

Agencia de Sustentabilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

Junta de la Agencia de Sustentabilidad y Talleres Públicos

3 de Diciembre del 2018

Agencia de Sustentabilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

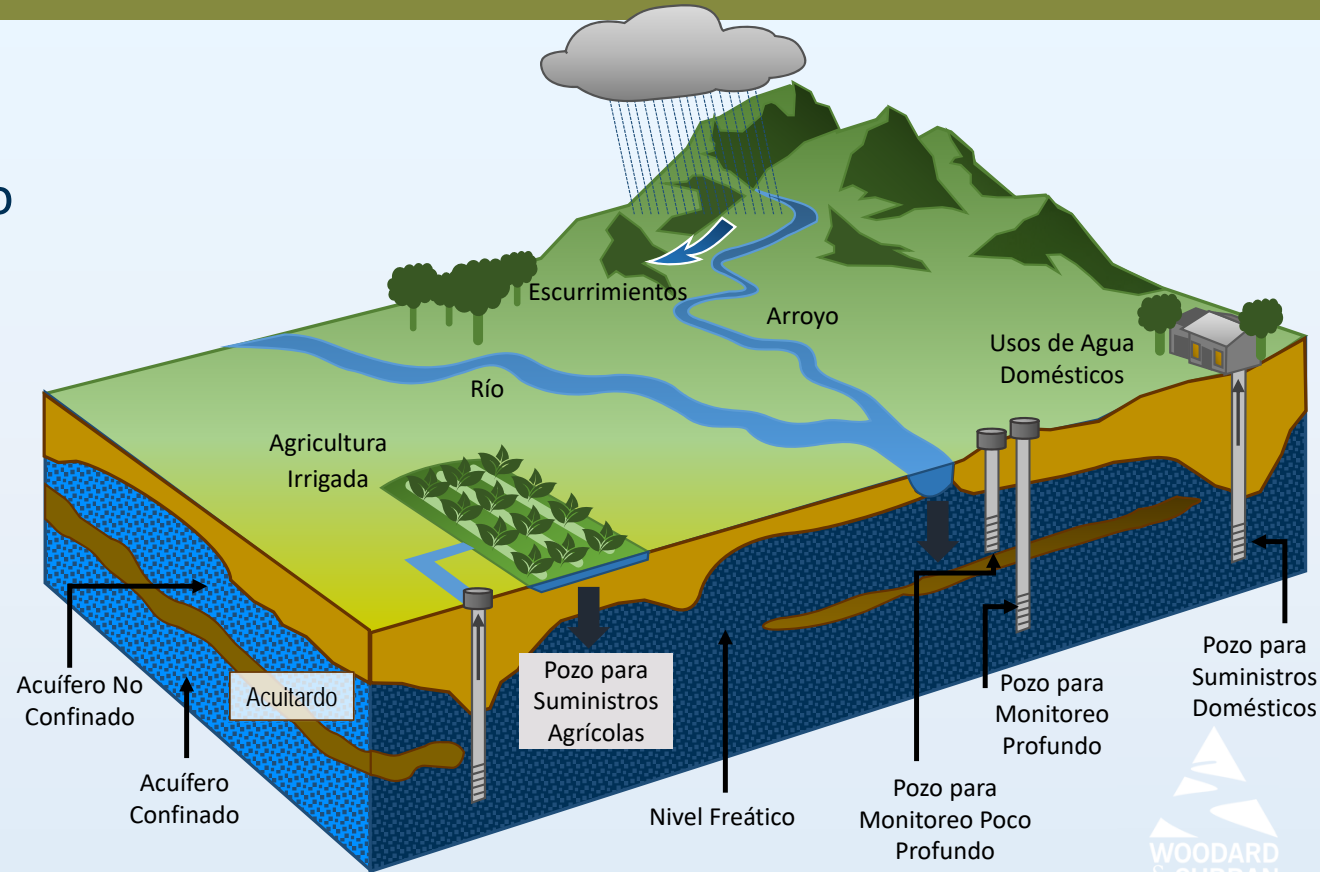
Actualización Sobre el Modelado de Aguas Subterráneas en la Cuenca de Cuyama

