

Día 2 - Taller de Evaluación y Monitoreo de los Impactos de las Acciones de Restauración Forestal



Resultados Ejercicio 1

¿Cuáles atributos son factibles de medir y monitorear?

Se puede **centrar** en aquellos que nos puedan **generar una mayor información** de acuerdo a nuestros intereses **sin tener que realizar una gran cantidad de monitoreos**. La estrategia es **determinar y priorizar que medir y monitorear**.

Todos los atributos son factibles de medir y monitorear. Sin embargo, deben estar sujetos a los **objetivos e intereses** de la institución. Considero que para el caso de CONAFOR los atributos **mas factibles son los físico-terrestres y biológico-terrestre**.

Creo que se pueden medir y monitorear todos, incluso, considero que ya hay **mucha información generada**, nuestro problema es que está **dispersa en diferentes instituciones y diferentes entes generadores**. Hay varias investigaciones sobre prácticamente todos los temas, **el reto es conjuntar la información**.

Creo que lo importante es **definir primero la condición de cuenca** que se desea evaluar (en su caso "funciones hidrológicas"), **y de ahí partir para definir los indicadores y atributos a medir y monitorear.**

De los más fáciles son la cobertura vegetal, estimación de escurrimientos y otros que se pueden estimar a es la cobertura del suelo, biomasa, erosión, infiltración, presencia de plagas, carga de combustibles, pero todos esos requieren trabajo de campo y **pocos pueden ser estimados por medios medios remotos, al menos requieren una buena calibración de campo.**

Históricamente se han medido variables enfocadas al **ámbito terrestre**, sería conveniente enfocarse en el aspecto acuático de los ecosistemas; ya que si las **corrientes y cuerpos de agua se encuentran sanos, los factores del ciclo hidrológico son funcionales.**

Resultados Ejercicio 1

¿Cuáles atributos son factibles de medir y monitorear?

Resultados Ejercicio 1

¿Cuáles atributos ya están siendo monitoreados?

Riesgo de incendios, cobertura vegetal del bosque, suelos, biodiversidad, uso de suelo y vegetación, **aunque mucha información no es muy actualizada.**

La CONAFOR tiene información sobre Clase de condición del régimen de incendios y efectos de incendios, también sobre insectos y enfermedades.

El INEGI tiene información vectorial sobre vías de comunicación, cuerpos de agua, capas vectoriales de erosión y uso de suelo y vegetación

La CONAGUA ha realizado estudios sobre problemas de calidad del agua y también debe tener información sobre características de flujo. Desconozco si tenga información sobre los demás atributos de los indicadores físico acuático.

La CONABIO debe tener información sobre presencia de formas de vida, especies nativas y especies invasivas exóticas y/ acuáticas

Parámetros fisicoquímicos del agua (humedales costeros), fauna y especies invasoras (plantas y animales), Tipos de vegetación y estadio sucesional (incluyendo pastizales y vegetación acuática y semi acuática), erosión y degradación del suelo, regímenes de incendios (indirectamente), Cobertura Forestal, Salud forestal y a través de análisis dendrocronológicos (al momento 300 muestras) eventos climatológicos extremos

La superficie de riesgo y la superficie afectada por plagas, donde se emite una notificación de saneamiento para atender algún grupo de plaga ya se evalúa.

Resultados Ejercicio 1

¿Se tienen protocolos/metodologías de monitoreo?

Se cuenta con un estudio realizado para evaluar el Programa de Cuencas Prioritarias, en específico el sistema Cutzamala, donde se hicieron mediciones puntuales a nivel de proyectos en una región, pero no a nivel de cuenca, sino a nivel predios intervenidos en su conjunto, en donde aplicaron metodologías específicas.

Si, para el **INFyS** y los sistemas anidados al mismo existen una serie de protocolos ya establecidos, llamados Anexos de Procedimientos de muestreo en campo.

En Pago por Servicios Ambientales se implementa el protocolo comunitario para monitorear la biodiversidad BIOCOMUNI, pero tiene poco implementándose por lo que aun no se cuenta con mucha información a nivel nacional.

Existen protocolos para la generación de **Mapas de Cobertura del Suelo y el monitoreo de la cobertura del suelo**. Para la península de Yucatán y los estados de Jalisco y Chiapas se cuentan con mapas de cobertura del suelo de los años 2000, 2003, 2011, 2014, 2016, y se está trabajando 2018.

OTRAS CONSIDERACIONES

- Todos los insumos para la generación de indicadores deben tener un **Control de calidad documentado y trazable (metadatos)**. Ejemplo: para datos climatológicos no hay metadatos y existen datos ausentes.
- **Estandarización del uso de las nuevas herramientas tecnológicas** para generar información pronta y accesible.
- **Las características climáticas de la cuenca deberían considerarse** ya que las acciones de restauración de una cuenca en zonas áridas es diferente a una cuenca tropical



Monitoreo de la Restauración

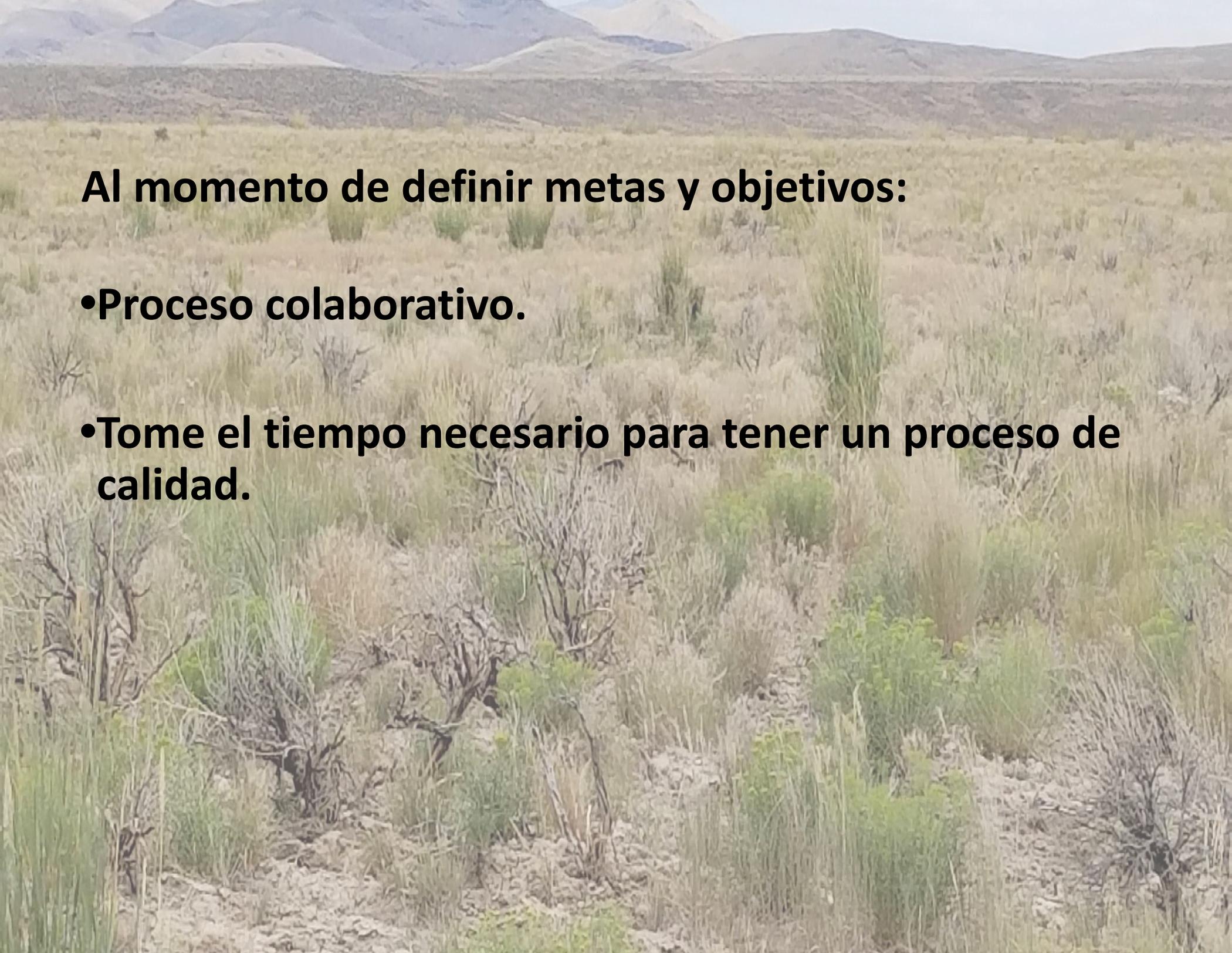
Consideraciones para la Selección de Indicadores

Tom DeMeo
USDA Forest Service

Comprométase a monitorear

- Compromiso ayuda a mantener una lista de indicadores corta
- Manejo adaptativo -
Uso de resultados para toma de decisiones



A wide-angle photograph of a dry, open landscape. The foreground is filled with sparse, dry vegetation, including tall grasses and small shrubs. The middle ground shows a vast, flat expanse of similar vegetation extending to the horizon. In the background, there are several low, rounded mountains or hills under a clear sky. The overall scene is arid and desolate.

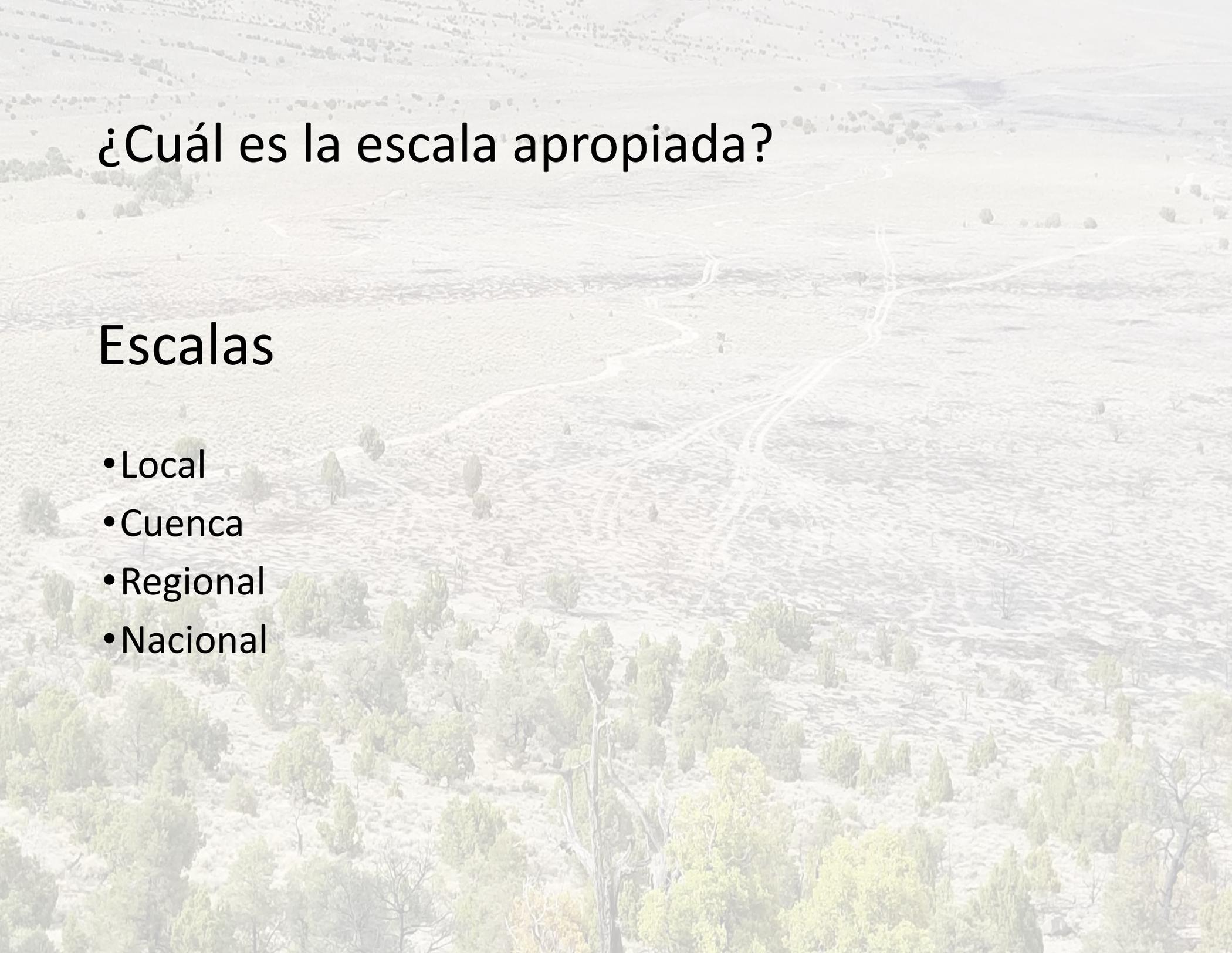
Al momento de definir metas y objetivos:

- **Proceso colaborativo.**

- **Tome el tiempo necesario para tener un proceso de calidad.**

Revisión de los insumos disponibles:

- 1. Bases de datos**
- 2. Mapas y capas temáticas**
- 3. Referencias literarias**

An aerial photograph of a dry, hilly landscape. The terrain is characterized by light-colored soil and sparse, low-lying vegetation. Several winding paths or roads are visible, snaking across the hills. The overall scene suggests a semi-arid or desert environment.

