

# Categorización y gestión del riesgo asociado a la presencia de metales pesados en áreas mineras

## PROBLEMA

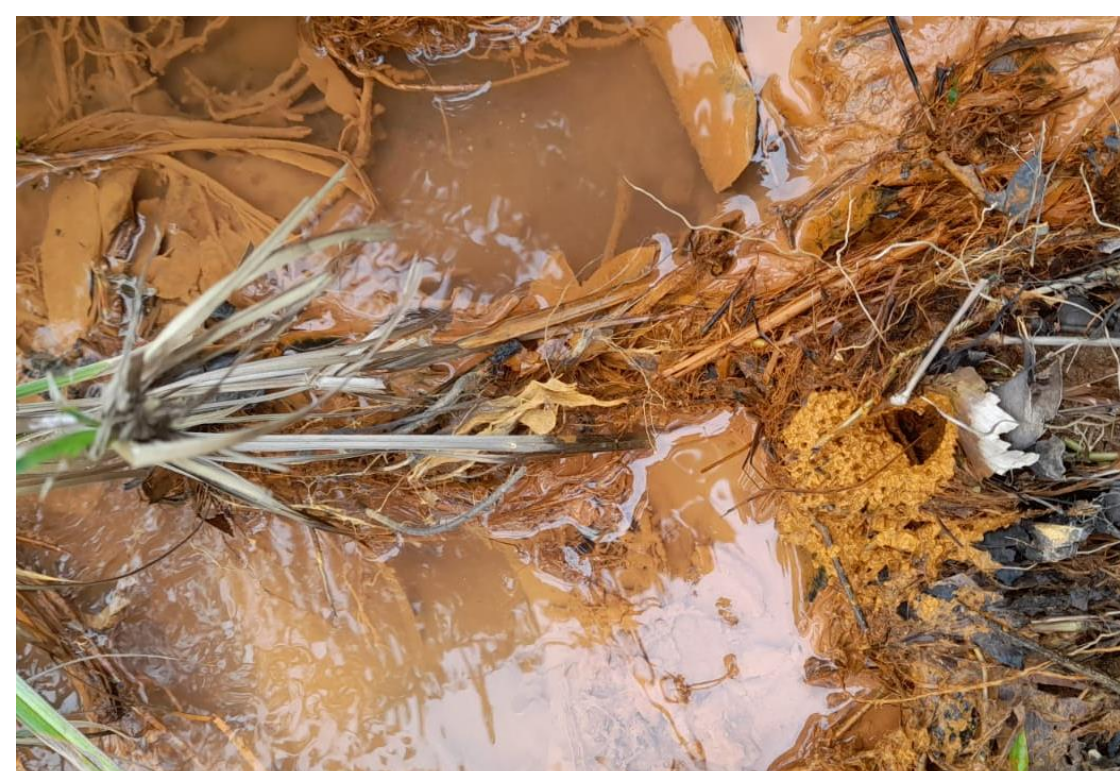
La presencia de metales pesados en ríos y afluentes en entornos mineros es objeto de preocupación debido a los altos índices de contaminación producto de la dispersión fluvial de los desechos de procesamiento mineral, principalmente de la minería ilegal.

## OBJETIVO GENERAL

Categorizar el riesgo asociado a la presencia de metales pesados en aguas de grifo, aguas superficiales y sedimentos del cantón Santa Rosa (El Oro), de cara a la elaboración de una propuesta de control que minimice los efectos adversos de la actividad minería ilegal en el medio ambiente.

## METODOLOGÍA

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Aguas superficiales y de grifo (As, Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comparación con valores de fondo natural</li> <li>Comparación con los límites máximos permisibles (LMP)</li> <li>Calidad del agua: Metal Índex (MI)</li> </ul> | <p><b>Sedimentos (As, Cd, Cu, Pb, Zn)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Factor individual de contaminación (Eri) e Índice de riesgo ecológico (IR)</li> <li>Índice de Geo acumulación (Igeo)</li> <li>Nivel de efecto umbral (TEL) y efecto probable (PEL)</li> </ul> |
|---|--|



