el Perú



1700, 1818 y 1850: Primeros reportes de brotes de un síndrome febril compatible con dengue clásico (sin confirmación laboratorial).

1956: Se toma medidas para la eliminación del vector *Aedes aegypti*.

1984: Reintroducción del *Aedes aegypti* (reemergencia del dengue).

1990: Primer brote de dengue en el Perú.

1991 a 2000: El dengue se extendió a los departamentos de la Costa Norte y Amazonía.

2001: Primera epidemia de dengue hemorrágico en la Costa Norte.

2005: Primer brote de dengue en Lima (Dist. Comas).

2011: Cusco reporta casos de dengue (Prov. Quispicanchis).

Dengue

Consideraciones en el monitoreo

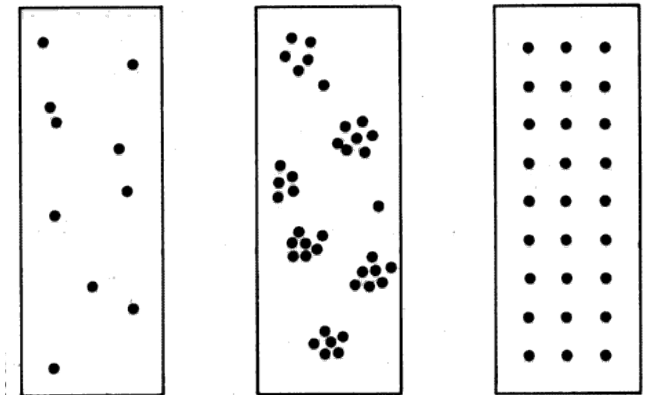
Uso de gvSIG

Conclusiones

Distribución espacial

La distribución espacial del vector *Aedes aegypti* es focal y corresponde a condiciones ambientales como:

- Temperatura
- Precipitación
- Velocidad del viento
- Cobertura vegetal
- Presencia de criaderos que favorecen el desarrollo y la proliferación de *Aedes aegypti*.



(Miyazaki et al, 2009).

Ovipostura

- Acto de poner o depositar huevos.
- Se puede inferir la densidad de las hembras por el producto de la ovipostura.



Respecto de esto se han probado varios métodos de colecta de huevos a partir de los trabajos de Fay & Perryz, 1965 y Fay & Eliason, 1966.

Ovipostura de *Aedes aegypti*

Chadee et al. (1990) y *Apostal et al. (1994)* Reportaron que **hembras grávidas** de *Aedes aegypti*, **distribuyen** un pequeño número de huevos entre varios criaderos aprox. **11-30 huevos por depósito.**

Posteriormente, Reiter (2007) confirma ese hallazgo como “salto de oviposición” **para asegurar su supervivencia y desarrollo larval.**

Por tanto, la dispersión es causada por la búsqueda de sitios de oviposición durante toda su vida (Reiter et al. 1995).



Dispersión de *Aedes aegypti*

Se conoce que *Aedes aegypti* tiene un **alcance máximo de vuelo de 50-100 metros** (revisado en Reiter et al. 1995).

El comportamiento de oviposición de la hembra puede ser rastreada por sus huevos o progenie (Reiter 2007).

Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 98(2): 191-198, March 2003 191

Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an Urban Endemic Dengue Area in the State of Rio de Janeiro, Brazil

Nildimar Alves Honório⁺, Wellington da Costa Silva^{*}, Paulo José Leite^{*}, Jaylei Monteiro Gonçalves^{**}, Leon Philip Lounibos^{***}, Ricardo Lourenço-de-Oliveira

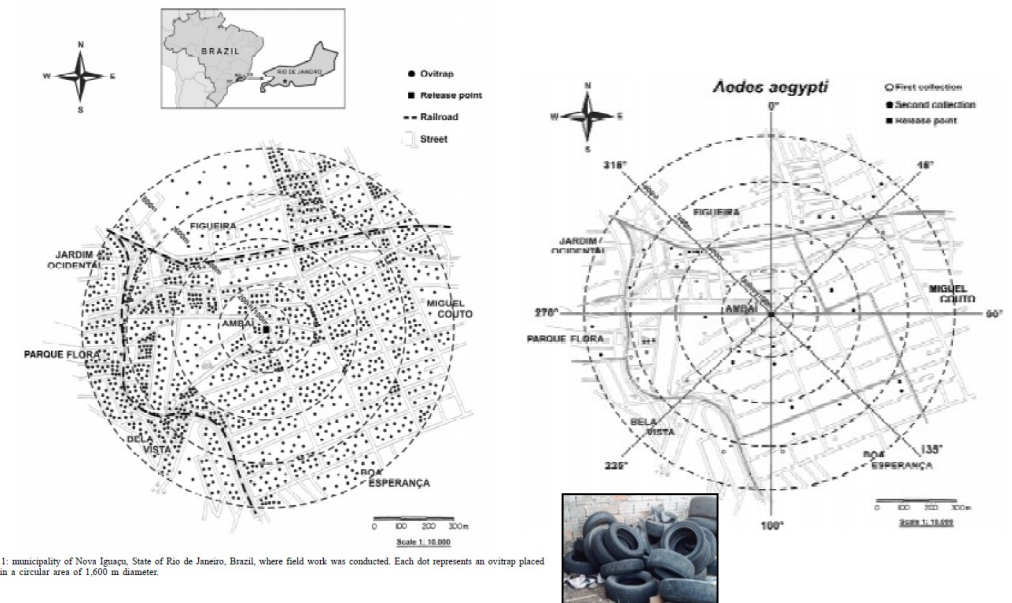


Fig. 1: municipality of Nova Iguaçu, State of Rio de Janeiro, Brazil, where field work was conducted. Each dot represents an ovitrap placed within a circular area of 1,600 m diameter.