¿Cuál es la escala apropiada?

Escalas

- Local
- Cuenca
- Regional
- Nacional

Determinando la escala apropiada

Escala local

- Efectividad de las actividades (reforestación, aclareo, quemas prescritas y/o controladas)
- Seguimiento a parcelas forestales comunitarias

Determinando la escala apropiada

Escala de microcuencia (paisaje)

- Procesos hidrológicos
- Funcionamiento de regímenes de incendios/fuego

Determinando la escala apropiada

Escala regional

- Nivel de sustentabilidad de los tipos de bosque/vegetación
- Efectos hidrológicos a nivel de cuenca
- Planeación y priorización de restauración

Determinando la escala apropiada

Escala nacional

- Panorama general de “¿cómo vamos?”
- Planeación y priorización de recursos y acciones

Esfuerzo Requerido para la Recolección de Datos

- Mantenerlo lo mas simple posible para alcanzar objetivos
- Utilizar el continuo de los insumos:

Datos de campo

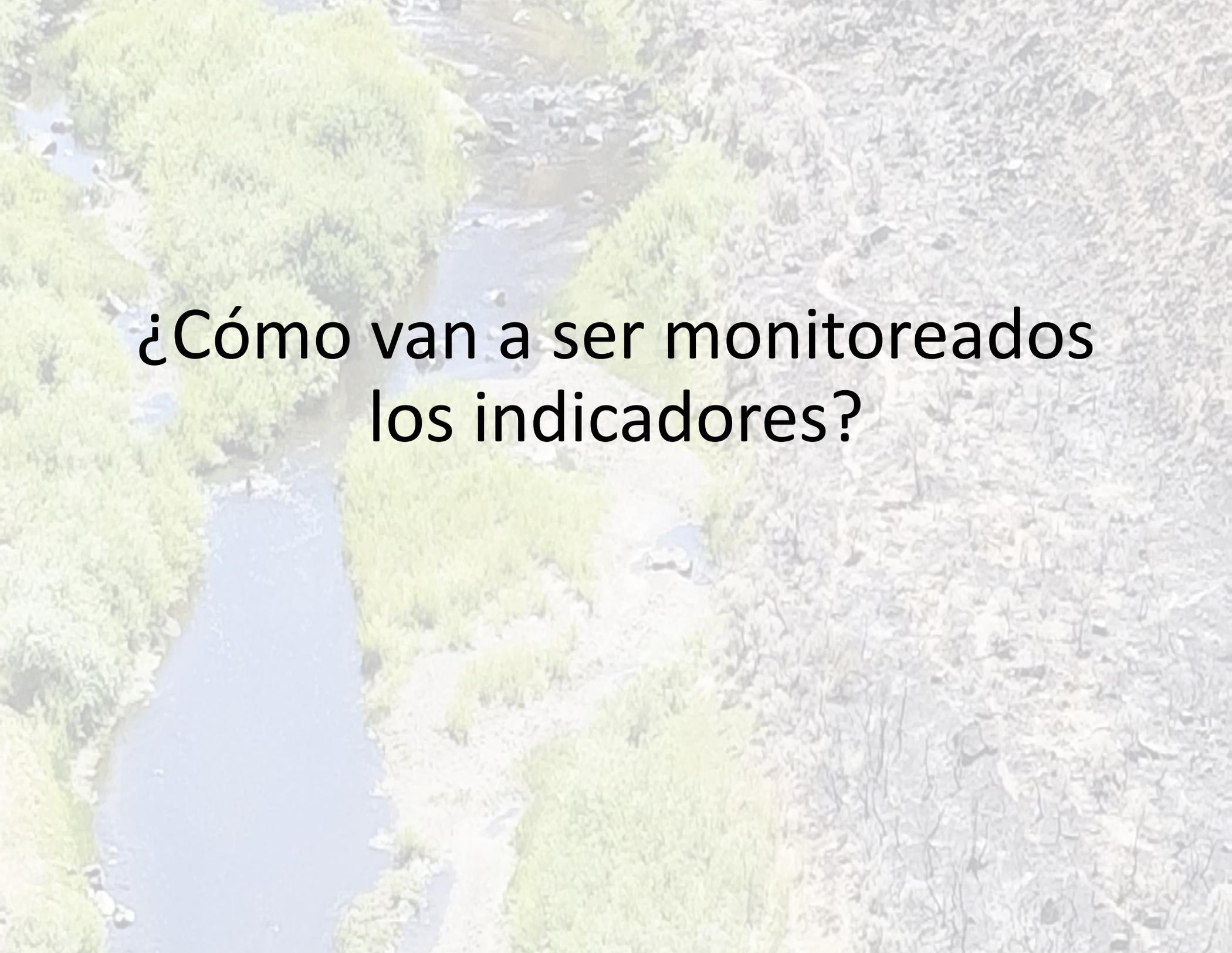
Monitoreo fotográfico

Salidas a campo

Percepción remota



Incremento en la intensidad
y el esfuerzo de muestreo



¿Cómo van a ser monitoreados los indicadores?

Fotografías aéreas

- Útiles para mostrar cambios en el tiempo
- Puede ser incompleto
- Pueden llevarse a campo
- Reemplazadas en gran medida por imágenes satelitales

Imágenes satelitales

- Disponibles con bajo costo o gratuitas
- Amplia flexibilidad para análisis y despliegue
- Pueden almacenarse en tablets o teléfonos inteligentes
- Pueden utilizar mucho espacio de almacenamiento
- Alto valor para análisis

Imágenes satelitales

- Riesgo de utilizar una escala no apropiada
- Uso a escalas locales puede llevar a errores o malas interpretaciones
- Resolución a 30 m no significa precisión a una escala de 30 m
- A considerar: Almacenamiento y destreza para interpretar las imágenes

Datos de campo

- Esenciales a una escala local
- Al ser utilizados en conjunto con imágenes satelitales pueden mejorar la interpretación
- Requiere de mucho dinero, tiempo, y personal
- Debe ser planeado con cuidado para alcanzar los objetivos
- Puede requerir tamaños grandes de muestra para ser representativo

Sistemas de Información Geográfica (SIGs)

- Excelente potencial para una variedad de análisis
- Desarrollo ya existente de múltiples aplicaciones
- Requieren de capacitación y desarrollo de habilidades

Sistemas de Información Geográfica (SIGs)

Aplicaciones a considerar

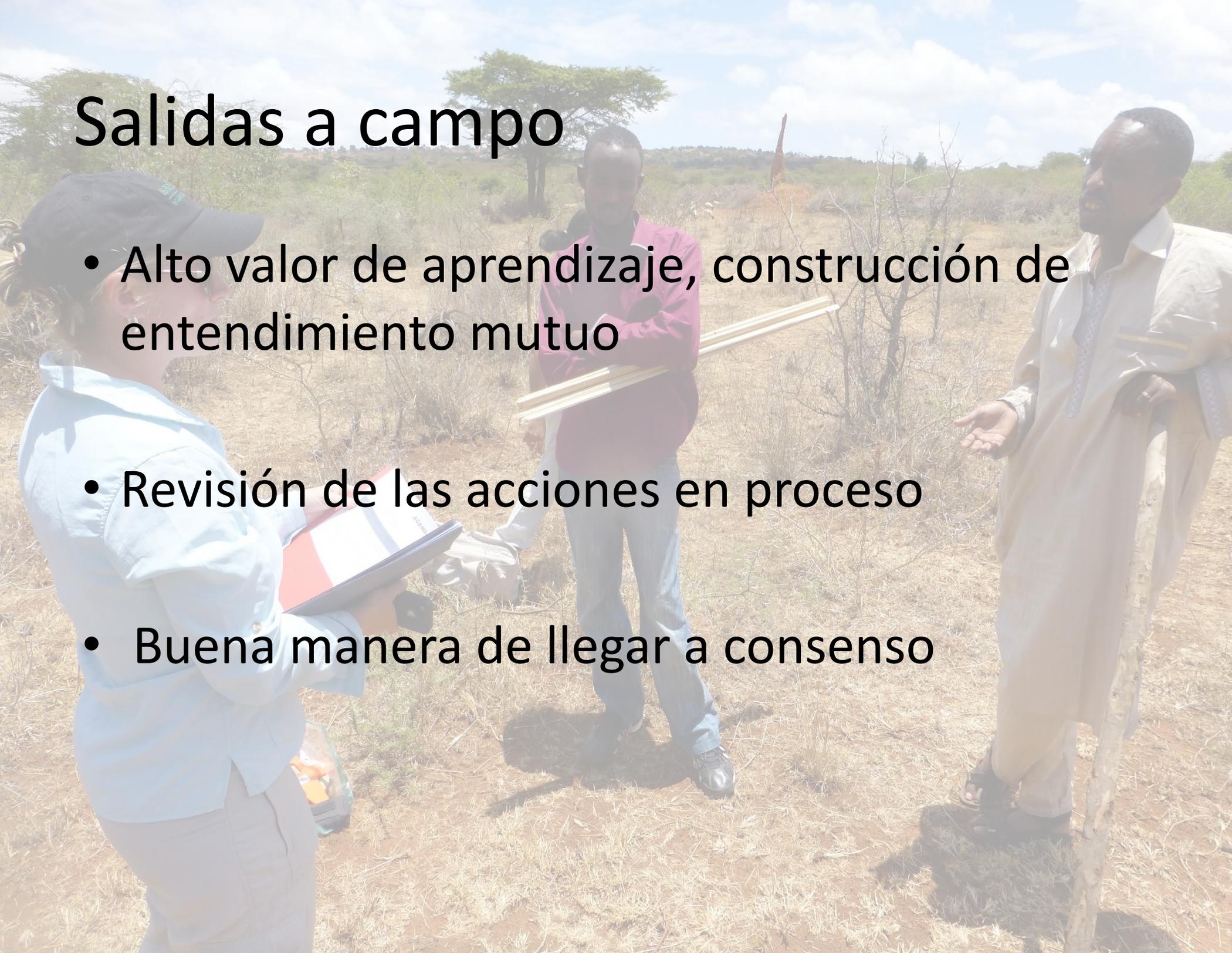
- ArcGIS ambiente virtual -- para almacenamiento en la nube
- Arc Collector y Survey 123 para recolección de datos en campo
- Land PKS para rango de información de condición

Monitoreo Fotográfico

- Toma de fotografías en puntos fijos a través del tiempo para dar seguimiento a tendencias
- Método simple
- Datos de localización (georeferencia) son críticos
- Almacenamiento y organización de las fotos en el tiempo requieren un compromiso substancial -- almacenamiento en la nube es recomendable

Salidas a campo

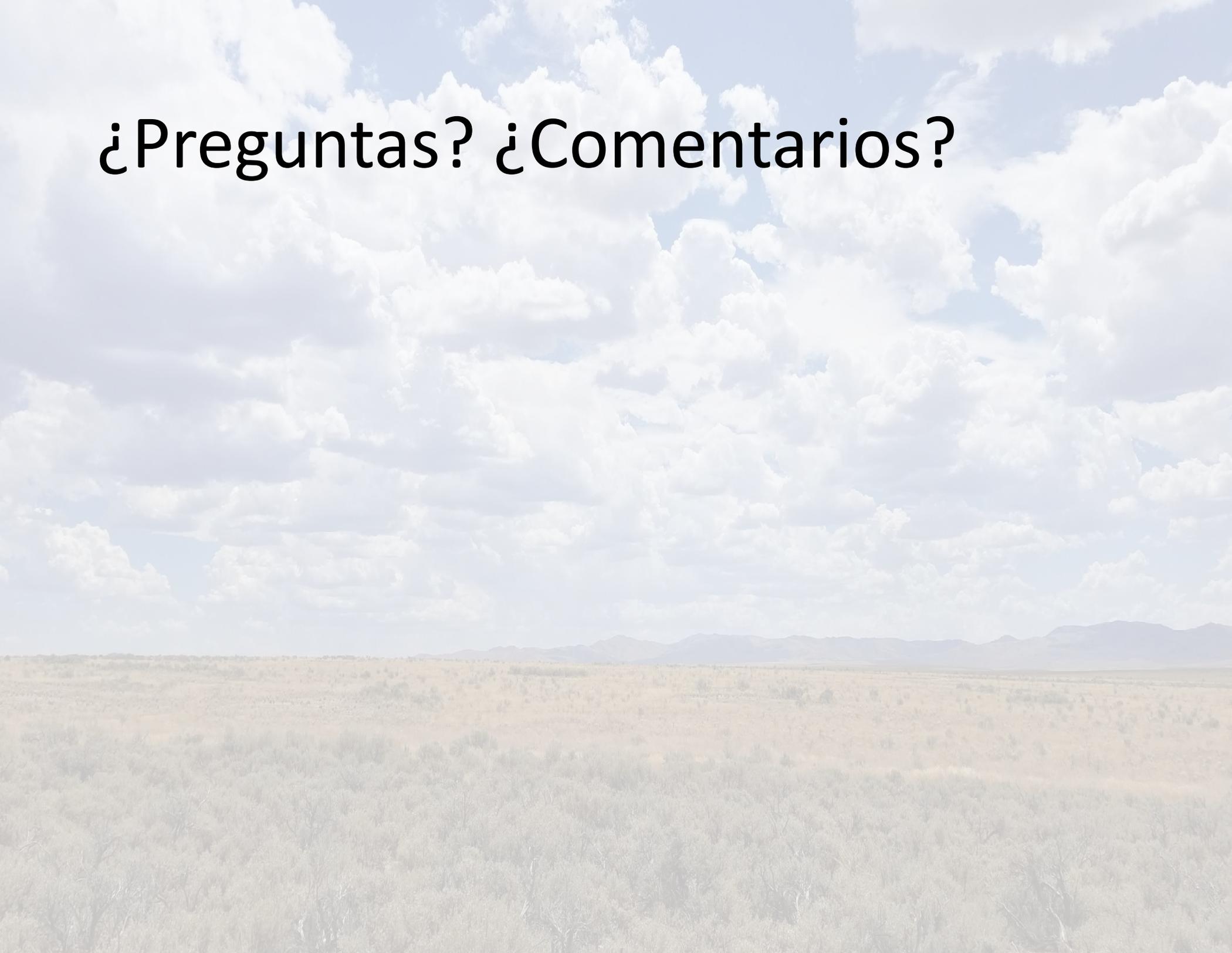
- Alto valor de aprendizaje, construcción de entendimiento mutuo
- Revisión de las acciones en proceso
- Buena manera de llegar a consenso



