



MISSB

Millennium Institute
for Integrative Systems
and Synthetic Biology



Instituto Milenio en Biología Integrativa

- Entender como las plantas y los hongos perciben su ambiente e interactúan entre sí, usando nuevos enfoques de la biología.
- Promover el acceso a la ciencia y sus herramientas y el diálogo entre la ciencia y la sociedad sobre temas de preocupación ciudadana.

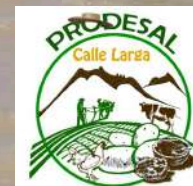
¿Cómo está mi agua?

Ciencia ciudadana en Calle Larga

Maite Salazar

maite.salazar@bio.puc.cl

24-Mayo-2018



Plan de trabajo para hoy

Permiso para grabar la actividad (asentimiento informado)

Encuesta

Introducción al monitoreo de agua

Trabajo en grupo: diseño estrategia de monitoreo

Ejercicio práctico: cómo tomar muestras

Despedida

¿Qué es el monitoreo ambiental?

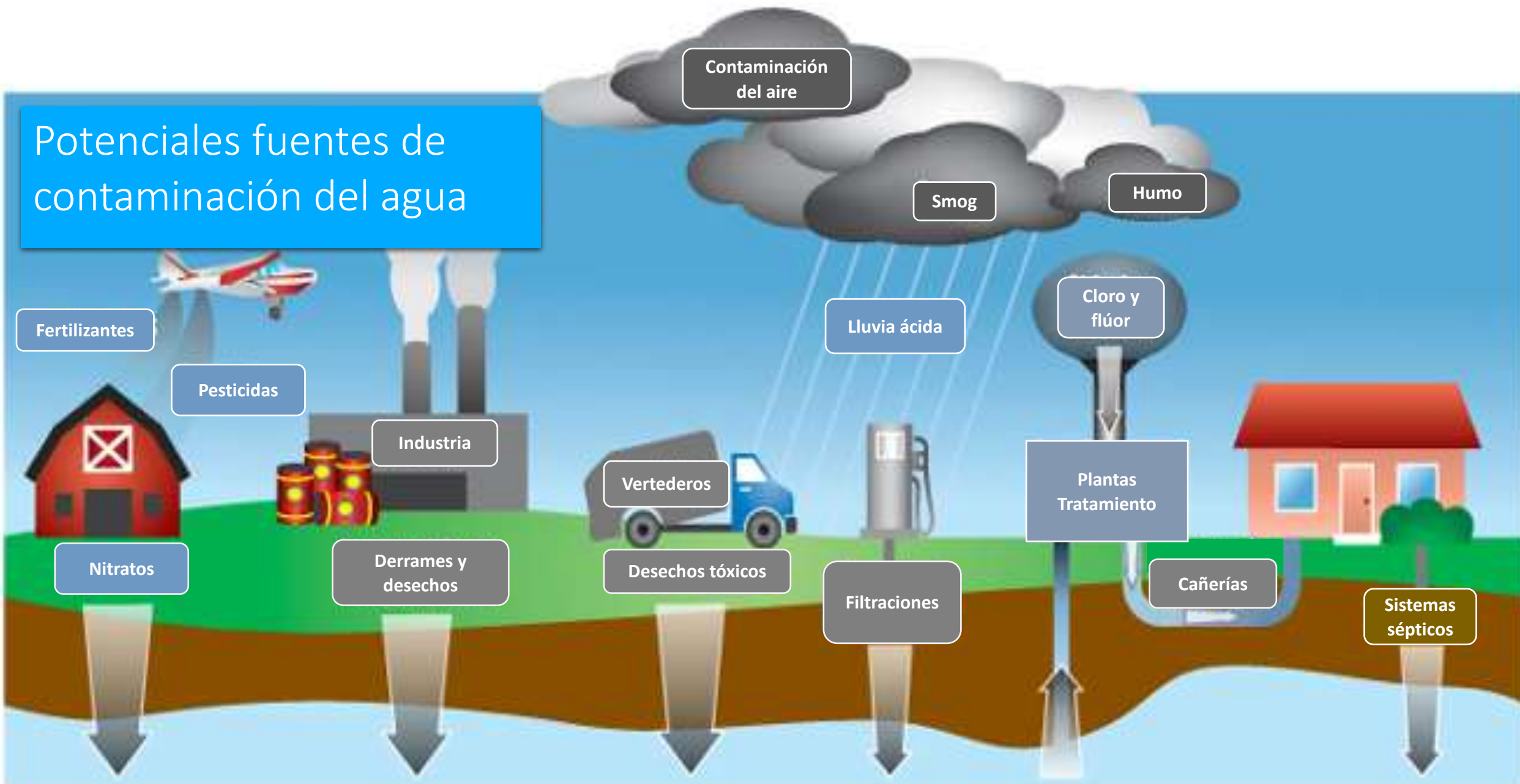
- Seguimiento sistemático del estado del medio ambiente, por ejemplo la **calidad de agua**
- **La calidad de agua** se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Establece la condición del agua **en relación** a uno o más especies y/o una necesidad o fin del ser humano.