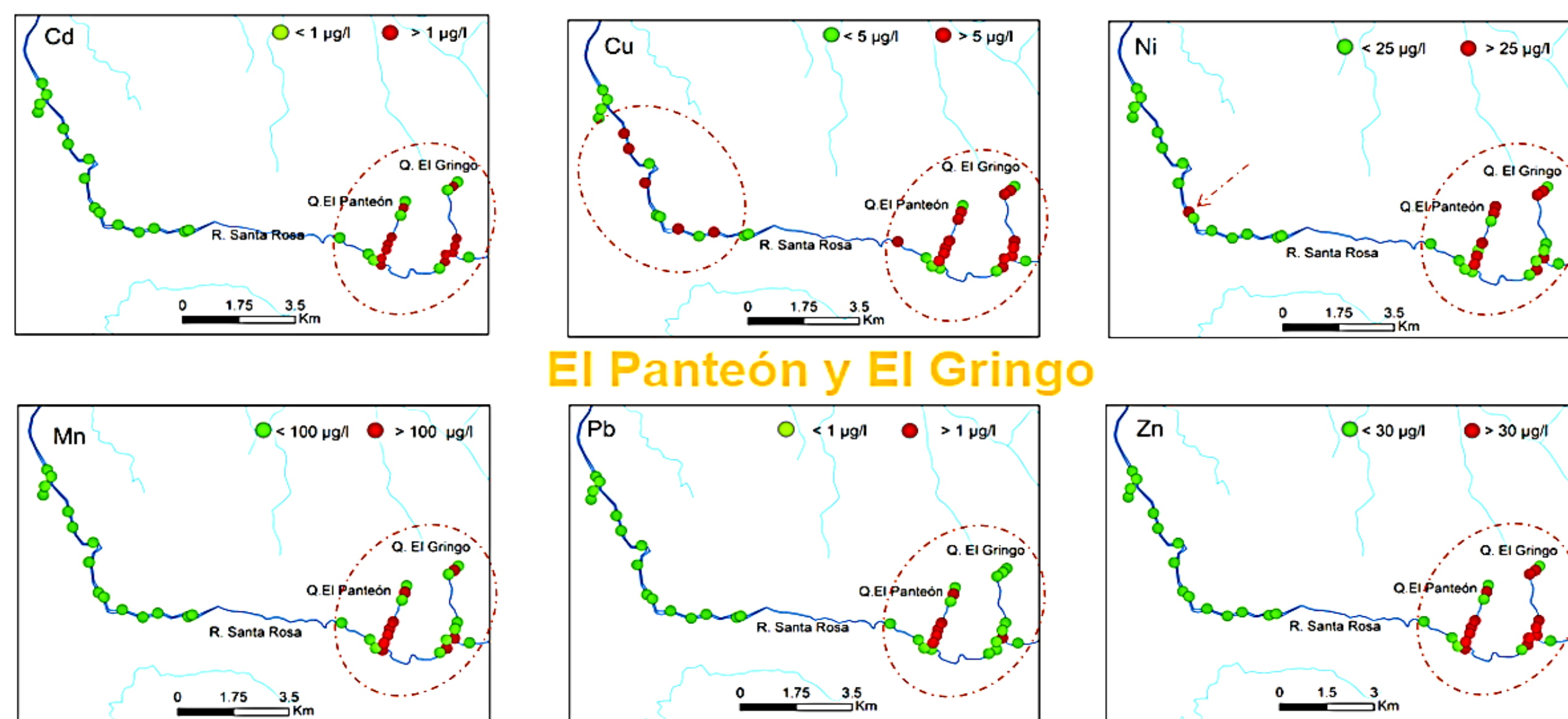
Protestas sociales y efectos de las descargas mineras ilegales en las quebradas El Panteón y El Gringo