Monitoreo - Puntos clave

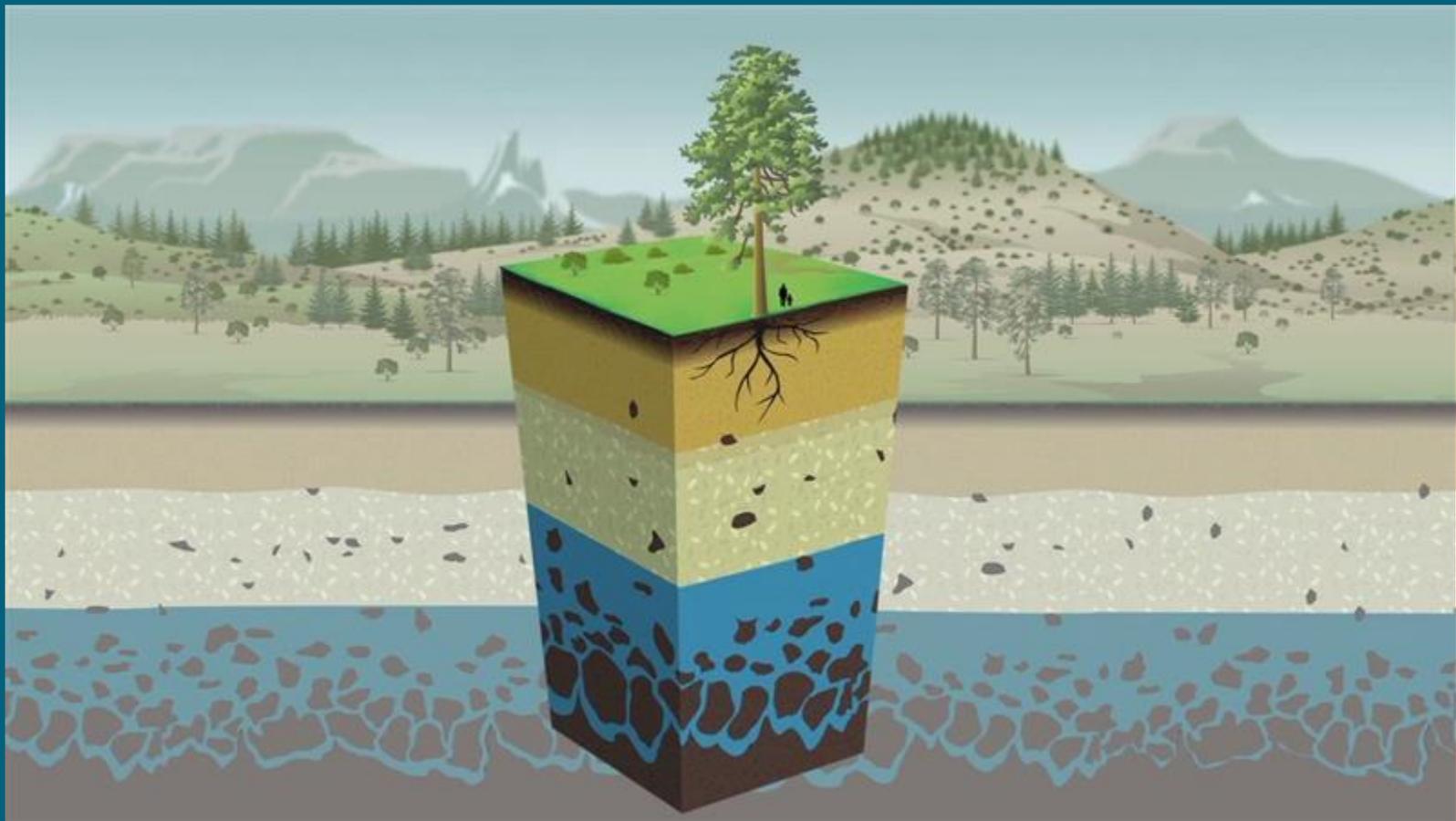
1. Compromiso con el monitoreo
2. Establecer objetivos claros
3. Lista corta de indicadores
4. Construir con los socios/dueños de predios
5. Utilizar métodos apropiados
6. Reportar con frecuencia para facilitar el manejo adaptativo

¿Preguntas? ¿Comentarios?



Estudio de Caso – Recolección y uso de datos de campos de suelos

Tricia Prentice

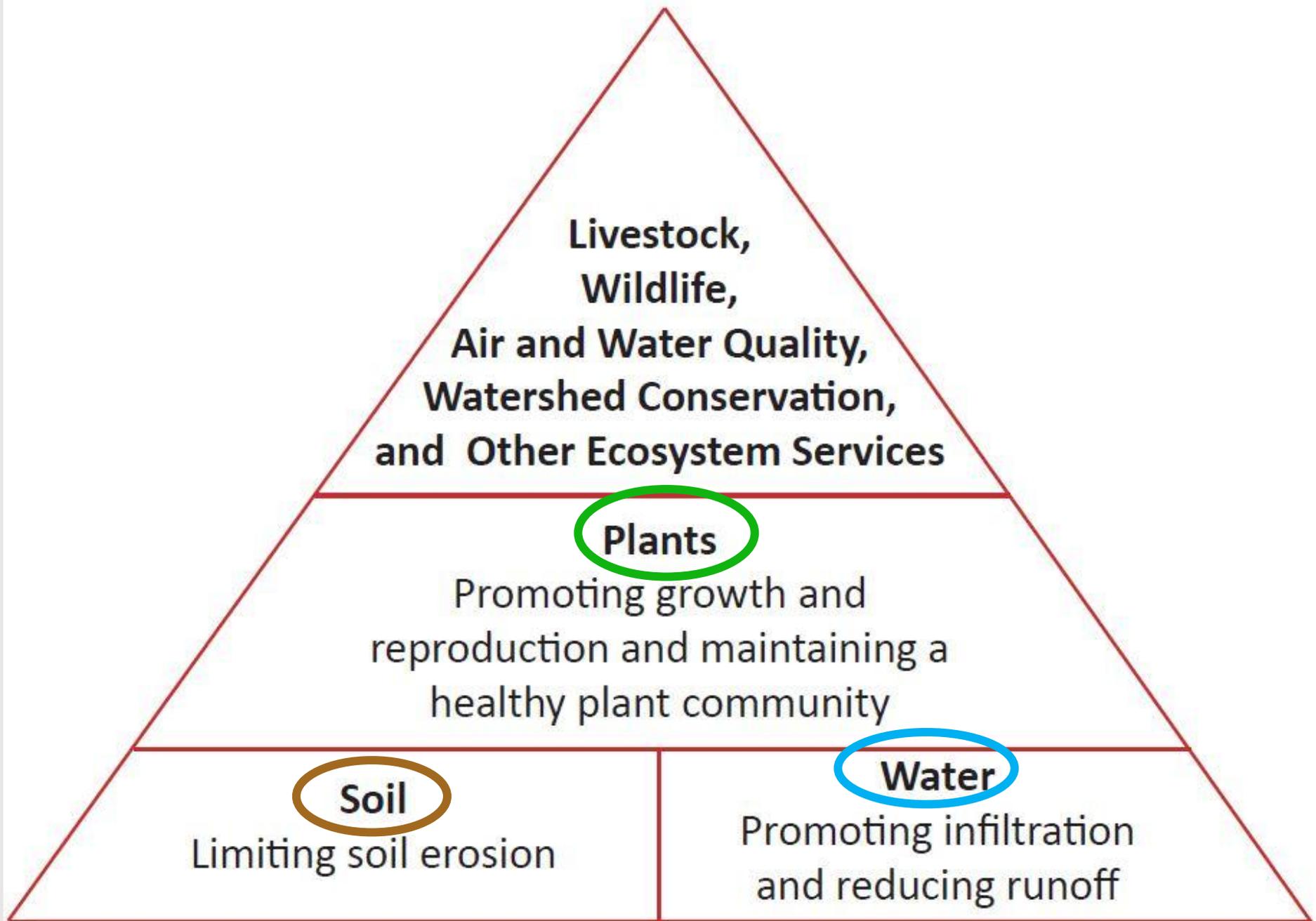




Estudio de Caso – Recolección de datos y monitoreo de indicadores ecológicos

Un ejemplo de pastizales en Etiopía.

Tom DeMeo



Monitoreo de Indicadores Ecológicos

- Erosión del Suelo
 - Potencial
 - Productividad
- Cobertura vegetal
 - Árboles, arbustos, pastos
 - Cobertura basal
 - Suelo desnudo
- Espacios en la vegetación
 - Claros en el dosel
 - Claros basales
- Estructura de la vegetación

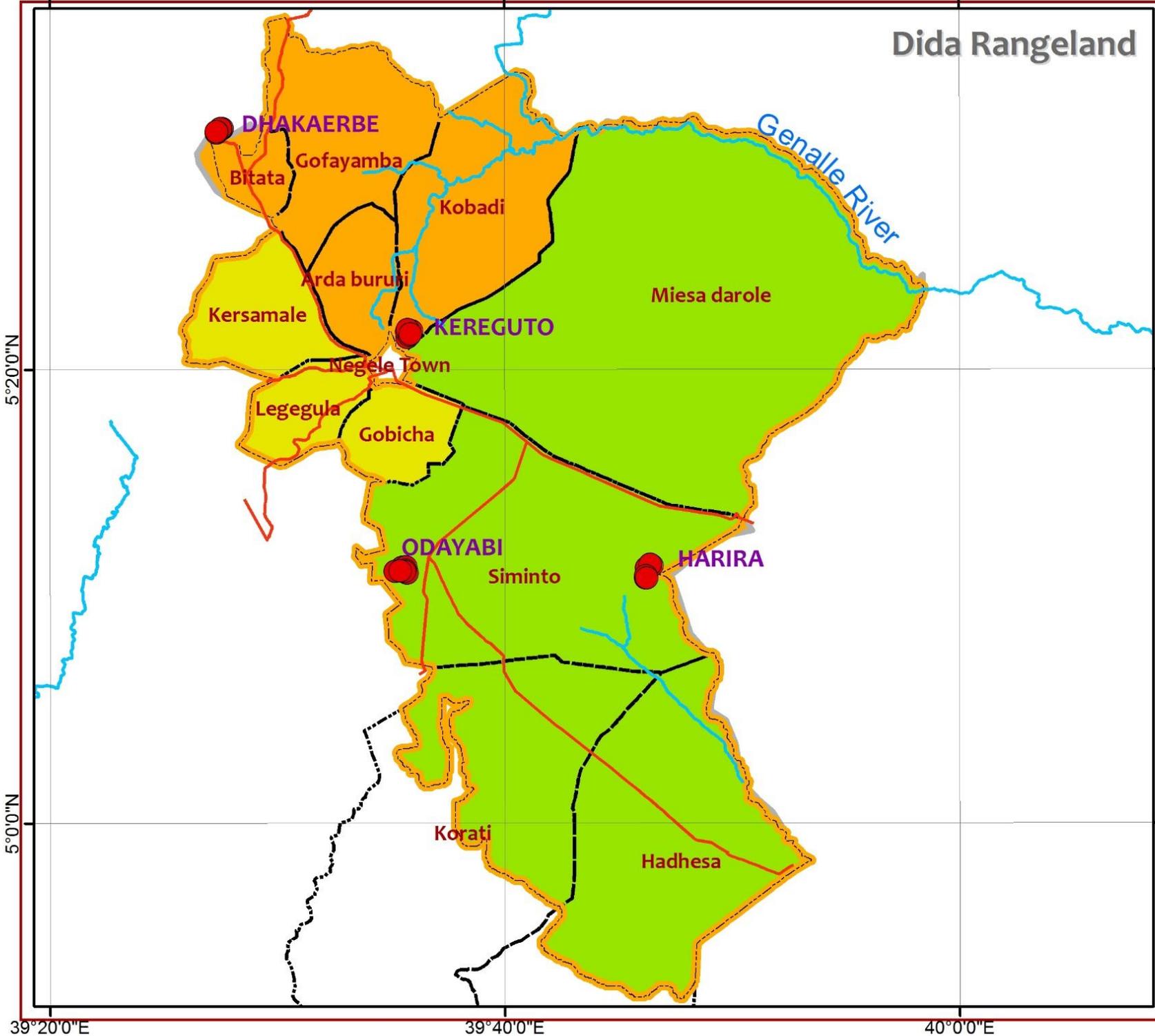


Objetivo del Manejo	Indicador				
	Cantidad de suelo desnudo	Cubierta de pastos perennes	Cubierta de árboles y arbustos	Claros entre vegetación	Otros
Minimizar la degradación y erosión de los suelos	★ ★ ★	★ ★ ★	★	★ ★ ★	
Maximizar la producción de forraje	★ ★ ★	★ ★ ★	★	★	
Mantener o mejorar el hábitat de la fauna silvestre	★	★	★ ★ ★	★ ★ ★	
Otros					