Determinantes que favorecen al dengue

Diferentes países, y en las diversas regiones geográficas que estos presentan, obedecen a la **presencia de varios determinantes y una combinación de los mismos, que permiten la aparición del *Aedes aegypti*.**

- El cambio climático,



- La escasa disponibilidad de agua para consumo,

Recursos Hídricos en el Perú

Disponibilidad Hídrica del Perú en las tres vertientes hidrográficas.



Vertiente Hidrográfica	Superficie	Unidades Hidrográficas	
	(%)	Cuenc a	Intercuenc a
Pacífico	21,7	62	65
Amazonas	74,5	84	-
Titicaca	3,8	13	5
TOTAL	100,0	159	70

El volumen anual promedio de **1'768,172 MMC** de agua ubica al Perú entre los 20 países más ricos de agua en el mundo.

Fuente: ANA

MMC/año=Masa de millones de metros cúbicos

- Las intensas migraciones de áreas endémicas a áreas no endémicas de dengue.



- La persistencia de actividad epidémica en el interior del país y en los países limítrofes.
- La urbanización no controlada ni planificada, viviendas inapropiadas en centros urbanos.



- Inadecuada disposición de residuos, uso cada vez mayor de envases no biodegradables en el medio, así como neumáticos en desuso, el inadecuado saneamiento ambiental.



- El tránsito urbano, interprovincial y aéreo intenso.



- Deficiente coordinación intersectorial y la poca participación de organizaciones y población, por considerar que el problema del dengue es un problema del sector salud.



- Las ovitrampas son vasos de plástico de color negro de 500 ml de capacidad.
- Las paletas de madera son de 14,0 cm x 2,5 cm y ,las de papel toalla, son de 30,0 cm x 6,0 cm.



Indicadores:

1) Índice de positividad de ovitrampa (IPO):

Información sobre la distribución espacial de la infestación de una localidad en vigilancia vectorial.

$$\text{IPO} = \frac{\text{Número de ovitrampas positivas}}{\text{Número de ovitrampas examinadas}} \times 100$$

Fuente Chau-Mei et al.
(2005)

2) Índice de densidad de huevos (IDH):

- Información sobre las variaciones estacionales de la densidad de la población de *Ae. aegypti*
- Dinámica de transmisión del virus dengue al hombre (Dominguez et al, 2000).

$$\text{IDH} = \frac{\text{Número de huevos}}{\text{Número de ovitrampas positivas}}$$

Dengue

Consideraciones en el monitoreo

Uso de gvSIG

Conclusiones

La conveniencia del uso de gvSIG, como herramienta de información geográfica en salud pública, **es importante por la ayuda tanto en la planificación de actividades** como en la **evaluación, control y vigilancia** de los elementos de diversos tipos que participan en los procesos de exposición de la población humana a enfermedades.