Toma de muestras de agua en el Río Santa Rosa

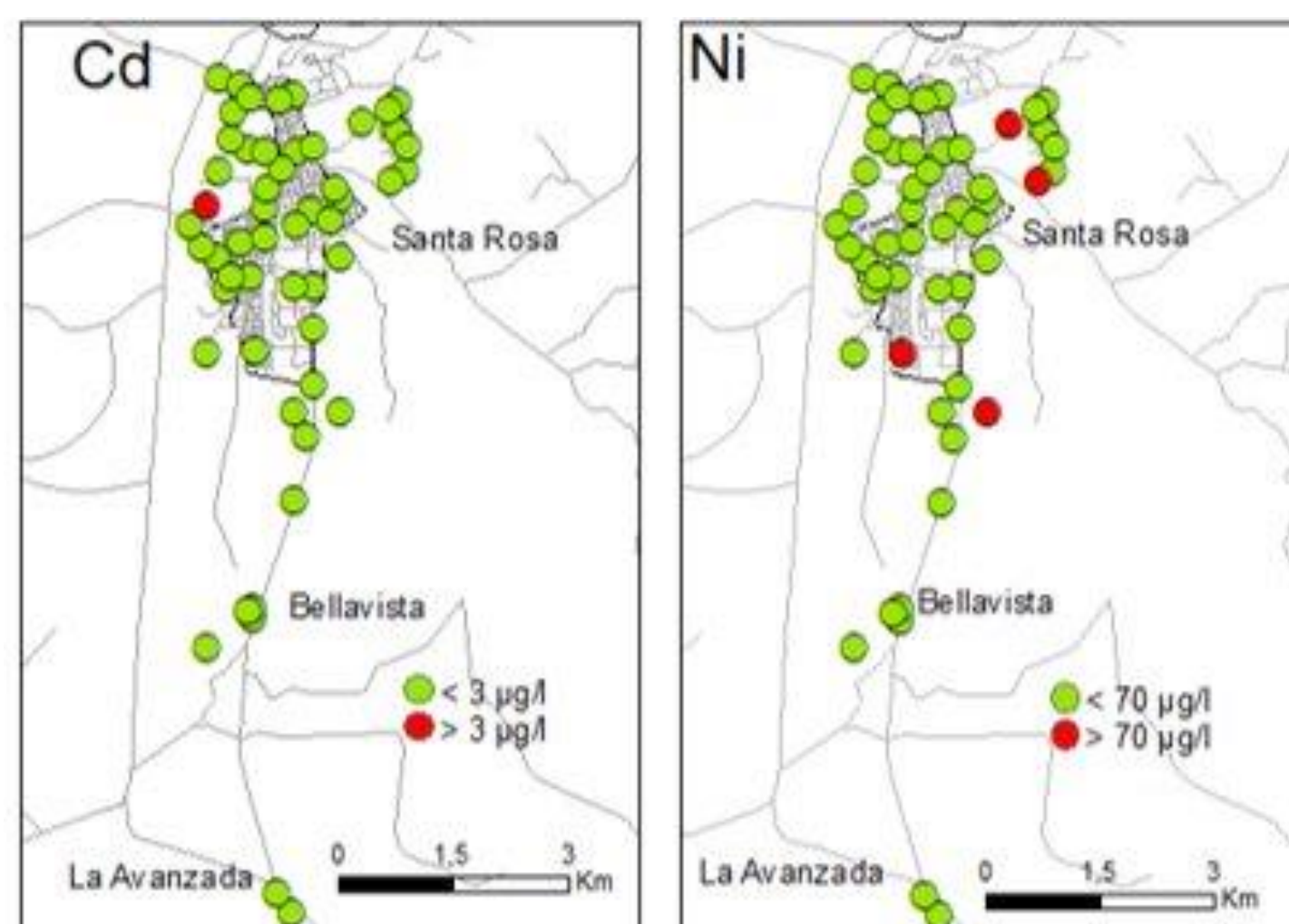
## RESULTADOS

### Calidad del agua superficial



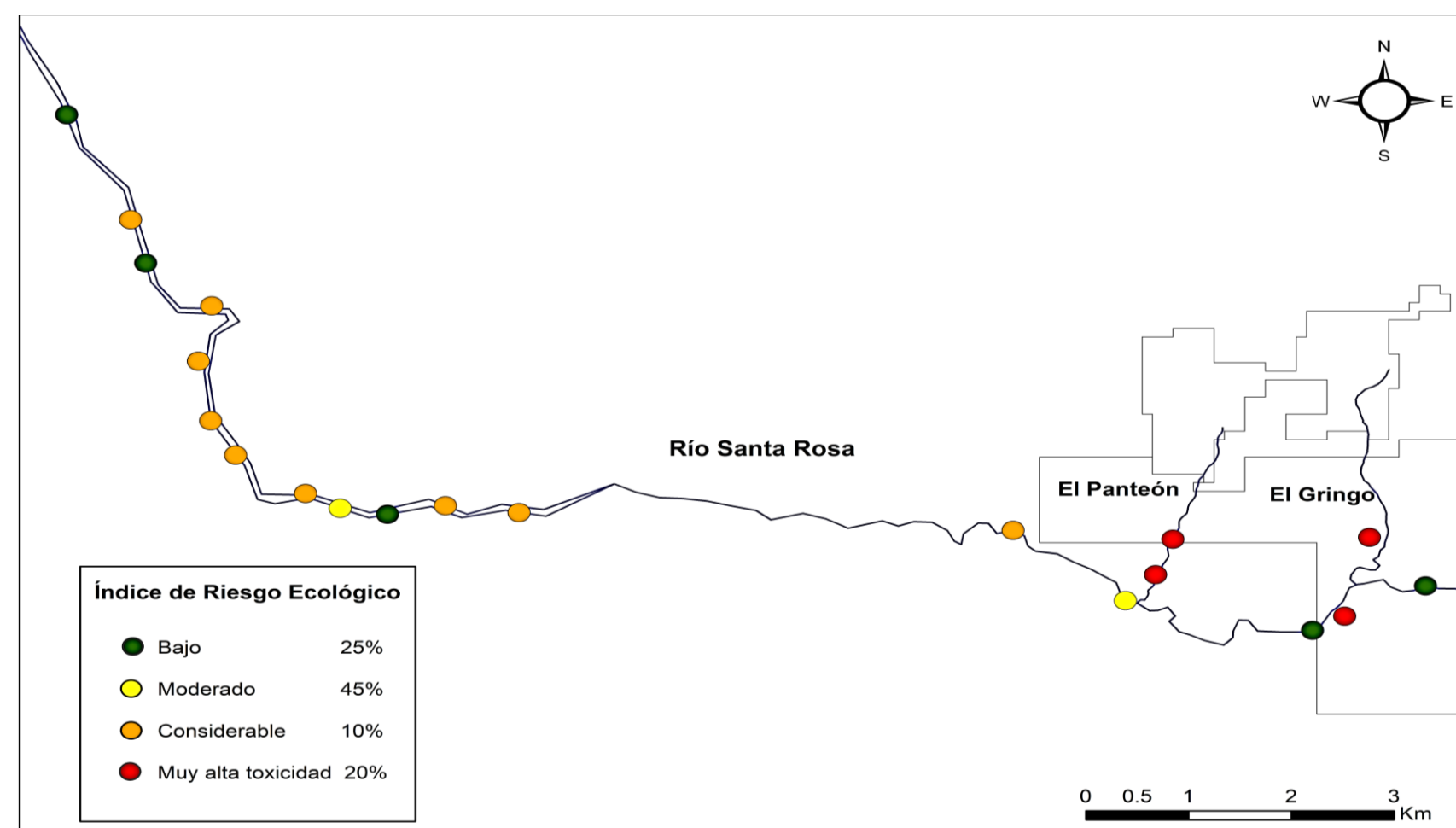
- Cd, Cu, Ni, Mn, Pb y Zn superan los LMP establecidos en el TULSMA.
- Según el MI, el 61% de los emplazamientos de agua superficial caen en la categoría de afectación moderada a grave.