Área	Pastizal	Tratamiento	Control	Total
Afar	Amibara	6	6	12
	Awash	3	3	6
	Gowane	5	3	8
Borena	Dirre	18	18	36
	Gomolle	6	6	12
	Malbe	9	9	18
Guji	Dida	19	9	28
	Golba Genale	9	9	18
Somali	Kebribeyah*	3	8	11

* Sin plan de manejo de pastizal

Dida Rangeland



- Legend**
- RLHealthmonitoring
 - Rivers
 - Roads
 - Woreda
 - Harira
 - Farm Land
 - Dida Grazing System
 - Kebeles
 - Woreda
 - Rera Hara legasa
 - Rera Lega Gula
 - Rera Siminto



1:421,747

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 37N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000 0000
False Northing: 0 0000
Central Meridian: 39 0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0 0000
Units: Meter

5°20'0"N

5°0'0"N

39°20'0"E

39°40'0"E

40°0'0"E

Involucramiento de la comunidad



Karara area closure

Site ID: KARAR AC 02

Date: 13 APRIL 2016

Additional Information for the Community Member(s) to Answer

Questions	Answers
Are you seeing changes in the resources in this area? What kind of changes?	✓ improved much - it was degraded all over, but Area closure helped.
Why do you think the changes are happening?	<ul style="list-style-type: none"> - proper mgt - Regulated grazing. - Ban irregular grazing - formalize grazing - adoption of cut & carry for fattening.
Is this an important area for restoration?	<p>Yes</p> <p>52 households, 54 ha closed area very good use for grazing & hay here</p>
Is it only your community that uses this area?	Cooperative members are the prime users, who benefit from income (14600 birr sold last season)
How often, and when, is this area grazed in a year?	<ul style="list-style-type: none"> - February (2 weeks) = open - August (2 weeks) = open - the only during hard times.
How were the last two growing seasons? Better/worse than typical, or about typical?	<ul style="list-style-type: none"> - It was short but a adequate intensity last season. - It was fairly improved.

Analizar la Efectividad



Planeación del Manejo del Pastizal



Implementación

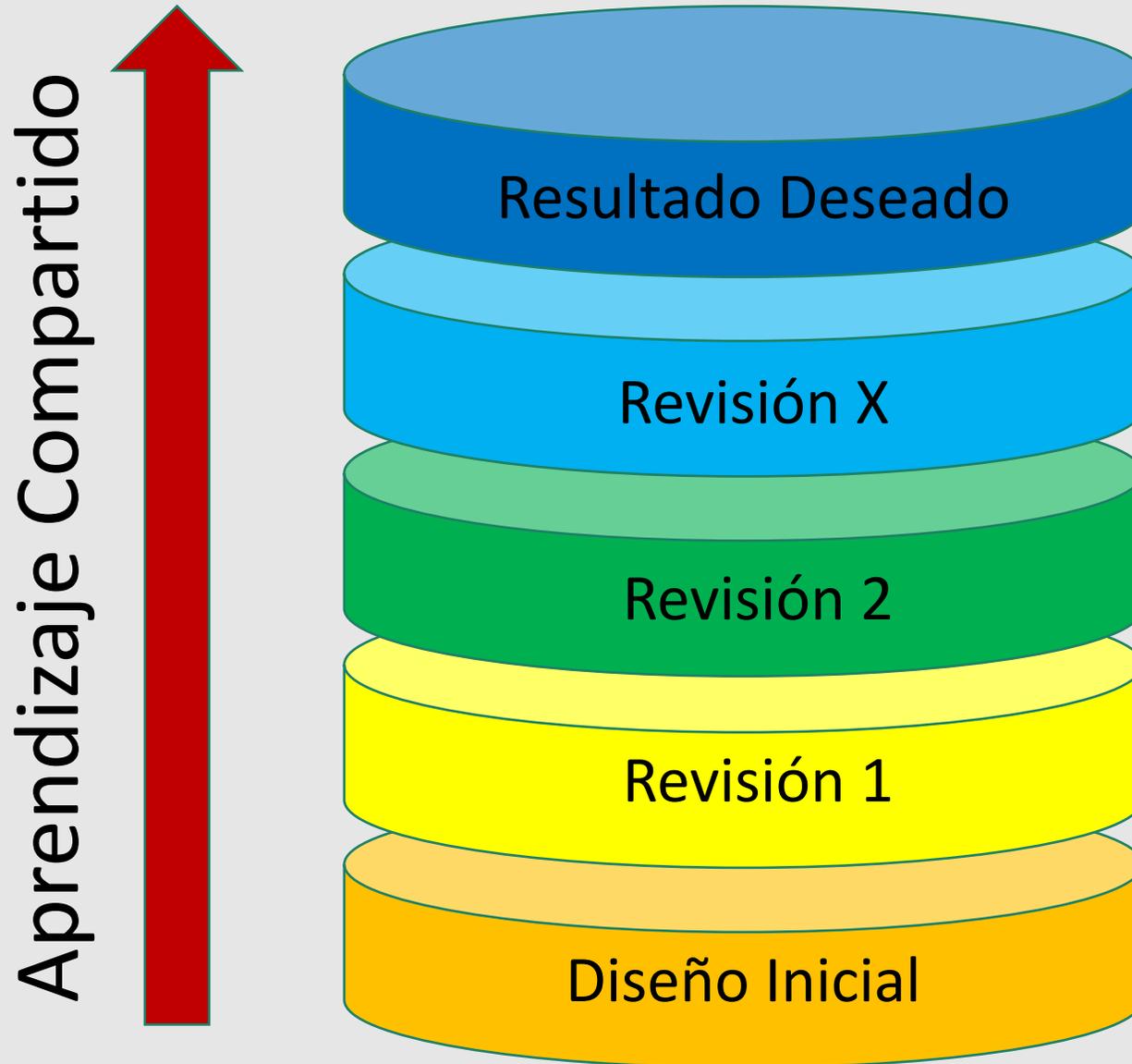
Evaluar tendencias



Monitoreo



Espiral del Manejo Adaptativo

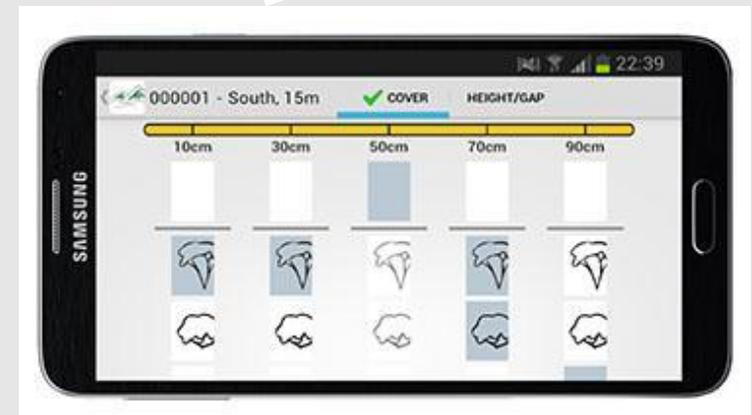
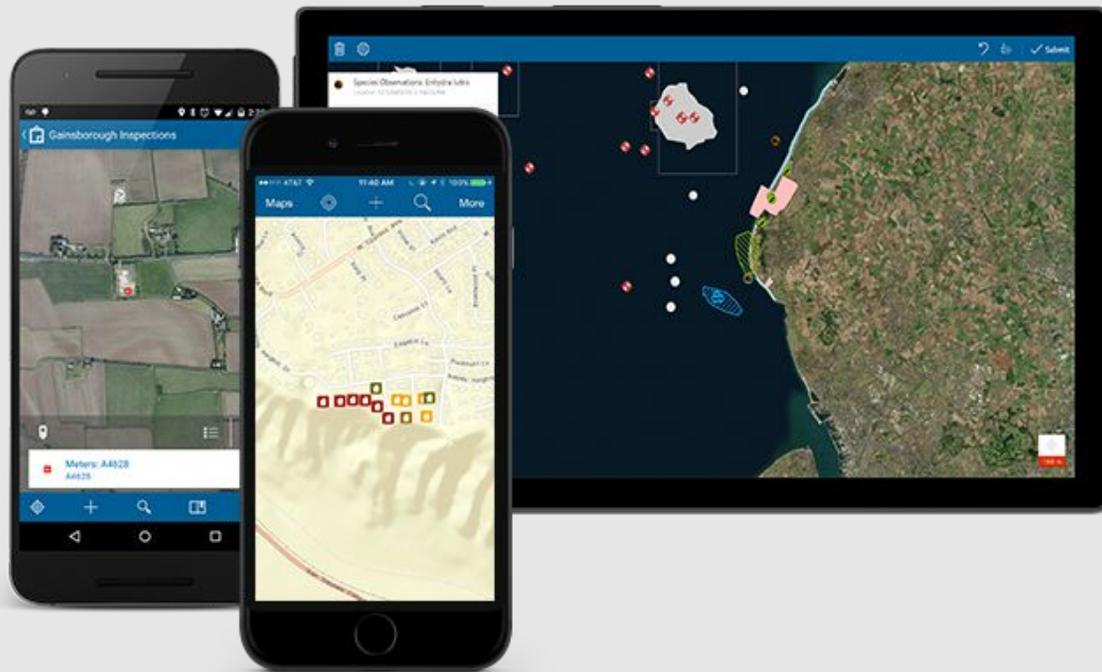