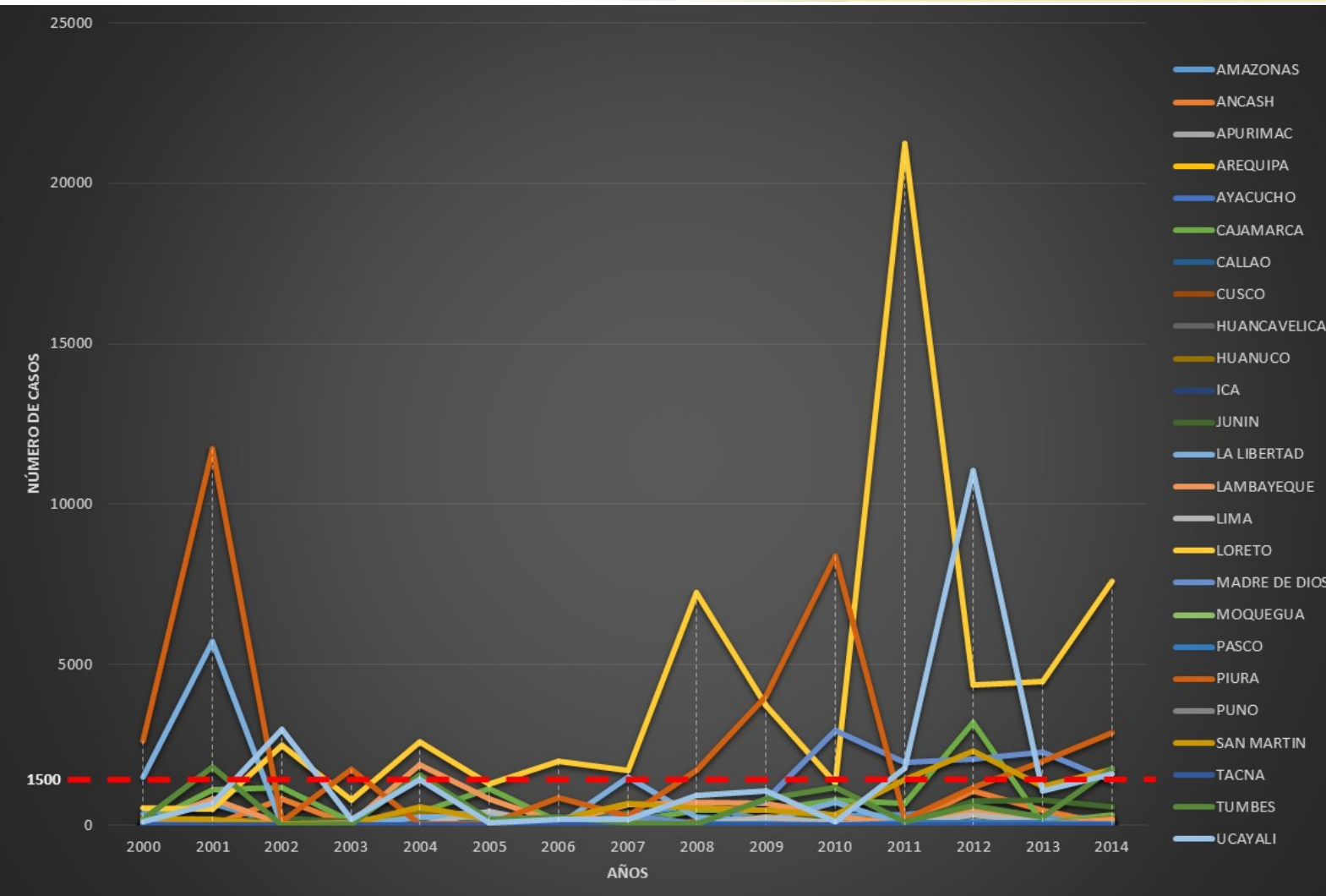
Protección de datos e información espacial

Una parte importante de los datos que se manejan en salud **son de carácter personal** y ,por lo tanto, **protegidos**, por lo que no pueden tratarse de forma individual como un punto **asociable como se ha visto a un domicilio concreto**, sino de forma agregada en una zona: sección censal, localidad, establecimiento de salud, municipio, etc.

No se tiene acceso de forma general a la residencia individual de los ciudadanos sino de forma agregada en secciones censales.



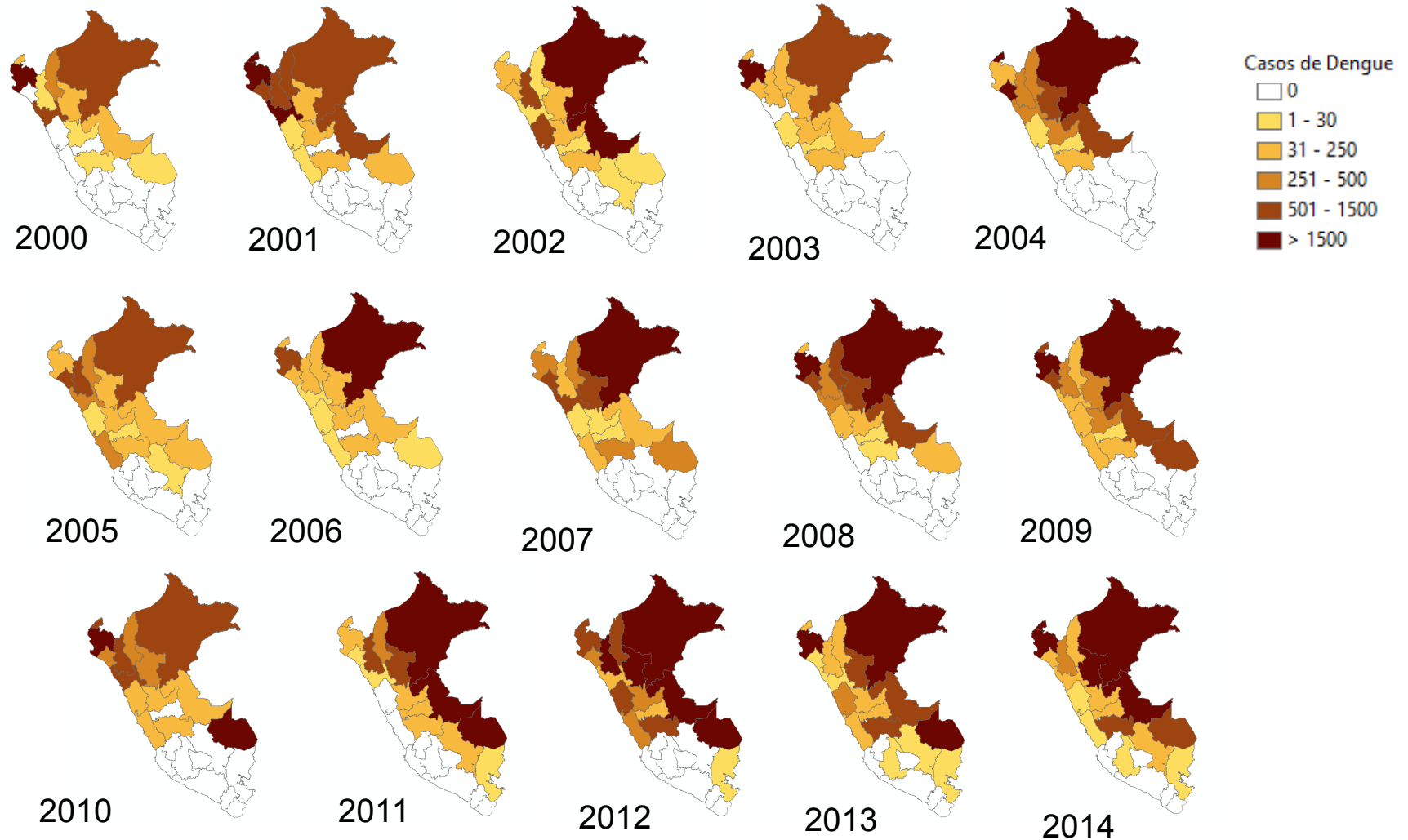
Casos de dengue según departamentos en el Perú, entre los años 2000-2014