3 de Diciembre del 2018

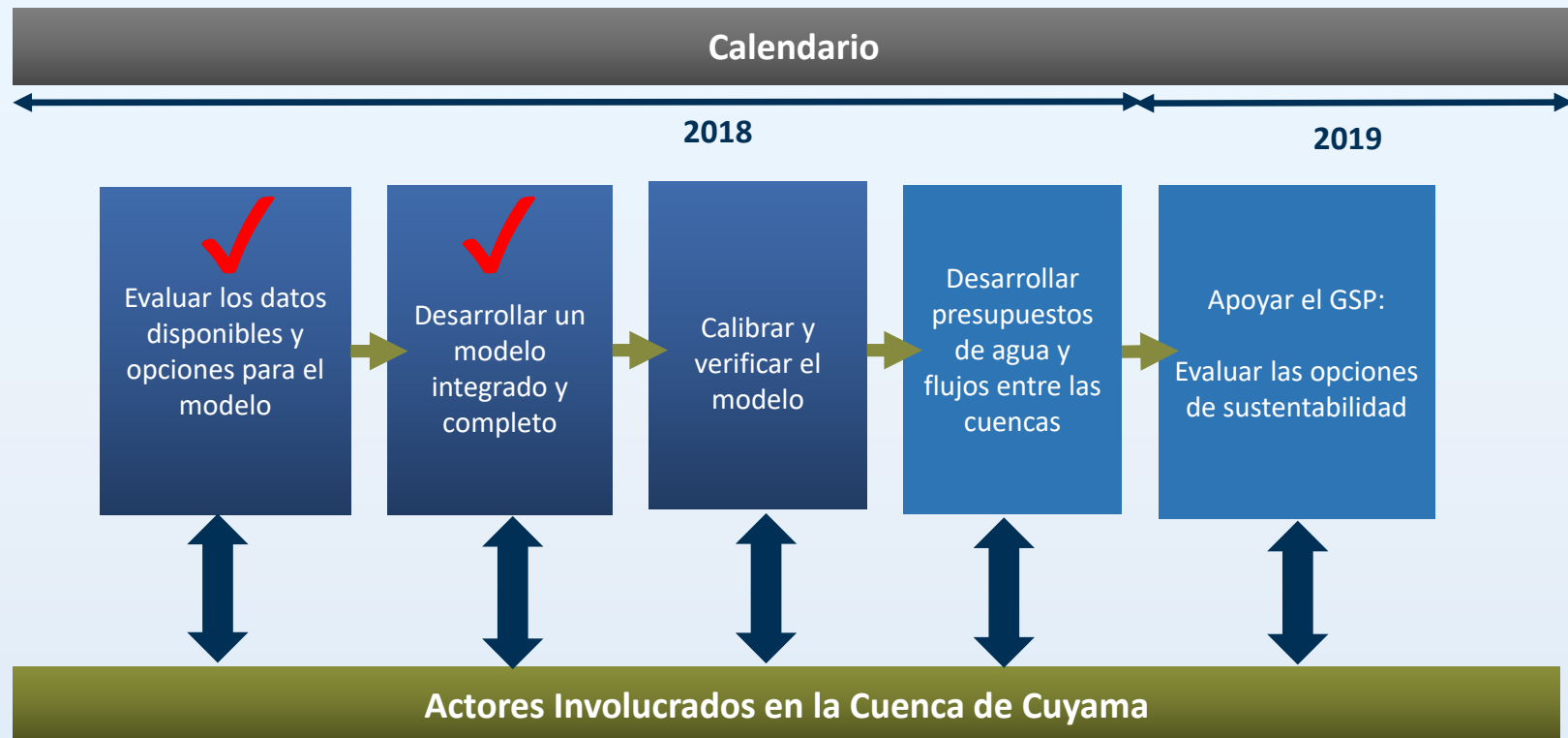
Desarrollo del Modelo para la Cuenca de Cuyama

Desarrollar un Modelo Integrado de Recursos Hídricos defendible y robusto

- Red de modelo robusto
- Demandas de agua agrícolas y municipales
- Incluye características físicas que afectan el movimiento de las aguas superficiales y subterráneas
- Considera la interacción entre los sistemas de agua subterránea y de agua superficial



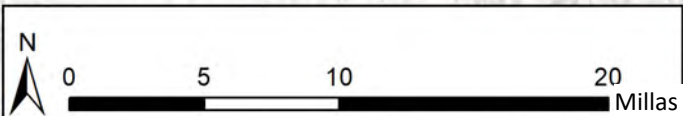
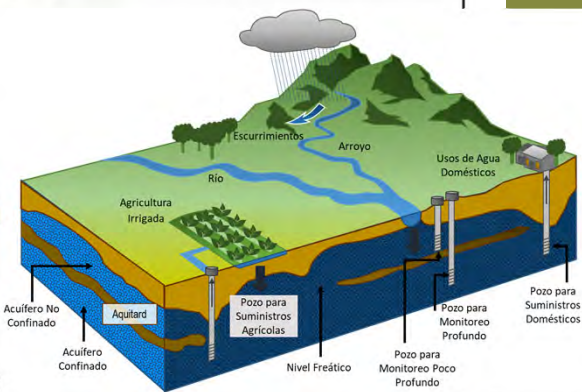
Desarrollo del Modelo Integrado de Recursos Hídricos en la Cuenca de Cuyama