¿POR QUÉ MONITOREAR?

- Las actividades humanas generan impactos ambientales
- Permite observar cambios en el tiempo
- Es una herramienta de protección y manejo sustentable



Potenciales fuentes de contaminación del agua



Eutroficación cultural

Pérdida de la **calidad** de agua en cauces y cuerpos por un **exceso de nutrientes** producto de las **actividades humanas**.

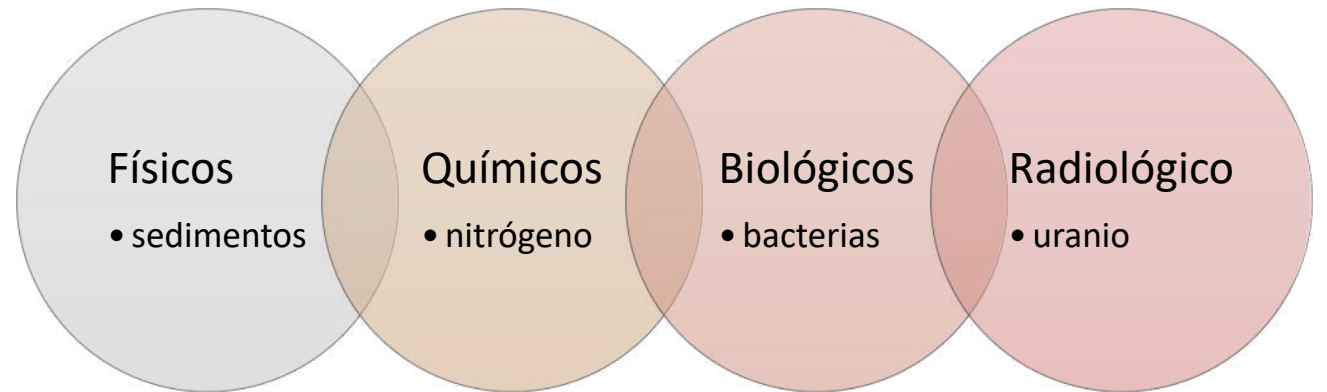
Los impactos son:

- Ambientales
- Salud humana
- Recurso agua



Tipos de contaminantes

Su presencia *no siempre implica* riesgo para la salud



¿Qué monitorear...y por qué?



Nutrientes

- Nitrógeno:
NO₃ NO₂ NH₃
- Fósforo: PO₄



Metales

- Arsénico
- Aluminio
- Cobre
- Hierro
- Manganeso
- Plomo



Físico-químicos

- Conductividad
- OD y DBO
- pH y Temp.
- Turbidez
- Salinidad

Pesticidas

- autorizados
- no autorizados

Microbiológicos

- Coliformes
- Patógenos
específicos

Bio-indicadores

¿Qué es la ciencia ciudadana?

- Ciudadanos colaborando con expertos y usando la ciencia para responder preguntas de interés.
- El **monitoreo ciudadano** es el *seguimiento sistemático* por parte de ciudadanos de parámetros relacionados con su entorno y/o el medio ambiente en general.