En el Perú hasta el año 2014, **19 regiones y 341 distritos** reportaron la presencia de *Aedes aegypti* en área urbana, lo que implica una **población en riesgo** de dengue de **14'500,000** de habitantes.

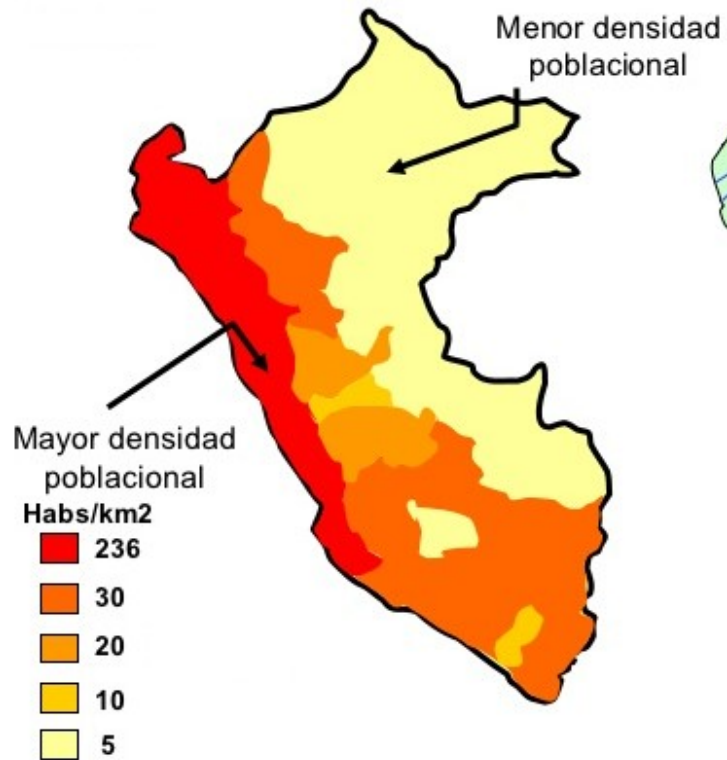
Fuente: DIGESA/MINSA

Casos de dengue según departamentos en el Perú, entre los años 2000-2014



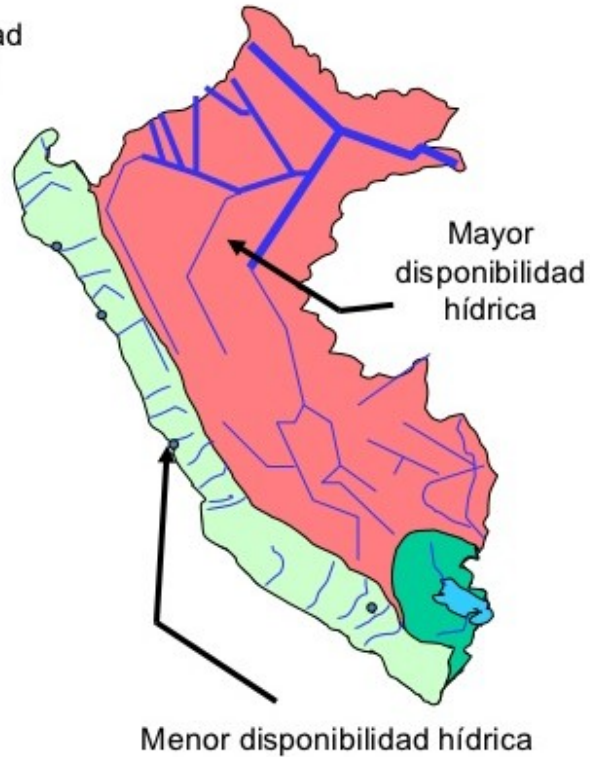
Fuente: Red Nacional de Epidemiología (RENACE)-DGE-MINSA.