Aprendizaje Compartido



Monitoreo y Mapeo de Pastizales

Manejo de datos para PRIME



LandPotential.org

Almacenamiento en la nube e Intercambio de datos

- ArcGIS online

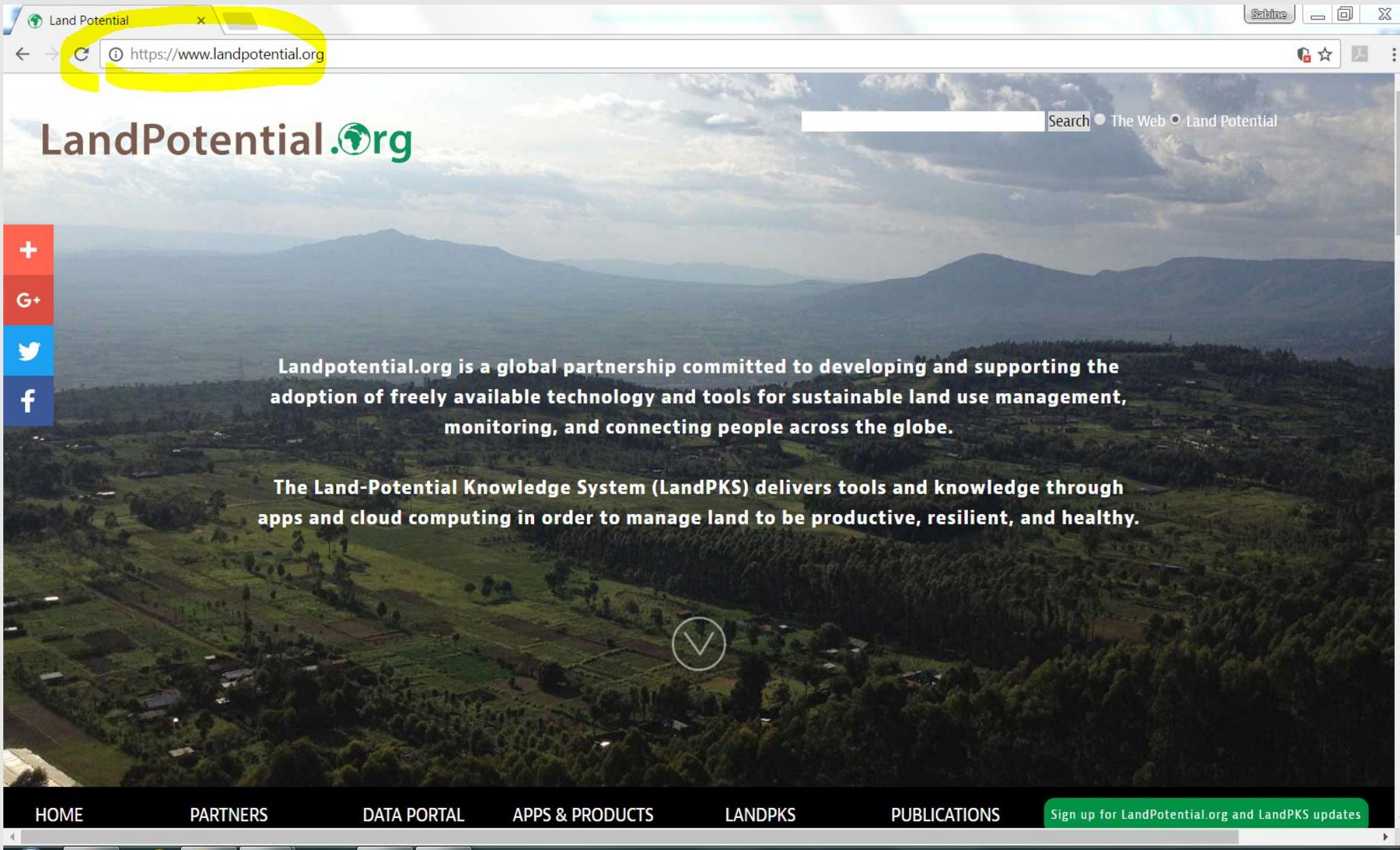


- Mapas georeferenciados con atributos
- Mapas web pueden ser compartidos con usuarios de ArcGIS
- Mapas web pueden ser insertados en sitios web

- LandPKS



- Proyecto global para promover el manejo sustentable de las tierras
- Almacenamiento basado en la nube en dominio público



LandPotential.org

Search The Web Land Potential

Landpotential.org is a global partnership committed to developing and supporting the adoption of freely available technology and tools for sustainable land use management, monitoring, and connecting people across the globe.

The Land-Potential Knowledge System (LandPKS) delivers tools and knowledge through apps and cloud computing in order to manage land to be productive, resilient, and healthy.

HOME PARTNERS DATA PORTAL APPS & PRODUCTS LANDPKS PUBLICATIONS

Sign up for LandPotential.org and LandPKS updates





Damazīn
الدمازين

Gondar
ጎንደር

Bahir Dar
ባሕር ዳር

Dessie
ደሴ

Djibouti

Berbera
በርበራ

Dire Dawa
ድሬደዋ

Hargeisa
ሀርገይሳ

Burco
ቦርኮ

Addis Ababa
አዲስ አበባ

Jijiga

Ethiopia

Gambela

Metu

Jimma
ጅማ

Awassa
አዋጎ

Dilla

Finchawa



Beled



Kakuma

Baidoa

Google

Data Request ethiopia.lpks@gmail.com

Plot Type:

All real plots

Select Plot:

6 selected

Select Chart:

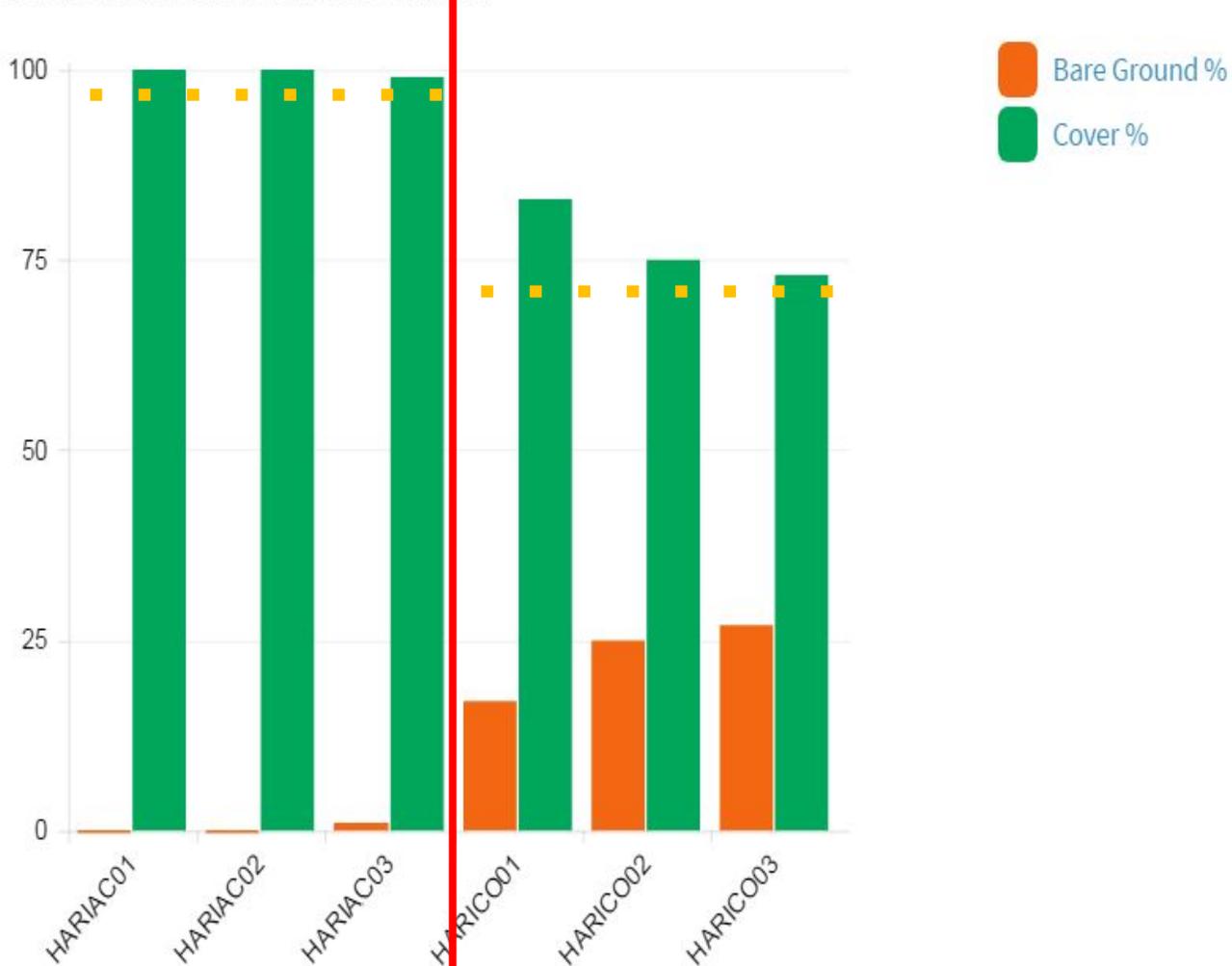
Cover/Bare Ground

Sort Chart by:

- Plotname ↑
- Date

Cover/Bare Ground

This chart shows bare ground and cover percentage for each plot.

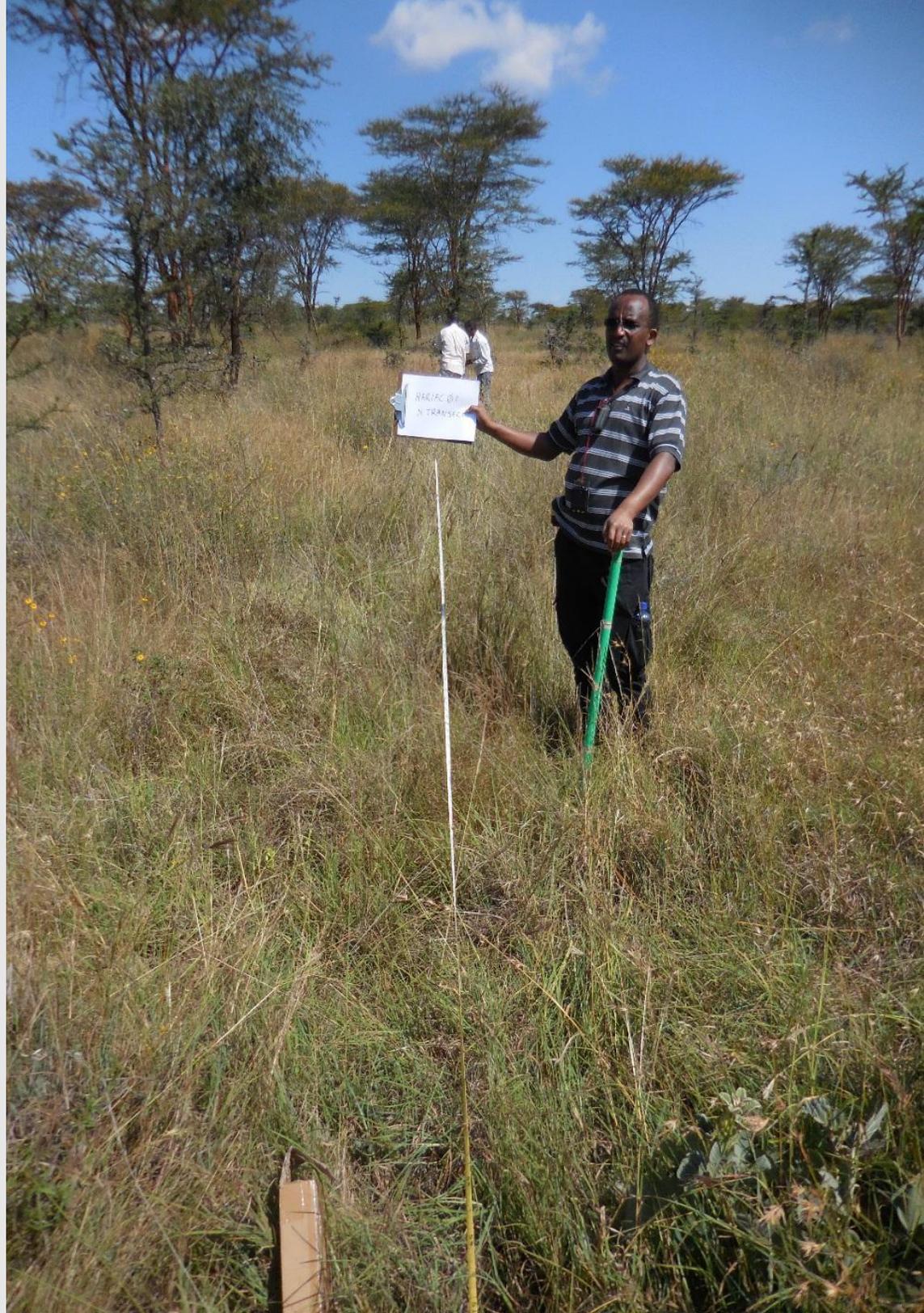


Área Cierre

Control

HARIAC01

Cobertura de
pasto alto



HARIAC03 Más suelo desnudo



Data Request

ethiopia.lpks@gmail.com

Plot Type:

All real plots

Select Plot:

6 selected

Select Chart:

Height Class

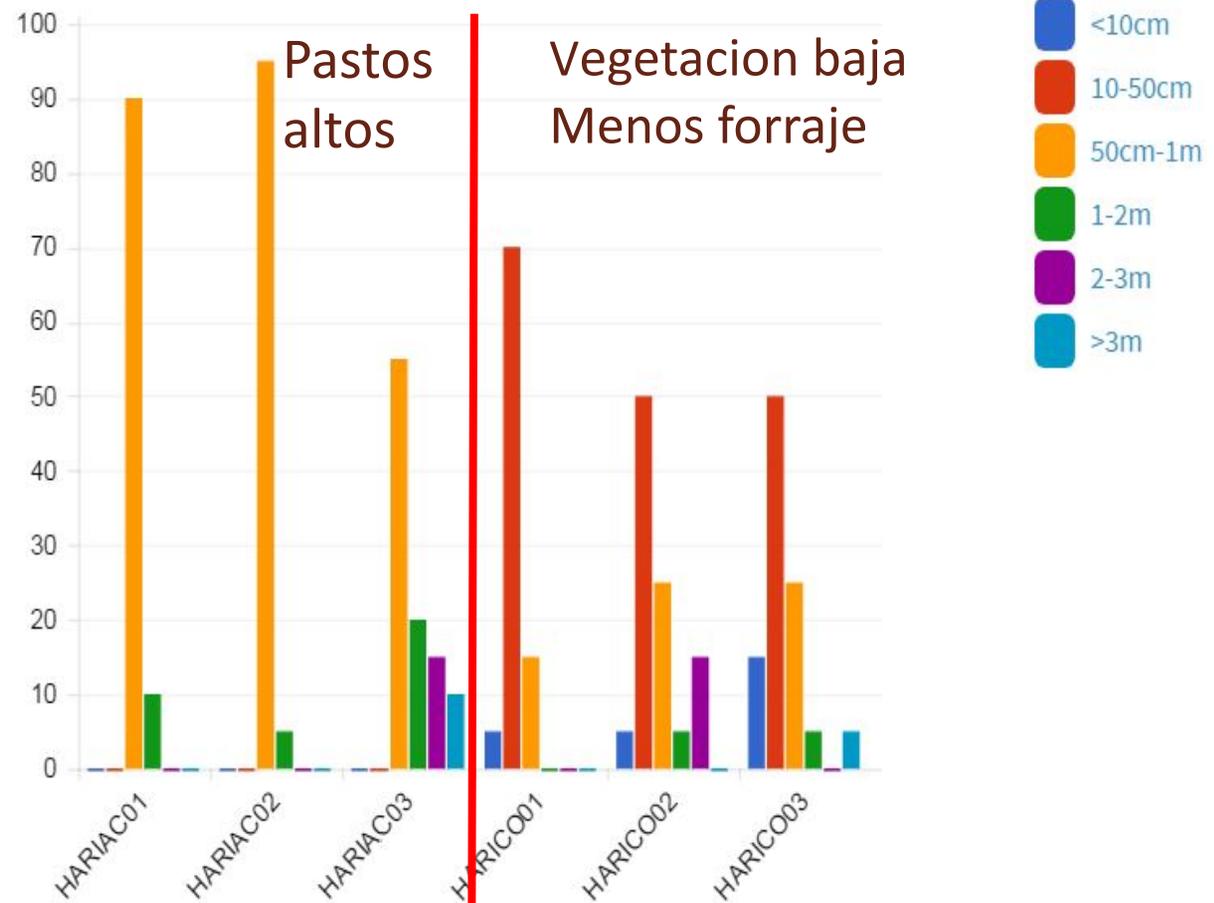
Sort Chart by:

▶ Plotname ↑

▶ Date

Height Class

This chart displays different height classes for each plot.



Área
Cierre

Control

HARIAC02 Altura de 0.5 a 1.0 m



HARIAC03
10-50 cm



Data Request

ethiopia.lpks@gmail.com

Plot Type:

All real plots

Select Plot:

6 selected

Select Chart:

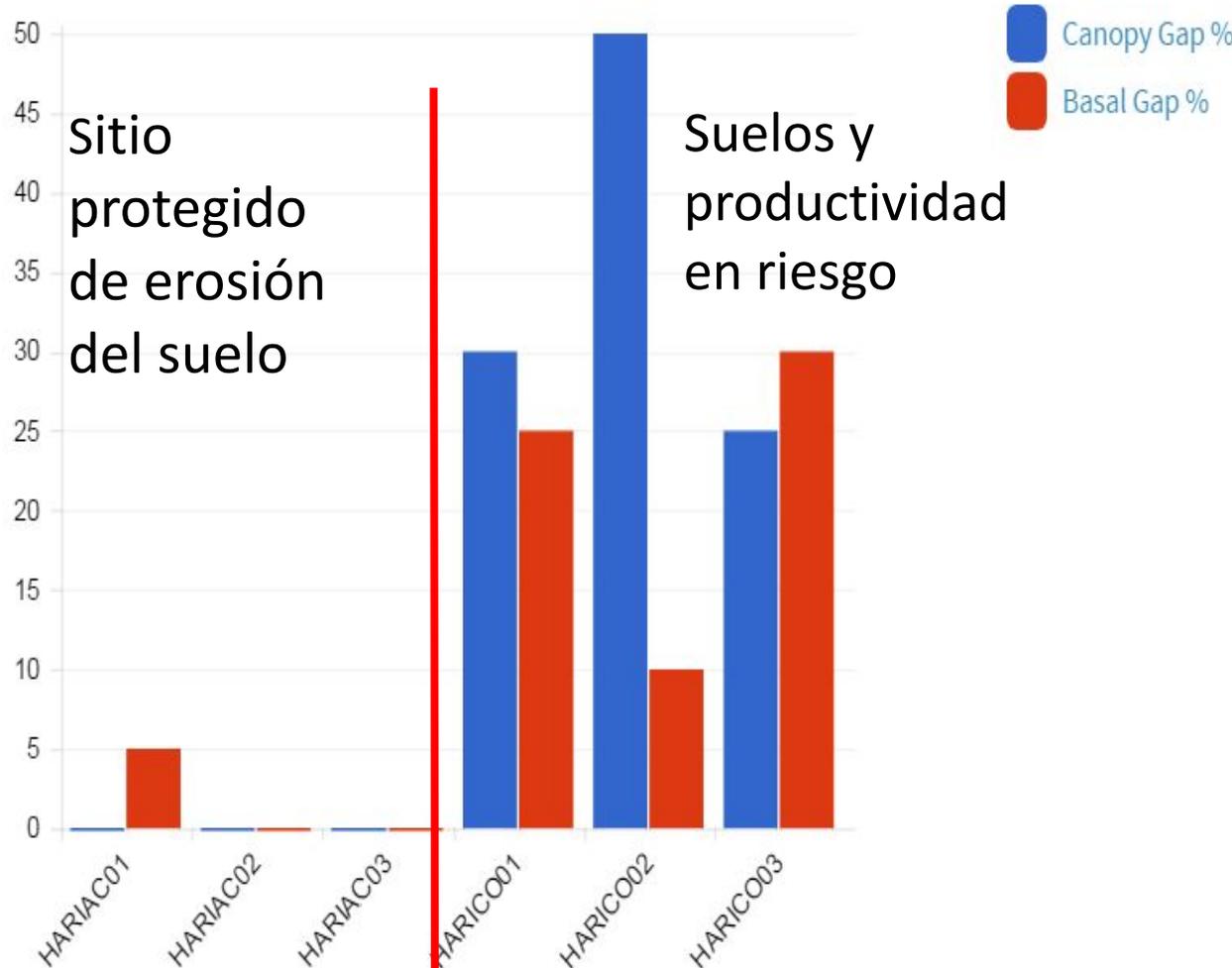
Gap Percentage

Sort Chart by:

- Plotname ↑
- Date

Gap Percentage

This chart displays different gap types for each plot.



Sitio protegido de erosión del suelo

Suelos y productividad en riesgo

Área Cierre

Control

HARIAC02

Muy pocos claros



HARICO02 Muchos claros en el dosel,
algunos claros basales



Data Request ethiopia.lpks@gmail.com

Plot Type:

All real plots

Select Plot:

6 selected

Select Chart:

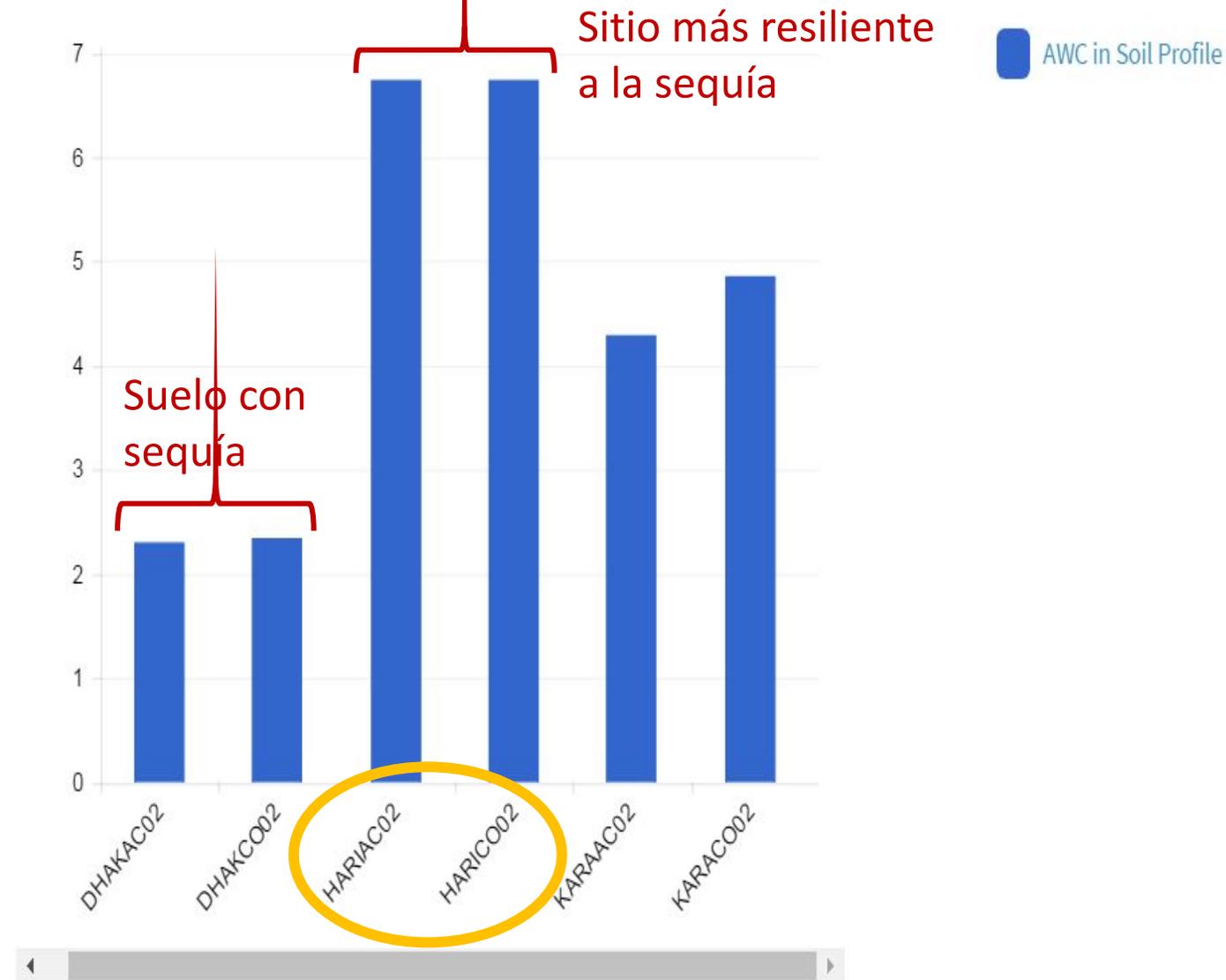
AWC in Soil Profile

Sort Chart by:

- Plotname ↑
- Date

Available Water (cm)

This chart displays available water-holding capacity in soil profile.



Menor disponibilidad de agua



DHAKAC02

Suelo
arenoso
retiene
menos
agua





HARIAC02

Mayor
capacidad
para retener
agua

HARIAC02 Suelo arcilloso es mejor reteniendo agua



Resumen

- Esfuerzos de pastoreo demostrados cuantitativamente
- Evidencia demuestra el valor que tiene la restricción del ganado
- Monitoreo continuo con integración en los planes de manejo de los pastizales
- Fortalecimiento del empoderamiento local

Estudio de caso -- Uso de datos geoespaciales de suelos y manejo ripario.



USDA Forest Service | CONAFOR | WCF Workshop
Sam Prentice, Edafólogo e Hidrólogo

Meta: Empatar nuestros objetivos de manejo con aquellas áreas que tienen un mayor potencial para cumplir dichos objetivos.

Manejo Integrado del Territorio (MIT)



¿Cómo hacemos ese puente entre los procesos físicos fundamentales y nuestros objetivos de planeación?

E1: MAPEO DE UN INVENTARIO RIPARIO.

Las áreas riparias son aquellas zonas de influencia hídrica que unen a la hidrología de los suelos de pendientes con la hidrología de los arroyos y los ríos.



Las políticas de USFS indican los requisitos de protección básicos para áreas riparias...

