



**Ing. Martha P. Villagómez O.**  
UNIDAD DE GESTIÓN GEOGRÁFICA  
martha.villagomez@mail.igm.gob.ec

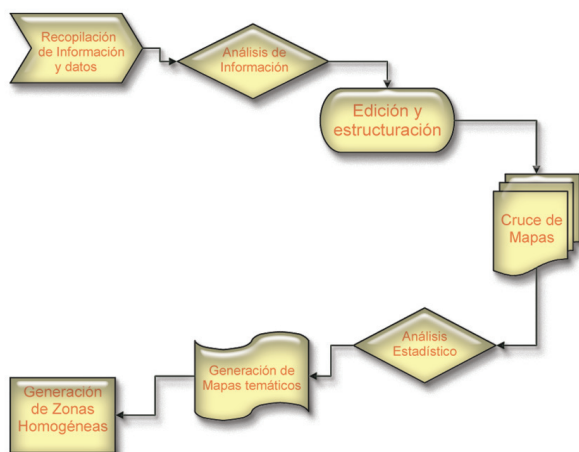
# METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR ZONAS HOMOGÉNEAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ECUADOR

La presente metodología es una propuesta que permite identificar zonas de igual sensibilidad a posibles problemas ambientales generados por la presencia de actividades que pueden impactar de manera negativa al medio ambiente. Mediante esta zonificación que se representa por medio de mapas de sensibilidad, se puede disponer de información valiosa para la toma de decisiones, en donde se determina la susceptibilidad de un área específica frente a una amenaza contaminante proveniente de las diferentes actividades que se desarrollan dentro del país.

El Ecuador a lo largo de la historia ha variado su comportamiento ambiental, las actividades que hoy tenemos son producto de una globalización de la que el país no puede deslindarse. Producto de estas “nuevas” actividades, el ambiente se ha modificado y en consecuencia la calidad de vida de los habitantes no es la misma, un ejemplo muy claro es la Constitución de la República, la misma que ya incluye desde hace varios años temas ambientales.

Al identificar zonas homogéneas de sensibilidad ambiental, nos ayuda a definir predomios de una actividad que puede generar un impacto ambiental, de igual manera generar zonas que muestren mayor y menor sensibilidad a los problemas ambientales más significativos en el país permite tener un posible escenario de los riesgos que puede sufrir el ambiente y dentro del mismo, el ser humano y específicamente los ecuatorianos.

6



Esquema general de las Actividades

## Descripción de la Metodología

- Definición de la Unidad Espacial:** en primer lugar se define la unidad espacial con la que se va a trabajar, dependiendo de que medio final se puede ver afectado por las actividades y los aspectos ambientales de cada actividad.
  - Para efectos prácticos se diferenció dos tipos de medios:
    - El suelo y agua, cuya unidad espacial a ser utilizada es la subcuenca hidrográfica, y
    - El aire, cuya unidad espacial a ser utilizada es la parroquia.
- Revisión y Análisis de la Información:** Se analiza la información obtenida y se verifica que tipo de mapas se pueden generar, cada actividad tiene su génesis diferente y su tratamiento es específico. Las actividades del ser humano que impactan al suelo y agua que fueron tomadas en cuenta son: el petróleo, la minería, los desechos sólidos y la agricultura. (Figura 1)

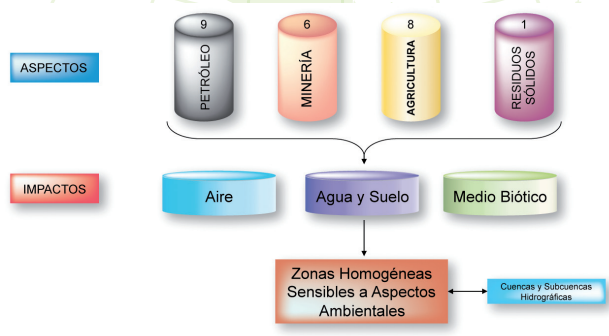


Figura 1: Esquema General

- Para el caso del petróleo y minería se cuenta con datos de sus infraestructuras. (Figura 2).
- En el caso de la agricultura se tiene la cobertura de uso de suelo.
- En cuanto a la generación de desechos sólidos, los datos de entrada son la población aglomerada y el promedio nacional de generación de desechos sólidos.



Figura 2: Esquema por Actividad

Las actividades del ser humano que impactan el aire, tomadas en cuenta son: la industria manufacturera, el parque automotriz, las centrales térmicas, la agricultura (uso de pesticidas y fungicidas) y las refinerías.