Red de Modelo

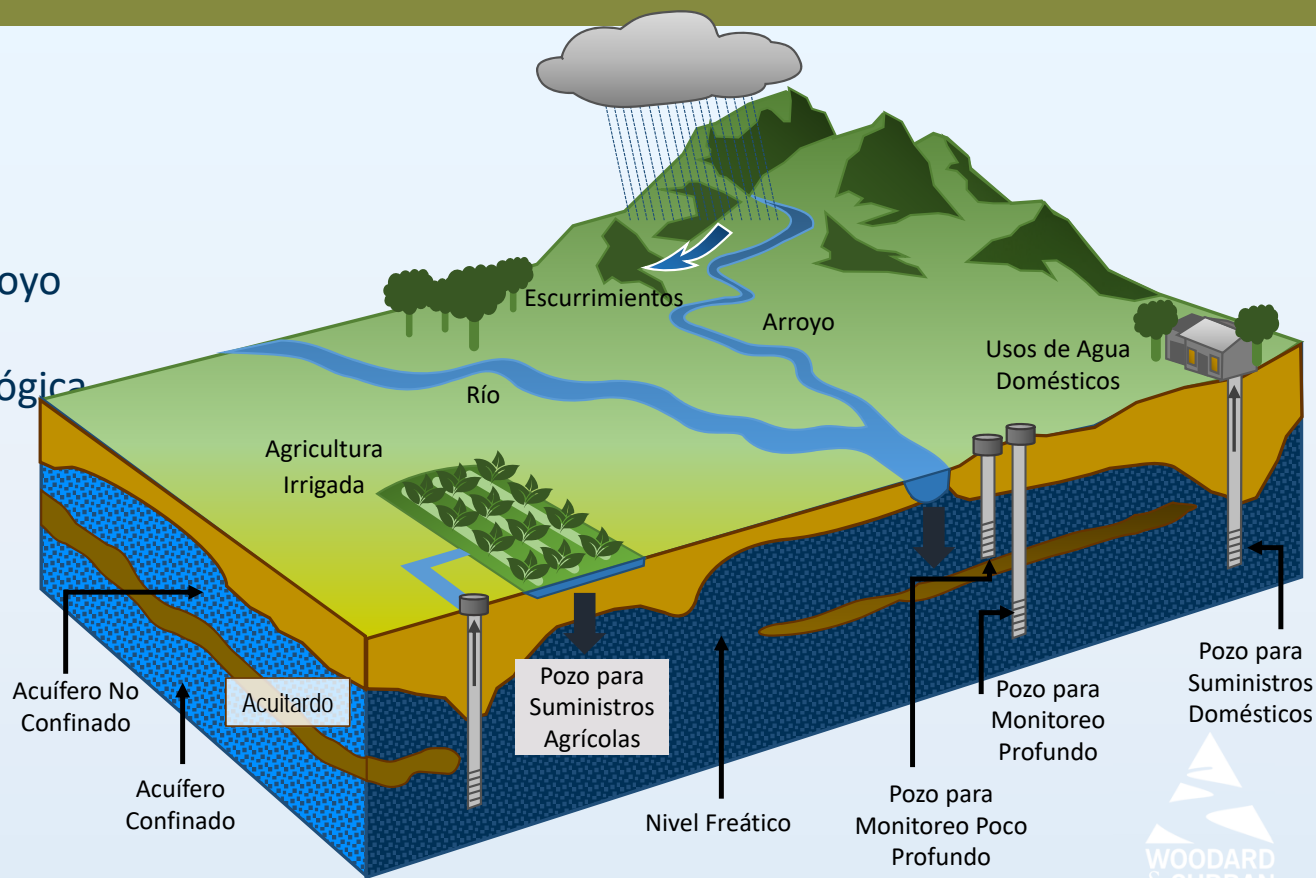
- Cuenca de Cuyama
- Red de Modelo
- Fallas usadas en el modelo