Densidad poblacional

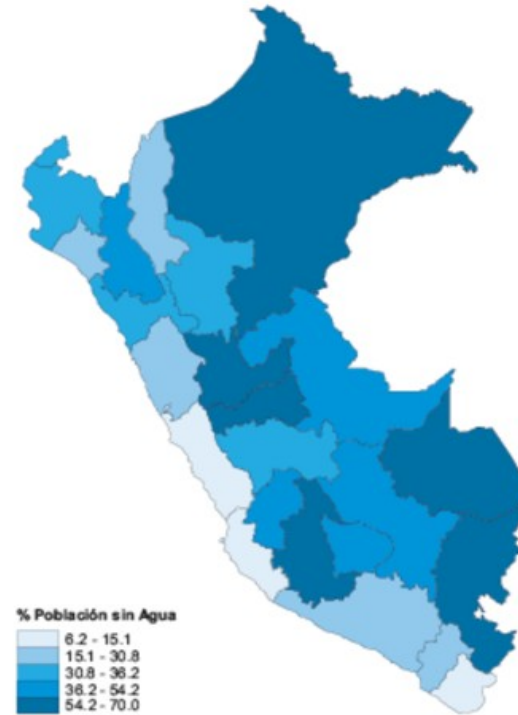


Fuente: INEI

Disponibilidad Hídrica

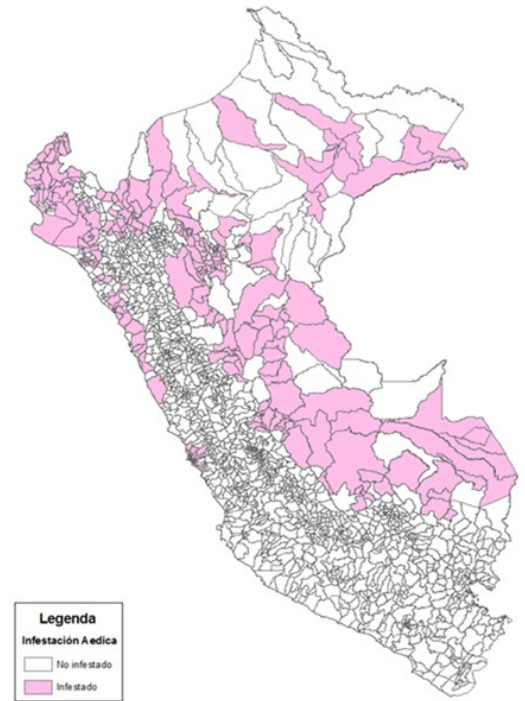


Disponibilidad de agua potable



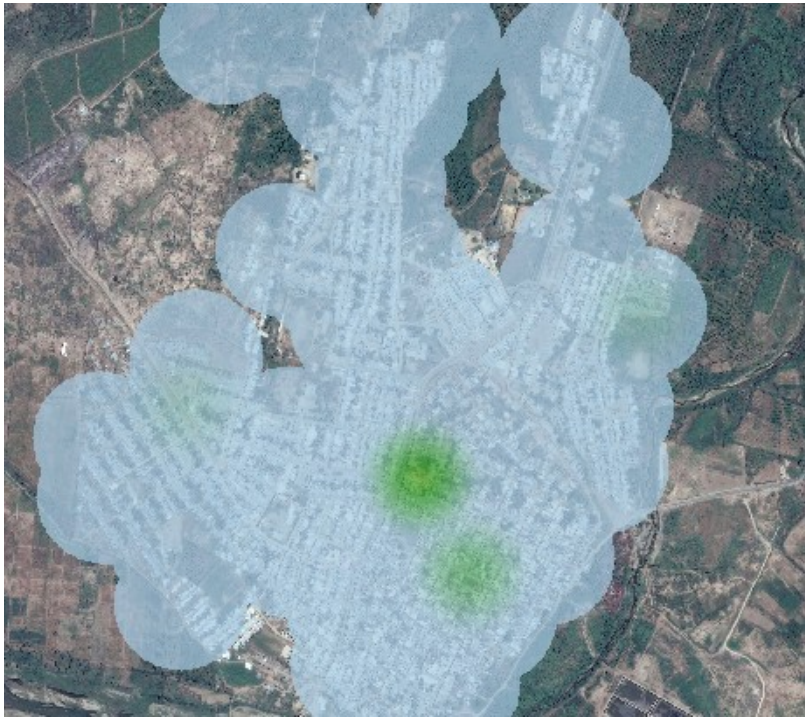
- Promedio de disponibilidad de agua potable por red pública o pilón: **74%**
- Promedio de disponibilidad de agua por día: **13.5 Horas**