**3. Cruce de Mapas:** una vez obtenida la información primaria, procedemos a cruzar el mapa de subcuencas/parroquias con cada capa seleccionada tal como se ilustra en la figura 3.

**4. Edición y Estructuración:** a continuación se calcula el porcentaje de área (o de ser el caso longitud/cantidad) que influye sobre el área (longitud total/cantidad total) de la subcuenca/elemento.

**5. Análisis Estadístico:** con este porcentaje, mediante análisis estadístico (Jenks), se procede a generar un mapa de subcuencas sensibles a bloques petroleros (o cualquier infraestructura/elemento). De esta manera se procede con cada infraestructura o elemento de la actividad y se genera un mapa como el que se observa en la figura 4.

**6. Análisis Multivariable:** con estos resultados parciales se procede a integrar todos los valores en una sola tabla y por medio de un análisis multivariable, con este se obtiene un mapa de zonas homogéneas de predomios ambientales por actividad. (Figura 5)

**7. Generación de Zonas Homogéneas de Sensibilidad Ambiental:** finalmente, se realiza una suma del total de valores registrados por actividad, a estos valores o datos se los normaliza estadísticamente y se realiza una ponderación de estos, asignado un peso por

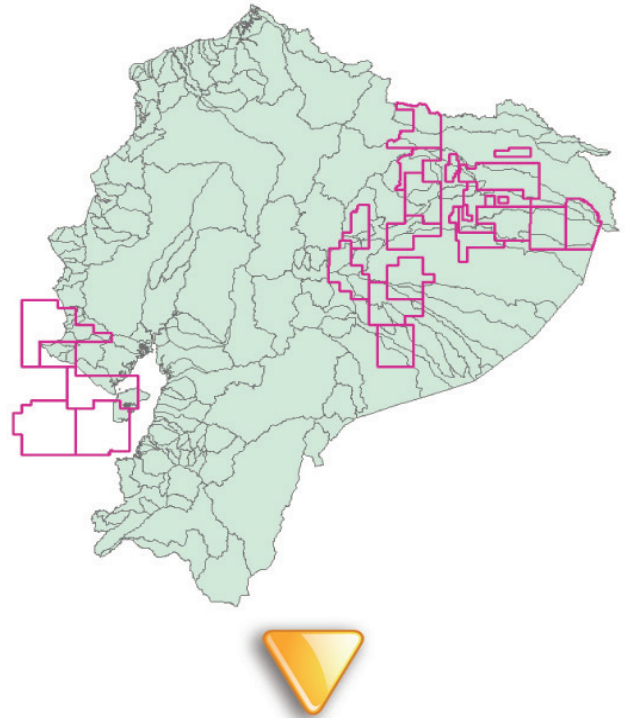


Figura 3. Subcuencas y bloques petroleros

actividad en base al criterio experto. Con estos nuevos valores se realiza el análisis multivariable con lo que se define el mapa de síntesis que presenta las Zonas Homogéneas de Sensibilidad Ambiental del Ecuador.

Mapa de Zonas Homogéneas de Sensibilidad Ambiental con respecto a los elementos agua y suelo (Figura 6)

#### Conclusión:

La metodología propuesta para identificar zonas homogéneas de sensibilidad ambiental, es una