¿Cómo está mi agua?

una iniciativa de ciencia ciudadana en Calle Larga



Comunidad

- APR Las Calderas
- APR El Pimiento
- Juntas de Vecinos





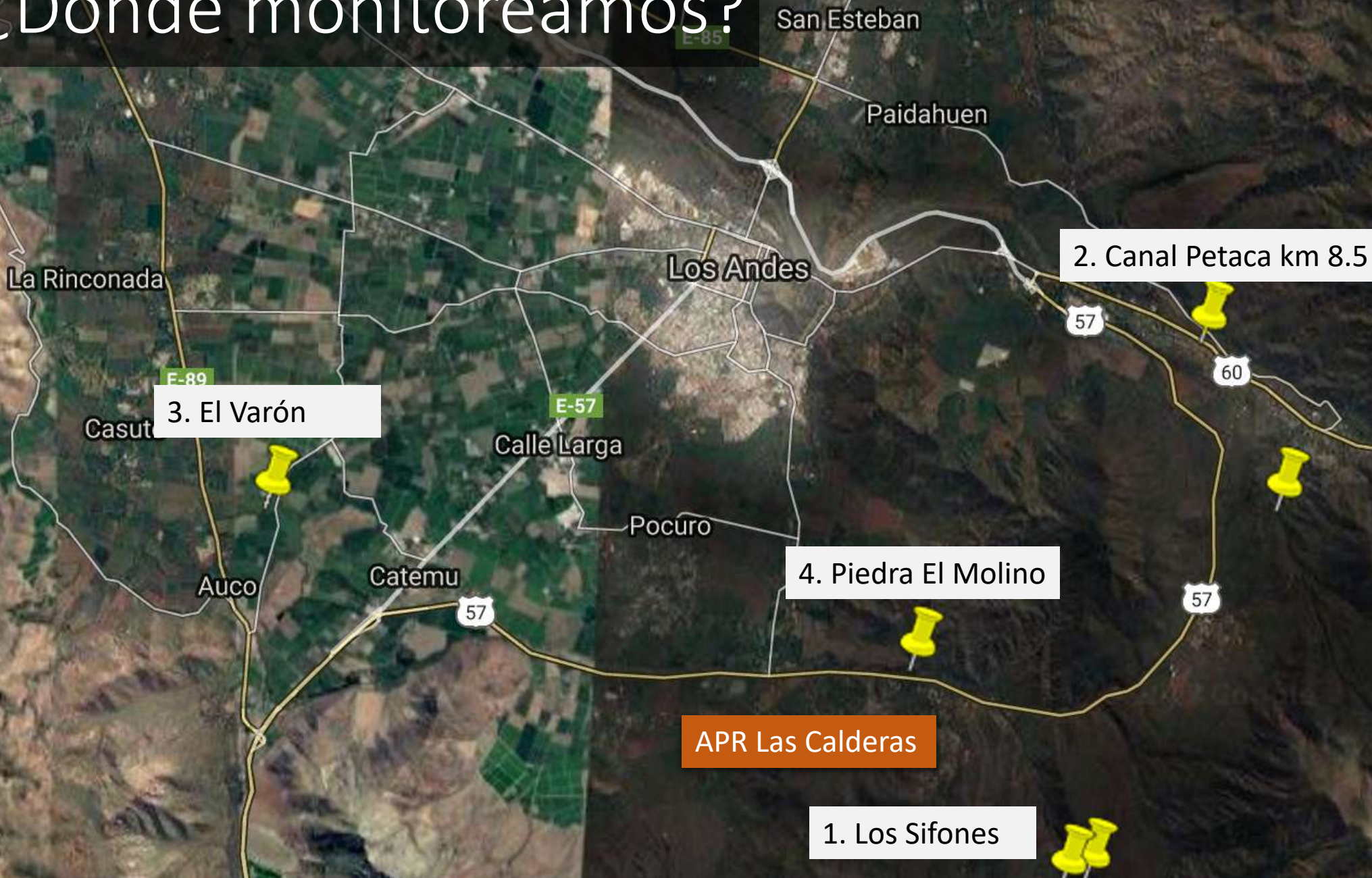
¿Qué tipo de agua monitoreamos?

¿Qué medimos?

- 39 parámetros asociados a la calidad de agua para riego, salud humana y ambiental.
- Entre ellos:
- Nutrientes
- Metales pesados
- Parámetros físico-químicos básicos
- ¿Por qué no microbiológicos?