Riesgo para dengue - distribución de *Aedes aegypti*, 2014

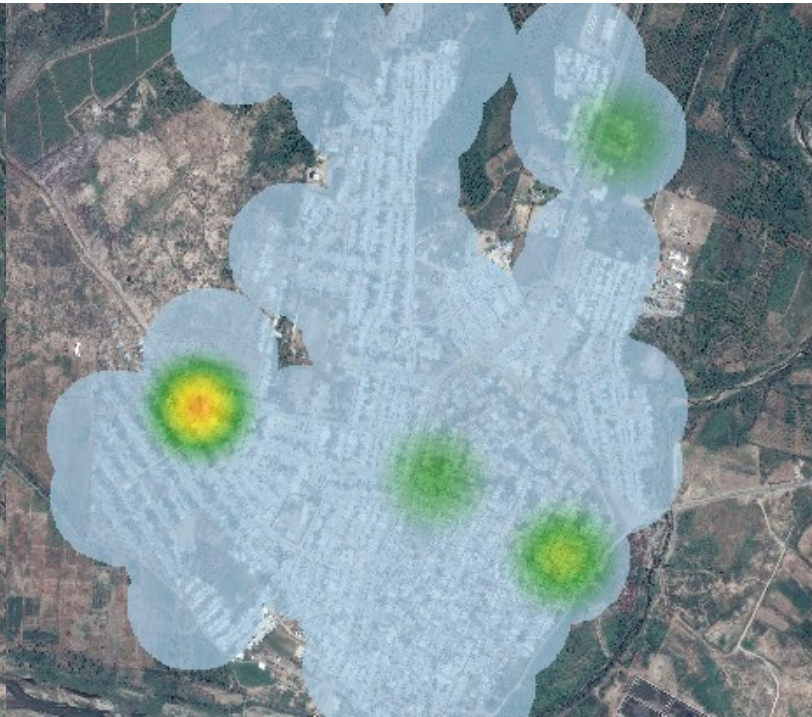


Ámbito de Infestación:
Regiones: 19
Provincias: 74
Distritos Positivos: 340
Población en riesgo: 14'500,000 hab.