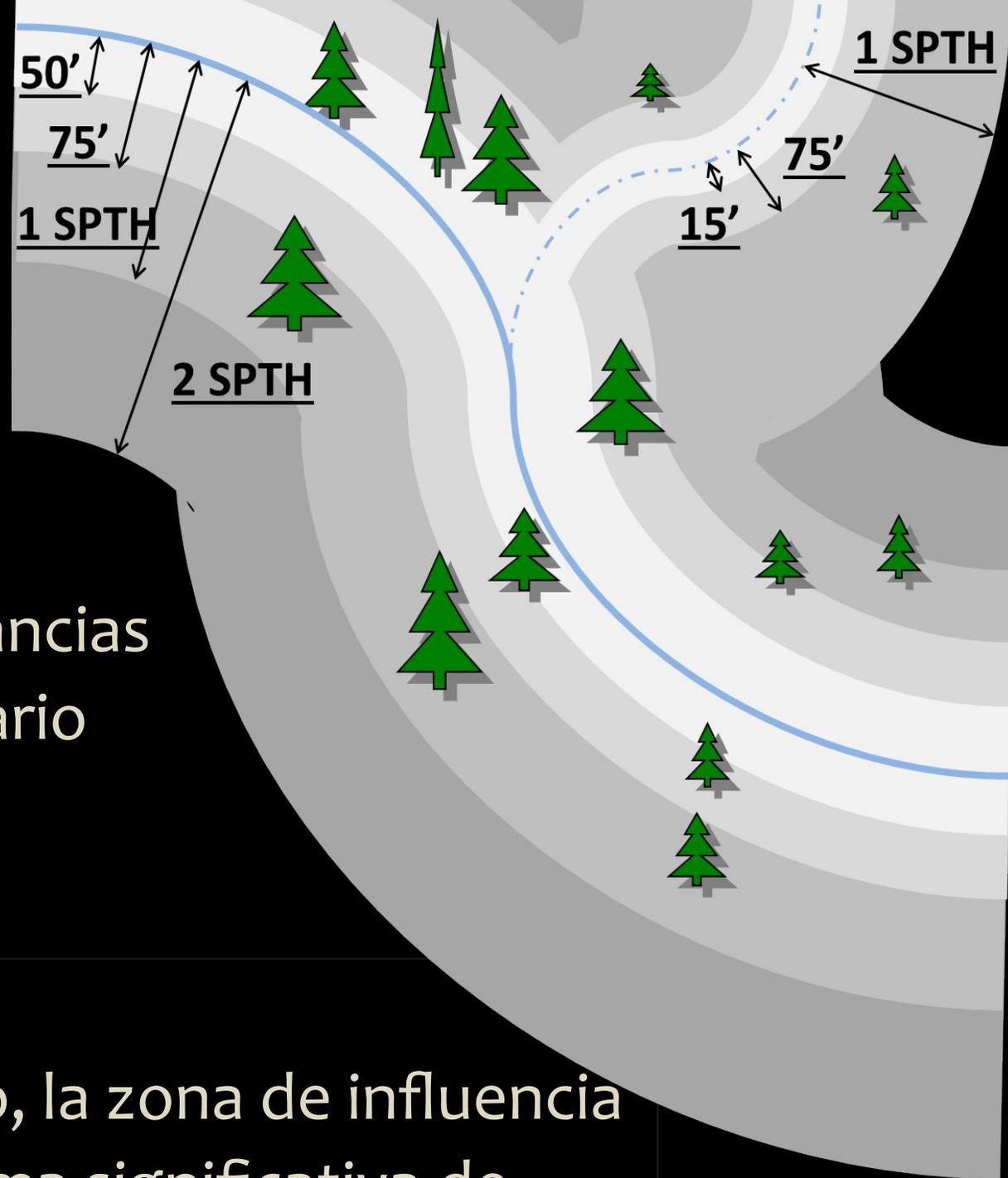
ESPECIFICAN (1) ancho

PRESCRIBEN (2) tipo de acciones permitidas o prohibidas

E1: MAPEO DE UN INVENTARIO RIPARIO.

Método Actual

Las zonas riparias son definidas mediante distancias fijas utilizando el inventario nacional SIG de los ríos.



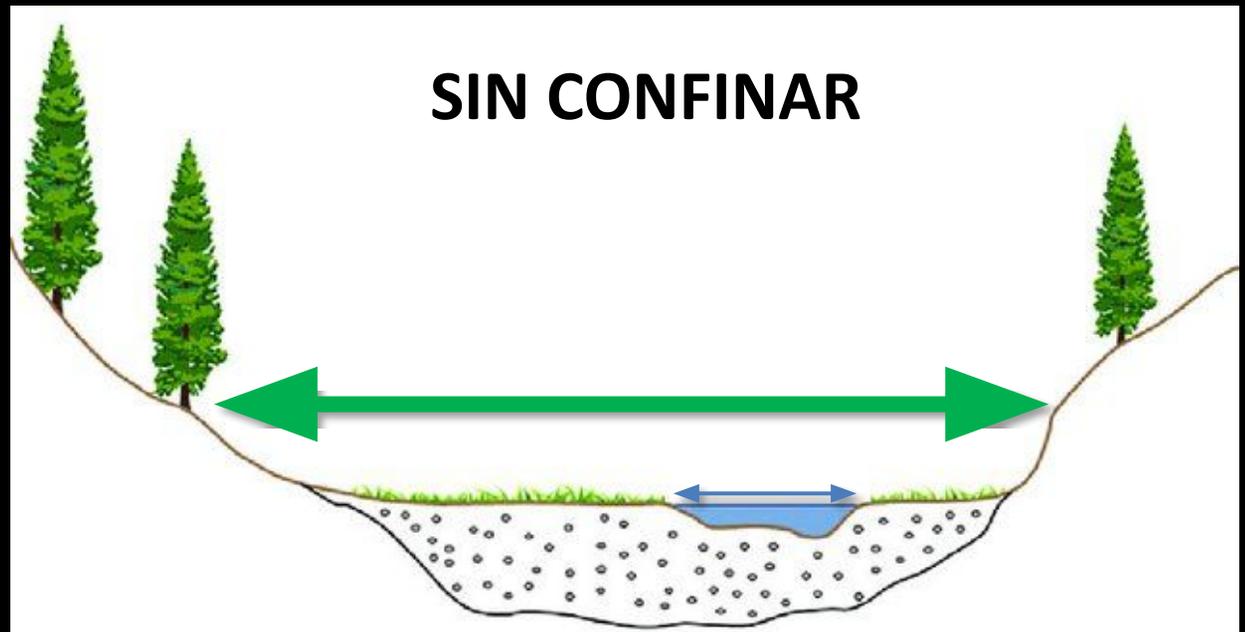
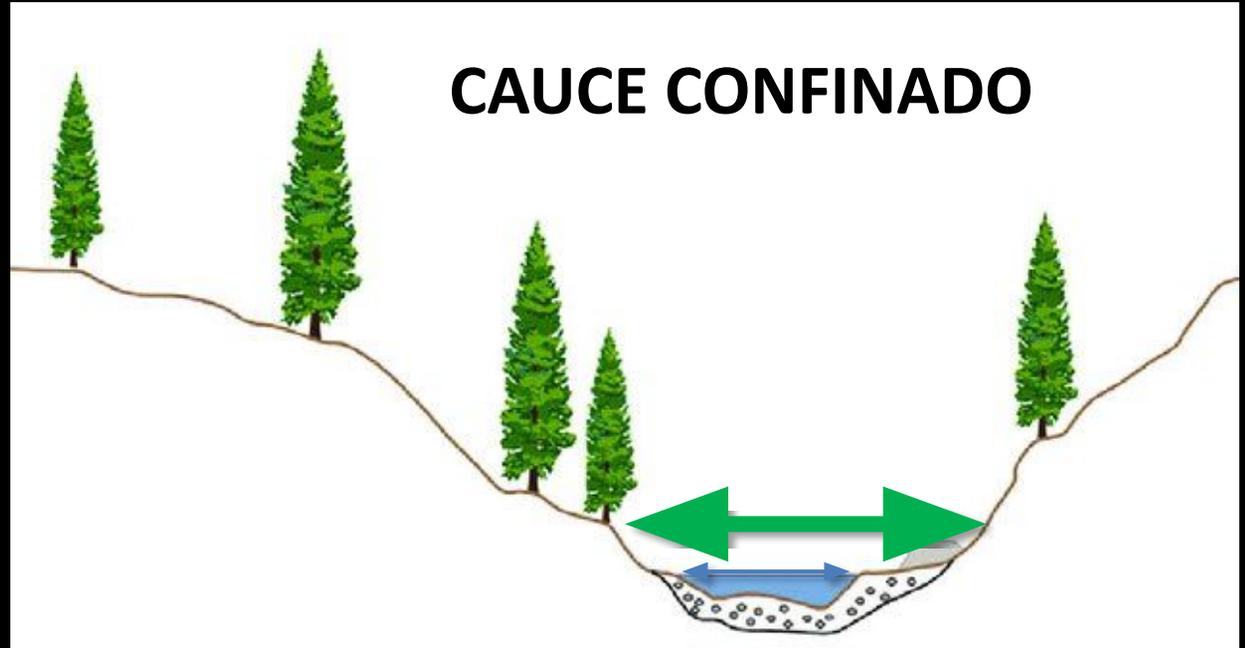
Problema

A la escala de manejo, la zona de influencia del agua varía de forma significativa de acuerdo a la topografía local.

E1: MAPEO DE UN INVENTARIO RIPARIO.

El confinamiento de los cauces es un control fundamental en los procesos hidrológicos.

El confinamiento determina las zonas de influencia del agua del río (riparias).



E1: MAPEO DE UN INVENTARIO RIPARIO.

ESPECIFICA

Cauces sin confinar

Geometría del modelo
digital de elevación (DEM)

Cauces confinados

Uso de distancia estándar.



© 2011 Google

Goog

Imagery Date: 7/20/2017 lat 44.780838° lon -115.896155° elev 5579 ft

E1: MAPEO DE UN INVENTARIO RIPARIO.

CLASIFICA LOS CAUCES

PRESCRIBE ACCIONES
APROPIADAS



© 2021 Google

Goog

Imagery Date: 7/20/2017 lat 44.780838° lon -115.896155° elev 5579 ft ev

E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.

¿Por qué proteger o restaurar una pradera?



- **Resiliencia a incendios.**
- **Mantenimiento de acuíferos durante sequías.**
- **Incremento en la productividad de la vegetación**
- **Regulación de temperatura de los arroyos.**

E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.

¿Potencial de restauración?



E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.

¿Potencial de restauración?



RÍO ABAJO DEL CAMINO



RÍO ARRIBA DEL CAMINO

E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.

Meta: Reconectar y reactivar la “esponja” del suelo en zonas riparias de deposición.

Métodos actuales

- Rediseño del drenaje del camino
- Instalación de cerca para ganado
- Reforzado del cauce del arroyo
- Llenado del cauce del arroyo
- Reintroducción de castores
-???



RÍO ABAJO DEL CAMINO



RÍO ARRIBA DEL CAMINO

E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.

Problema

Los suelos y la hidrología de la pradera son complejos.

An aerial photograph showing a prairie landscape. A dirt road runs diagonally from the top left towards the center. A creek, labeled 'Willow Creek', flows through the middle of the image. The terrain is a mix of brownish soil and green grass. There are some white markers or stakes visible in the lower right area. The image is tilted slightly to the right.

Fotografías de imagen visible de un dron (UAS) pequeño.

Los patrones que determinan las opciones y herramientas para la restauración pueden ser difíciles de ver desde el nivel del suelo.

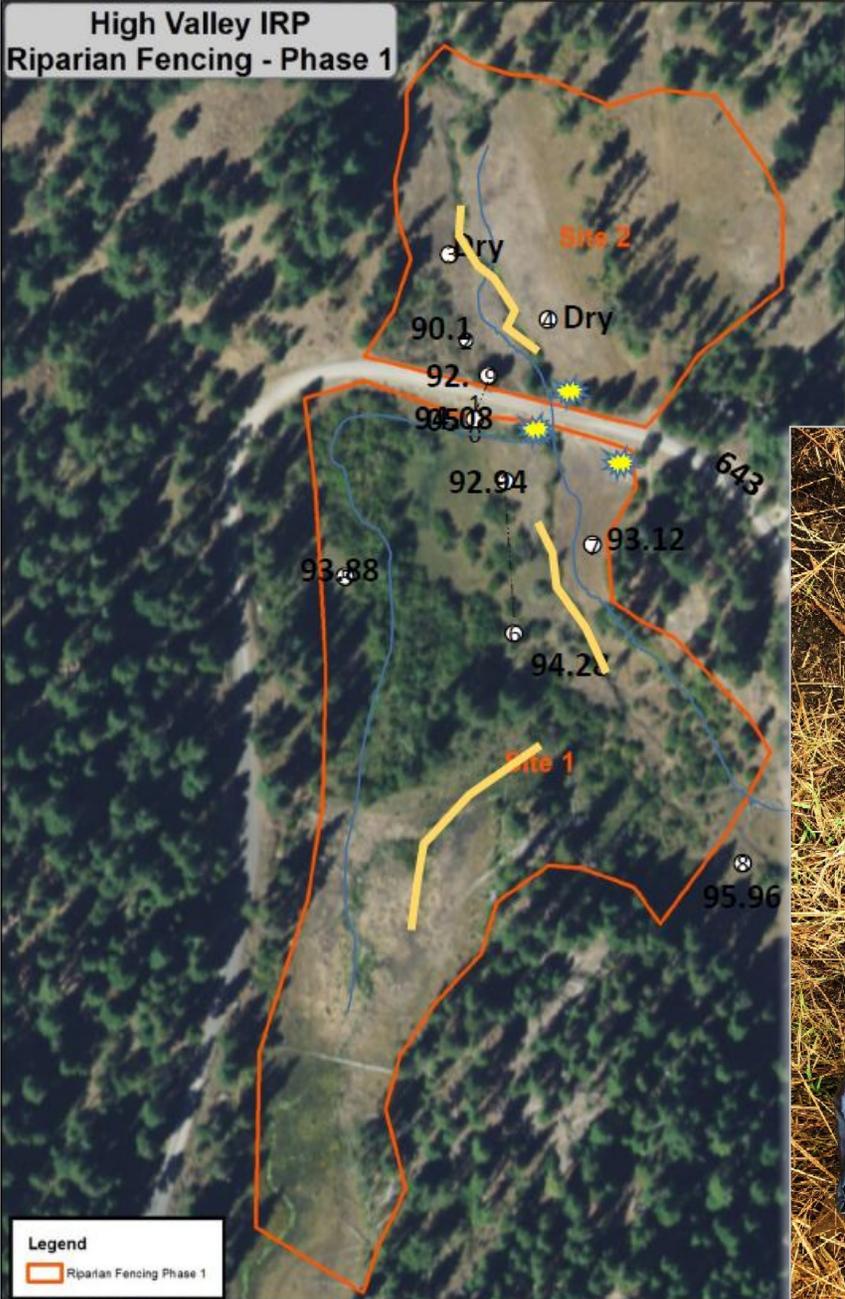
E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.