	DGA	¿Cómo está mi agua? 2018	¿Cómo está mi agua? 2017	Norma Riego	Norma agua potable NCh409	Anteproyecto 2017 Norma 2da
Arsenico Total	X	X	X	X	X	X
Boro	X	X	X	X	X	X
Cloruro	X	X	X	X	X	X
Cadmio Total	X	X	X	X	X	X
Calcio Total	X	X	X	X	X	X
Cobalto Total	X	X	X	X	X	X
Cobre Total	X	X	X	X	X	X
Conductividad Especifica	X	X	X	X	X	X
Demanda Quimica de Oxigeno	X	X	X	X	X	X
Fierro Total	X	X	X	X	X	X
Magnesio Total	X	X	X	X	X	X
Manganeso Total	X	X	X	X	X	X
Mercurio Total	X	X	X	X	X	X
Niquel Total	X	X	X	X	X	X
Oxigeno Disuelto (% Saturacion)	X	X	X	X	X	X
Oxigeno Disuelto	X	X	X	X	X	X
pH	X	X	X	X	X	X
Plata Total	X	X	X	X	X	X
Plomo Total	X	X	X	X	X	X
Potasio Total	X	X	X	X	X	X
Selenio disuelto	X	X	X	X	X	X
Sodio Total	X	X	X	X	X	X
Sulfato	X	X	X	X	X	X
Temperatura	X	X	X	X	X	X
Zinc Total	X	X	X	X	X	X
N-NO3	X	X	X	X	X	X
N-NH4	X	X	X	X	X	X
PO4	X	X	X	X	X	X
HCO3	X	X	X	X	X	X
Aluminio (Al)	X	X	X	X	X	X
Ba (Ba)	X	X	X	X	X	X
Berilio (Be)	X	X	X	X	X	X
Cromo (Cr)	X	X	X	X	X	X
Molibdeno (Mo)	X	X	X	X	X	X
Vanadio	X	X	X	X	X	X
Antimonio	X	X	X	X	X	X
Bismuto	X	X	X	X	X	X
Estaño	X	X	X	X	X	X
Estroncio	X	X	X	X	X	X
Litio (Li)	X	X	X	X	X	X
Rubidio	X	X	X	X	X	X
Talio	X	X	X	X	X	X
Titanio	X	X	X	X	X	X
Uranio	X	X	X	X	X	X
Fioruro	X	X	X	X	X	X
Ganuro	X	X	X	X	X	X
Nitrito	X	X	X	X	X	X
Razon nitrato-nitrito	X	X	X	X	X	X
Tetracloroetano	X	X	X	X	X	X
Benceno	X	X	X	X	X	X
Tolueno	X	X	X	X	X	X
Xileno	X	X	X	X	X	X
DDT+DDD+DDE	X	X	X	X	X	X
2,4 D	X	X	X	X	X	X
Lindano	X	X	X	X	X	X
Metoxicloro	X	X	X	X	X	X
Pentaclorofenol	X	X	X	X	X	X
Monocloroamina	X	X	X	X	X	X
Dibromoclorometano	X	X	X	X	X	X
Tribromometano	X	X	X	X	X	X
Triclorometano	X	X	X	X	X	X
Trihalometanos	X	X	X	X	X	X
Aceite y grasas	X	X	X	X	X	X
Coliformes	X	X	X	X	X	X
DBO	X	X	X	X	X	X
Fosforo total	X	X	X	X	X	X
Nitrogeno total?	X	X	X	X	X	X
Solidos suspendidos Totales	X	X	X	X	X	X
Clorofila a	X	X	X	X	X	X

¿Dónde monitoreamos?



¿Cuándo tomamos las muestras?



Qué encontramos



Agua
potable



Agua de
riego



Calidad
ambiental



1. Botellas de plástico y guantes



3. Cooler para mantener en frío



¿Qué se necesita para
monitorear el agua?