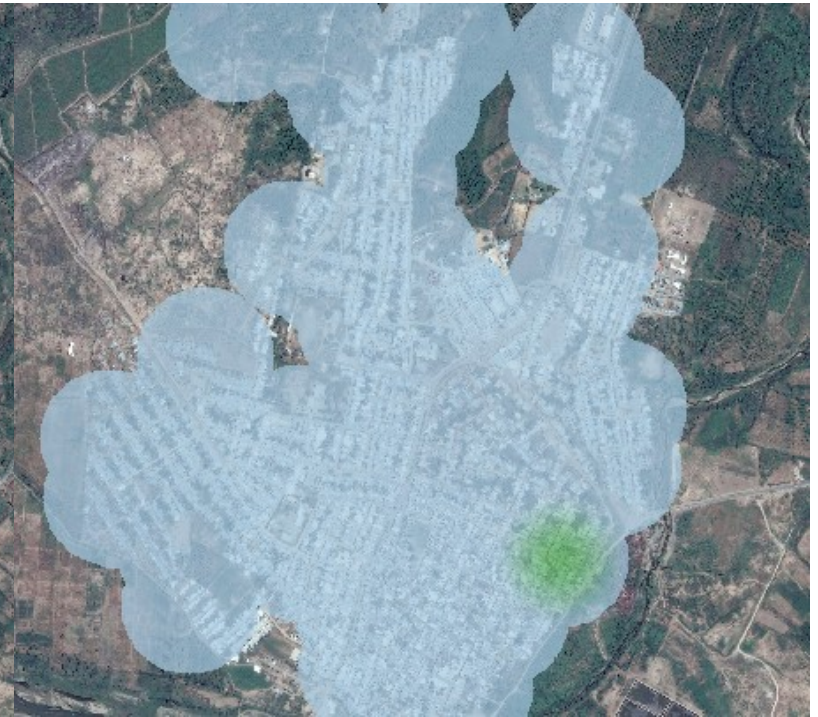
SE - 35



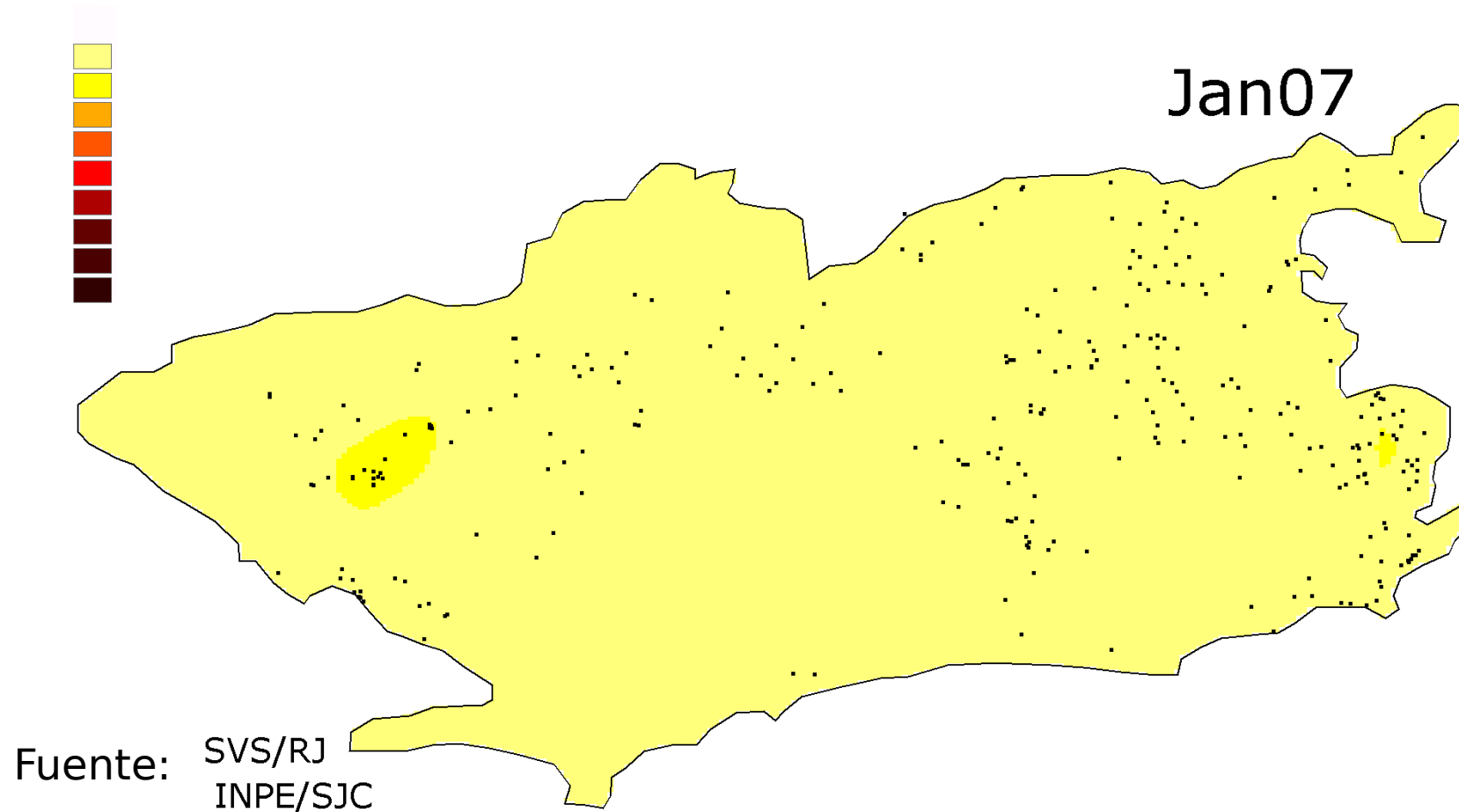
SE - 36



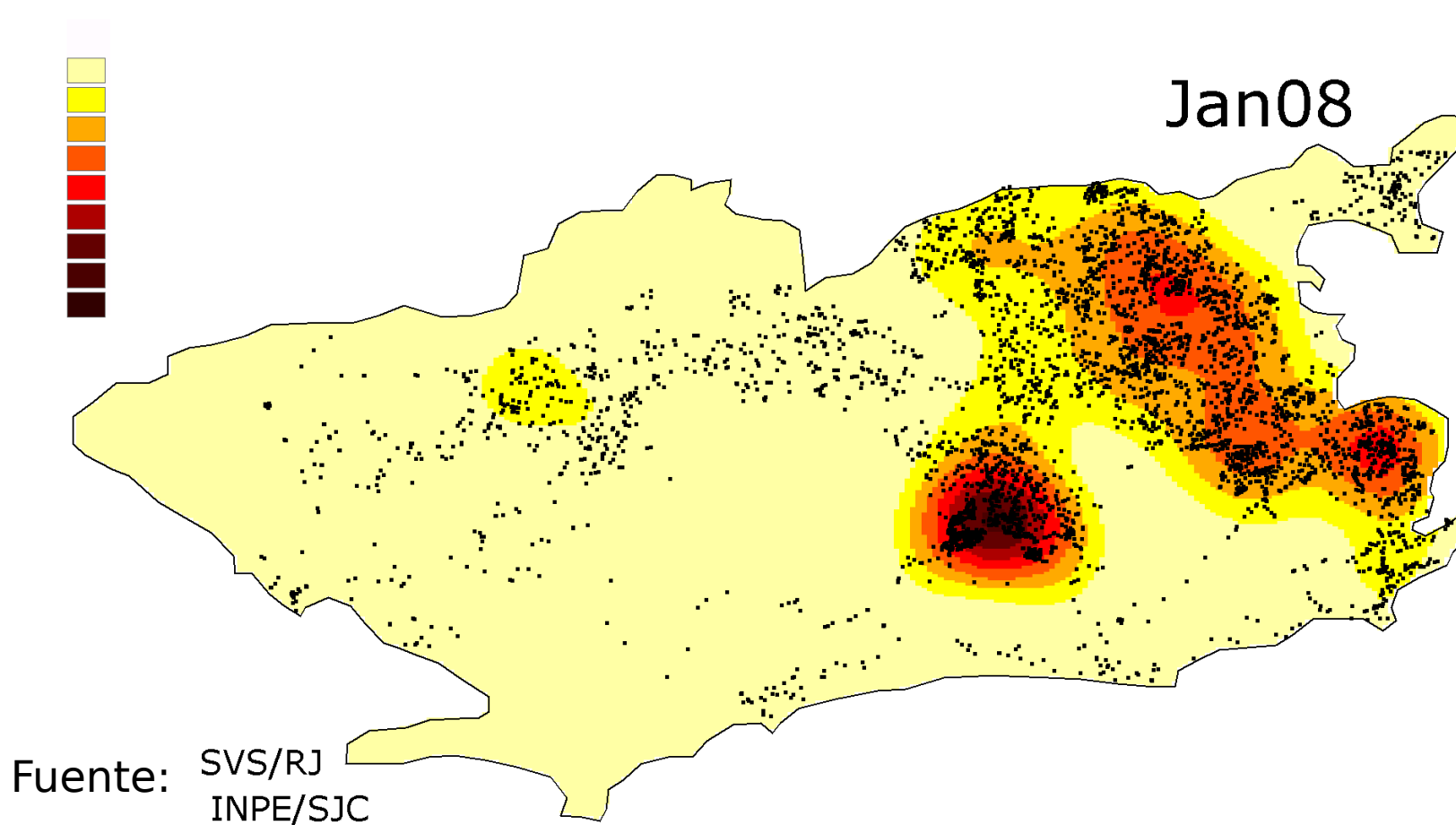
SE - 37

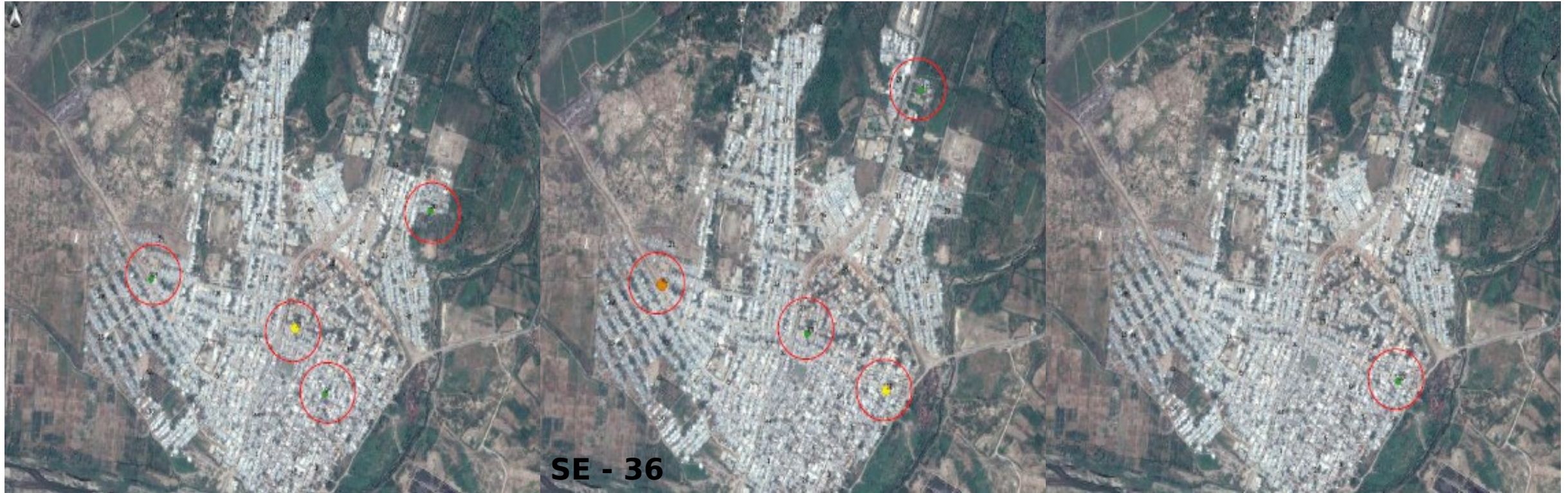


Casos de dengue 2007



Casos de dengue 2008









SE - 35

SE - 36

SE - 37

Clasificación N° de huevos por ovitrampa	Color	Probabilidad
0		
1 - 60		Probabilidad de existencia de 2 hembras.
61 - 120		Probabilidad de existencia de 4 hembras.
121 - 150		Probabilidad de existencia de 5 hembras.
>150		Probabilidad de existencia de más de 5 hembras.

SE - 35



SE - 36



SE - 37



SE - 35

SE - 36

SE - 37



Dengue

Consideraciones en el monitoreo

Uso de gvSIG

Conclusiones

- Empleando gvSIG se generaron mapas a través de la geolocalización de las ovitrampas, con lo que se observó la distribución espacial de los lugares que presentan mayor o menor riesgo de transmisión.
- La ventaja de gvSIG en salud pública no es solo las herramientas con los que cuenta, sino también su libre acceso (Software Libre) en los distintos establecimientos de salud.
- El bajo costo del programa de monitoreo basado en el uso de ovitrampas, hace el sistema sostenible en periodos epidémicos y no epidémicos.

*Muchas
Gracias!*