### Calidad del agua de grifo



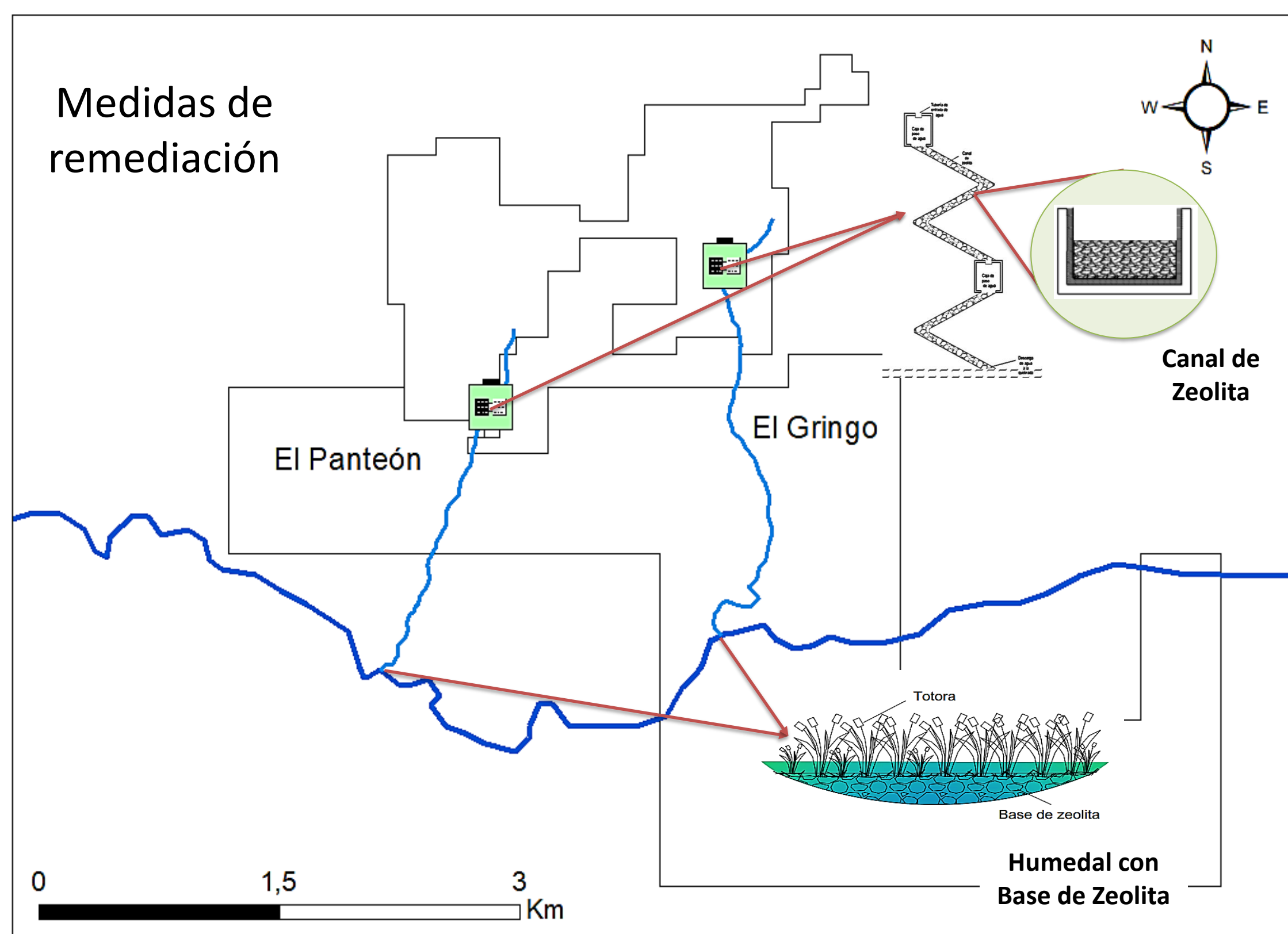
- Según el MI, el 91% de las muestras reúnen las clasificaciones Muy Pura y Pura.
- Localizaciones puntuales presentaron alto contenido de Cd y Ni.

### Calidad de los sedimentos



- Las quebradas El Panteón y El Gringo contienen altas concentraciones de metales pesados. El 20% de los sitios están dentro de la clasificación de muy alta toxicidad.
- Los índices TEL y PEL indican que el As, Cd y Cu son los elementos de mayor preocupación en la zona.

## Propuesta



## CONCLUSIONES

- Se evaluó la calidad de agua y de sedimentos en la zona de estudio, identificando los metales que generan efectos adversos y se los clasificó de acuerdo al nivel de riesgo que representan en el ecosistema.
- Se determinó que las quebradas El Panteón y El Gringo se encuentran gravemente afectadas por los metales As, Cd, Cu, Ni, Mn, y Zn. Por lo contrario, las muestras de agua de grifo presentaron un 91% de clasificación entre pura y muy pura, con casos focalizados de altas concentraciones de Cd y Zn.
- Se planteó la implementación de canales de Zeolitas en las fuentes de contaminación y la utilización de la Totorá para retener los metales pesados y mejorar la calidad de los recursos naturales del cantón Santa Rosa.