2. Acceso

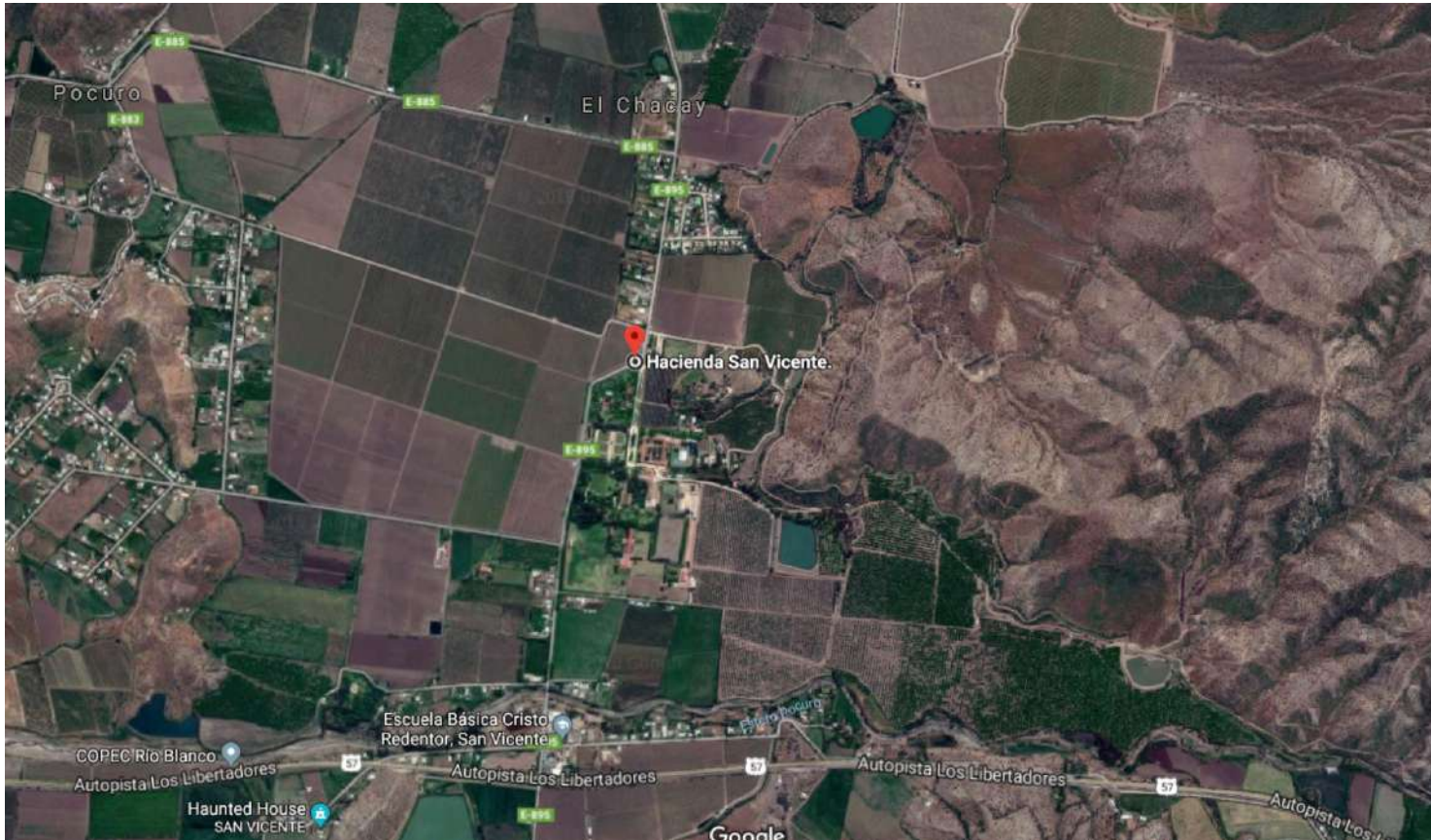


4. Enviar a un lab certificado



FIN PARTE 1

II. TRABAJO GRUPAL



- Cinco grupos de trabajo
- Responder tres preguntas:
 - ¿Qué?
 - ¿Dónde?
 - ¿Cuándo?

Diseñar una estrategia de monitoreo de agua

III. PRACTICA PARA TOMAR MUESTRAS

Pasos para tomar muestras de agua



1. Definir roles y **preparar material**



2. Ambientar y llenar botella de **recolección** muestra



3. Llenar botella para **guardar** muestra



4. cerrar y **marcar** botella



mantener en **frio** y enviar a laboratorio (24 horas)

Consideraciones generales para evitar contaminación

Persona “mano limpias”

- Usa guantes
- Maneja la botella dónde se **guardará** la muestra
- **Rotula y guarda** la muestra en bolsas plásticas

Persona “manos sucia”

- No necesita guantes
- **Ambienta** la botella para **recolectar**, llenado y vaciando 3 veces
- **Recolecta** el volumen de muestra desde la fuente





Consideraciones especiales: tipo de muestra



Agua superficial

- Tomar la muestra justo debajo de la superficie



Agua de la llave/grifo

- Dejar correr el agua por 30 segundos antes de recolectar la muestra



Agua de pozo en uso

- Hacer funcionar la bomba por 5 minutos antes de tomar la muestra
- Dejar correr el agua antes de recolectar si hay llave