El agua es
termodinámicamente terca.

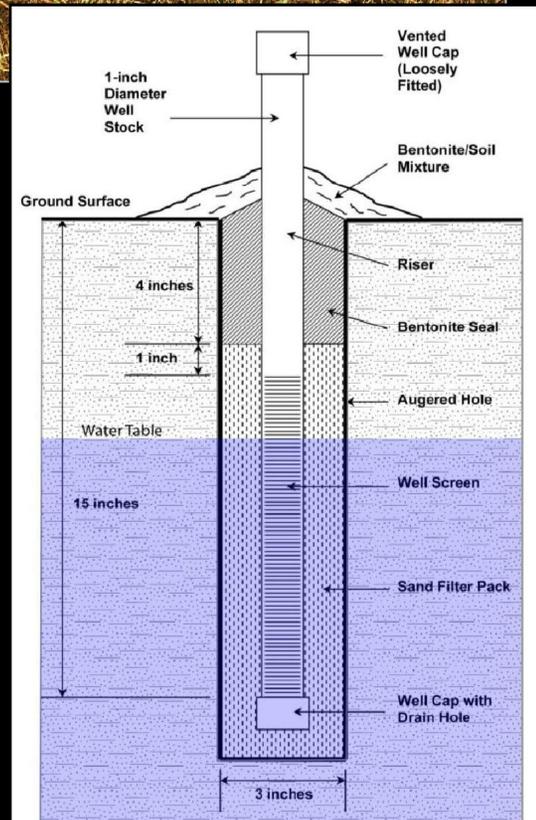


Un sensor termal infrarrojo en un dron (UAS) pequeño revela los patrones de suelos, hidrología, y disturbios pasados.

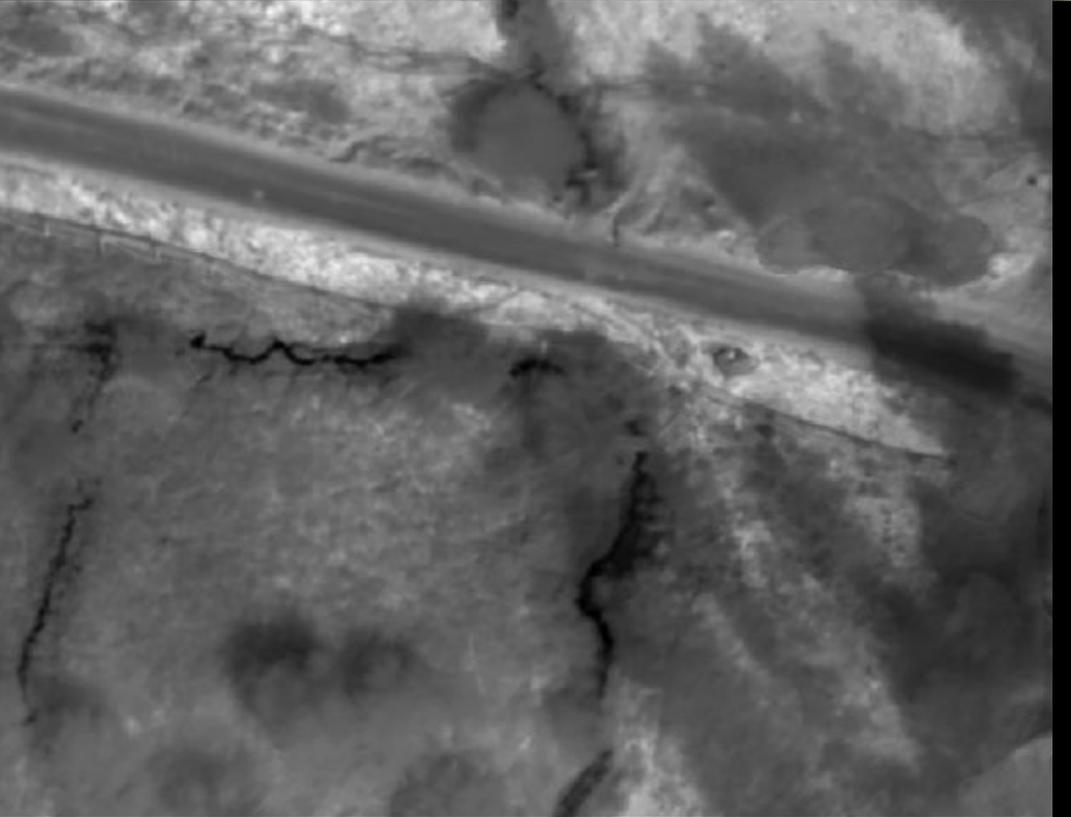
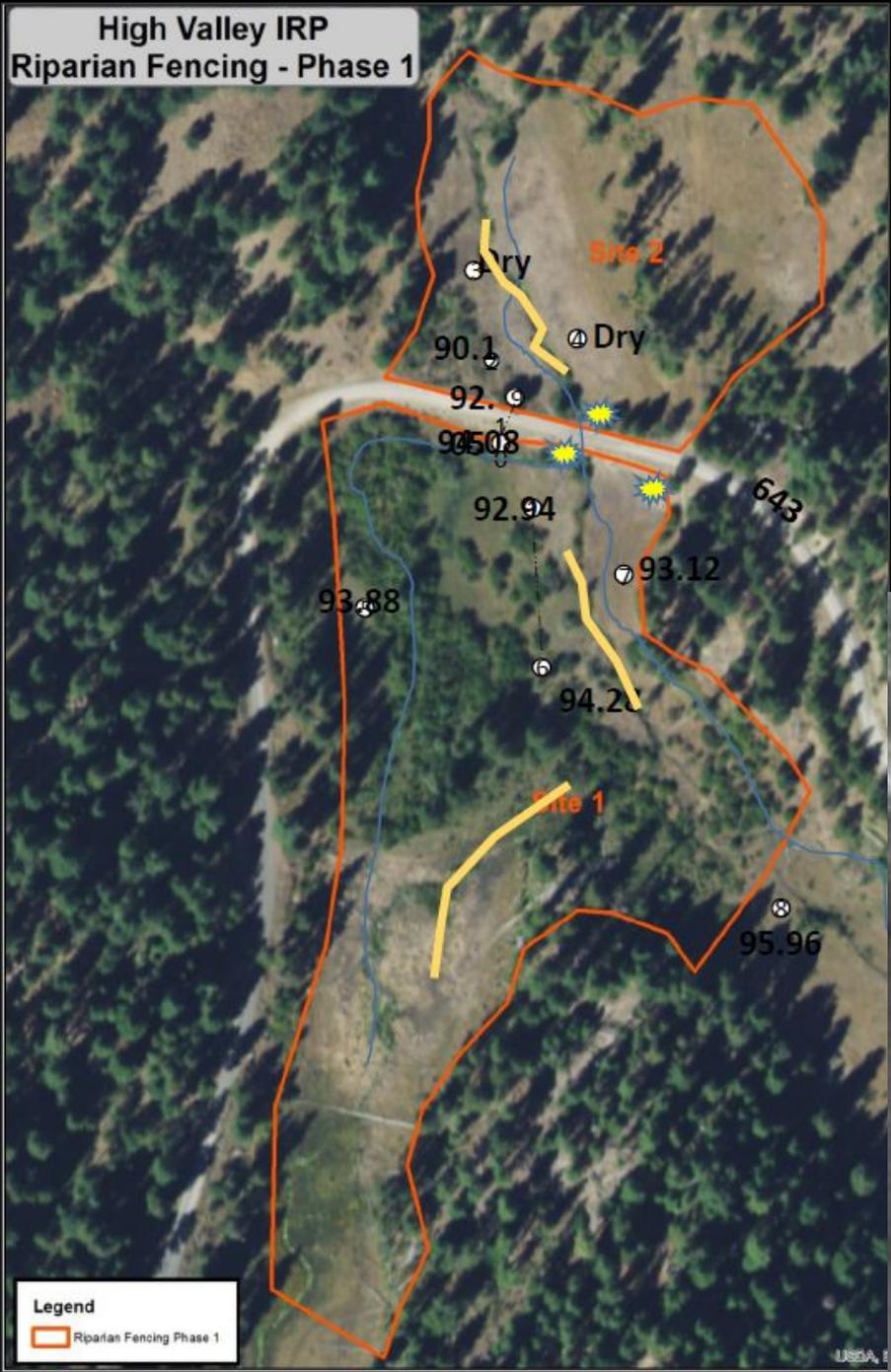
E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.



Combinado con datos de campo geoespaciales



E2: RESTAURACIÓN DE UNA PRADERA.



Reflexiones finales

Nuestro trabajo siempre ha sido geoespacial

- Imágenes satelitales -> GPS de mano -> SIG -> ???

La mayor parte de los datos de planeación de cuencas son de escala media (1:50,000) o de escala gruesa (1:250,000). ¿Cuáles son sus vacíos de información?

- Datos geoespaciales llenan vacíos en escala y en tiempo
- ¿Capacidades y limitaciones de los vehículos aéreos no tripulados (UAS)?

Los datos de campo siempre serán esenciales

- In zonas semi-áridas, la mayor parte de la hidrología está oculta como hidrología de suelo.

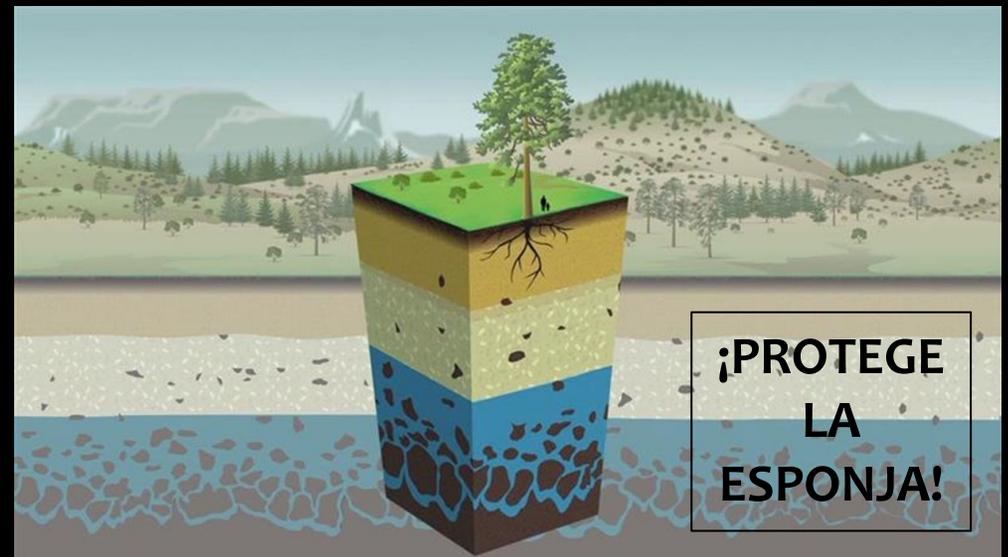
Herramientas de Confinamiento de Cauces:

Valley Confinement Algorithm (USFS RMRS)

https://www.fs.fed.us/rm/boise/AWAE/projects/valley_confinement/

Riverscapes (Utah St. U)

<http://confinement.riverscapes.xyz/>



Ejercicio del día 2

Sam Prentice

Interpretando imágenes de alta resolución mediante técnicas visuales.

¡Vamos a divertirnos un poco!

Hablemos sobre las pistas visuales.

Localización e identificación de las *PISTAS visuales*:

1. Identificar y explicar la variabilidad geográfica a otras personas
2. Evaluar paisajes de una forma más rápida y más precisa
3. Diseñar mejores acciones y,
4. **Lo más importante:** Asociar patrones con procesos socio-ecológicos.

★ Forma

★ Color

★ Patrones

★ Escala

★ Sombras

★ Tamaño

★ Textura

★ Contexto espacial

Q1. Describe la diferencia entre la porción Este y la porción Oeste de la imagen. ¿Por qué crees que exista esa diferencia? ¿Qué pistas utilizaste para llegar a tu conclusión?



Q2. ¿Qué puedes ver en/alrededor del punto A? ¿Qué pistas utilizaste para llegar a tu conclusión?



Ahora es tu turno :)

Les enviaremos las fotografías y el cuestionario.

Completar el ejercicio y enviar el cuestionario al correo ana.nafarrate@usfsmex.org