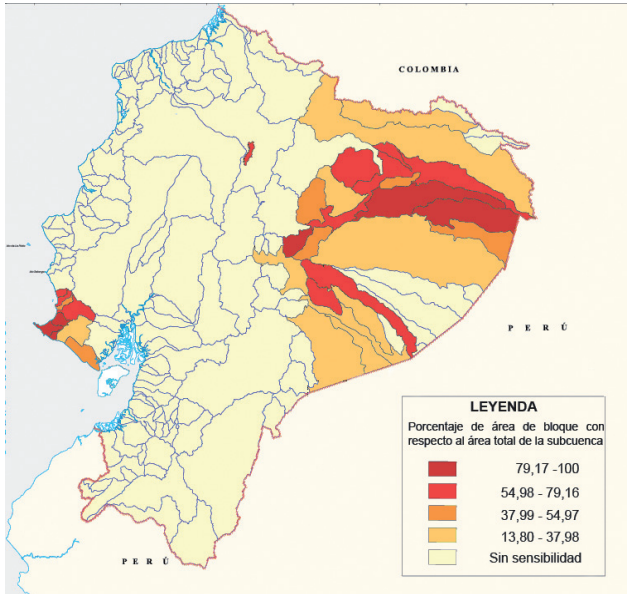


Figura 4: Análisis Estadístico

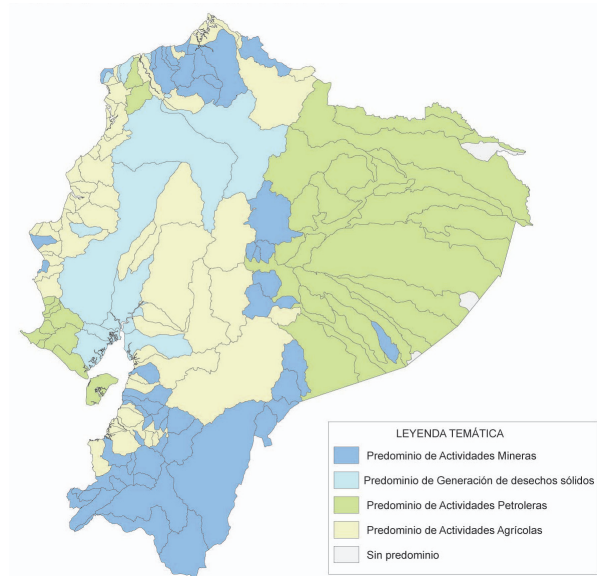


Figura 5: Zonas Homogéneas de Predominio Ambiental

Total de valores registrados por actividad

Normalización de los datos

Ponderación

$$\Xi = \frac{X - \bar{X}}{ds}$$

NOMBRE SUB	per_afec	blor_afect	marq_a_afec	oper_afect	unif_p_vop	p_polic	p_pesos	p_referencia	p_termino	suma	
0001 Rfca Carachi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Mira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0002 Rfca San Juan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Mariposa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Santiago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0002 Rfca Agua Clara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0003 Rfca San Miguel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0004 Rfca Incahuasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0005 Rfca Cayapas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0006 Drenajes Menores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Estero Yasuni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Estero Lagartos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Oshimesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Mante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Yasode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Colipa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Estero Camarones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Guayabamba	0	0	0	0	24,2434542	5,102281464	0	0	7,142257143	36,0704433	
0001 Rfca Blanca	0	0	0	0	20,6079717	9,100222357	0	0	0	29,70819406	
0001 Rfca Caba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Casmali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Sade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0001 Rfca Uchir	0	0	0	0	5,887058021	1,303744031	0	0	0	6,8414742	
0001 Rfca Teanaco	0	0	0	0	1,412268143	0,284561481	0	0	33,3333333	7,142257143	42,10543507

Actividad	Pesos
Petróleo	1
Minería	0,75
Agricultura	0,75 * 0,50
Desechos sólidos	0,75 * 0,50 * 0,40

Generación de Zonas Homogéneas de sensibilidad Ambiental

8 herramienta sistematizada que involucra las actividades y sus aspectos ambientales dentro del ámbito geográfico, su resultado permite considerar a las actividades como una amenaza de contaminación para uno o varios elementos (aire, agua, suelo y factores bióticos), como resultado se determinó áreas de mayor y menor sensibilidad ambiental que son importantes al momento de la toma de decisiones para beneficio de los actores ambientales.

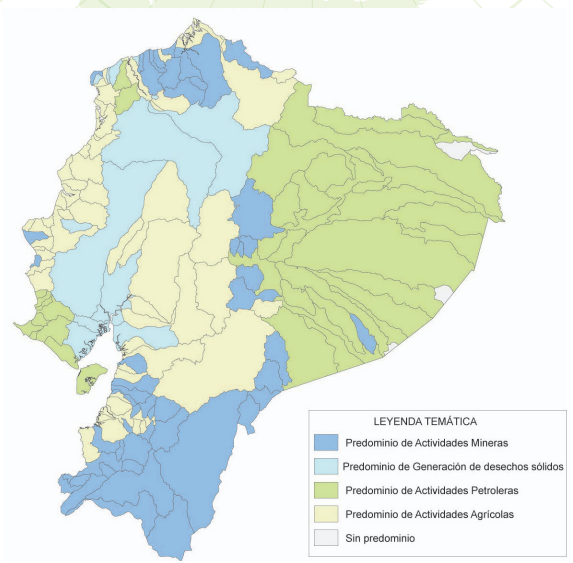


Figura 6: Zonas Homogéneas Sensibles a Actividades Ambientales

Referencias bibliográficas

- Petroecuador, Mapa de infraestructura petrolera, Quito, 2010
- Ministerio de Recursos no renovables, Varios documentos, Quito, 2010
- Servicio de Rentas Internas, Parque automotor, Quito, 2011
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Mapa de uso de suelo, Quito, 2008.
- http://www.monografias.com
- http://www.senagua.gob.ec
- http://www.aet.org.es/congresos/xiii/cal58.pdf
- http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/ecuador10/coste.pdf