6,582 elementos
Promedio de área por elemento: 36.8 acres



Datos Utilizados en el Modelo

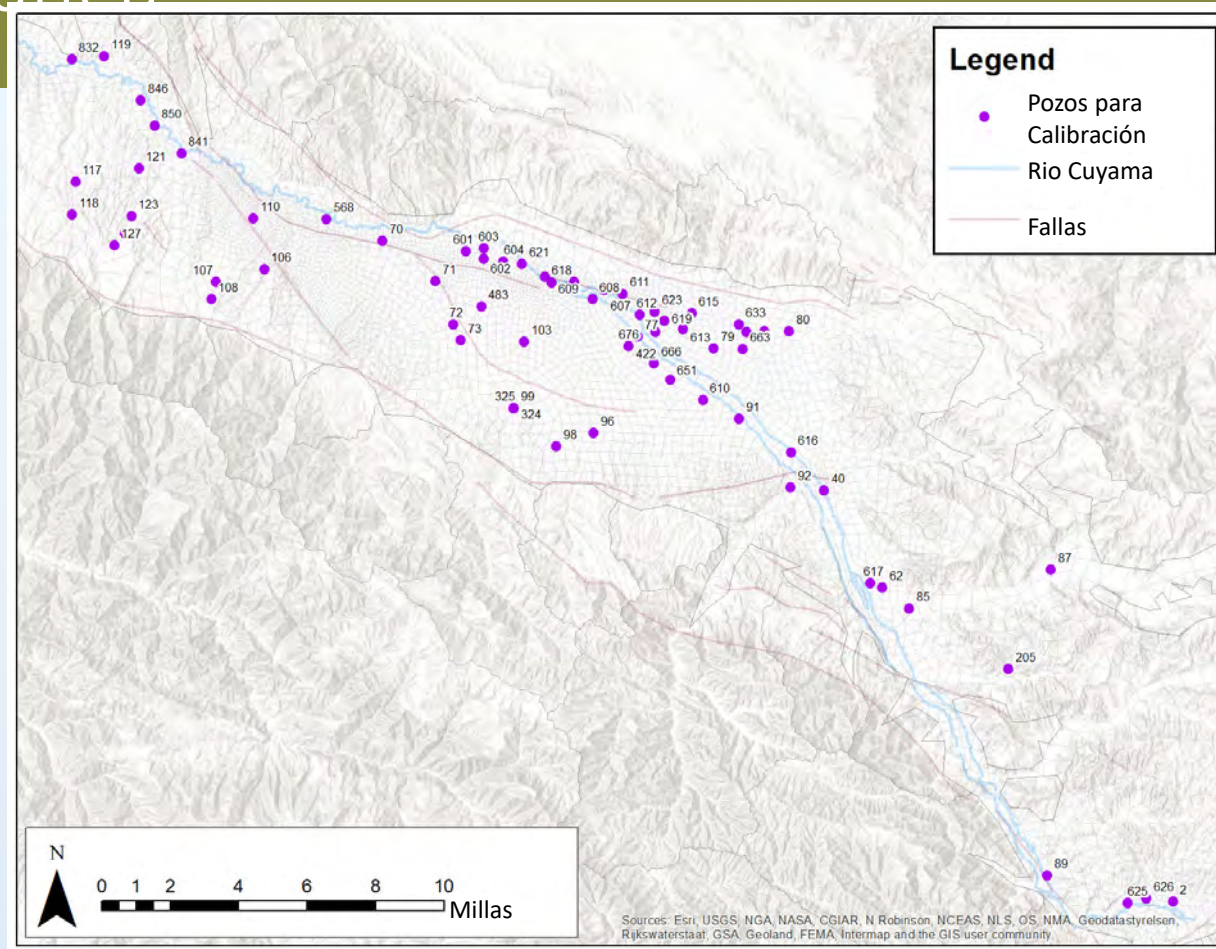
- Periodo del Modelo: 1967-2017
- Periodo de Calibración: 1995-2015
- Precipitación Diaria
- Reconstrucción de los Flujos en el Arroyo Diarios
- Caracterización geológica e hidrogeológica
- Uso del Terreno y Patrones de Cultivo
- Condiciones de la Tierra
- Población y Usos Domésticos
- Pozos de Agua Subterránea
- Practicas de Irrigación
- Otros Datos Según Sea Necesario



Calibración del Modelo

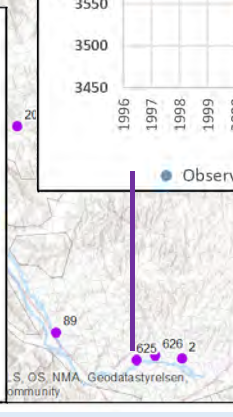
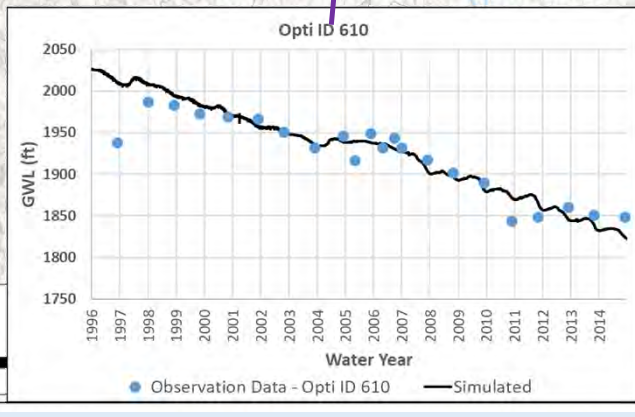
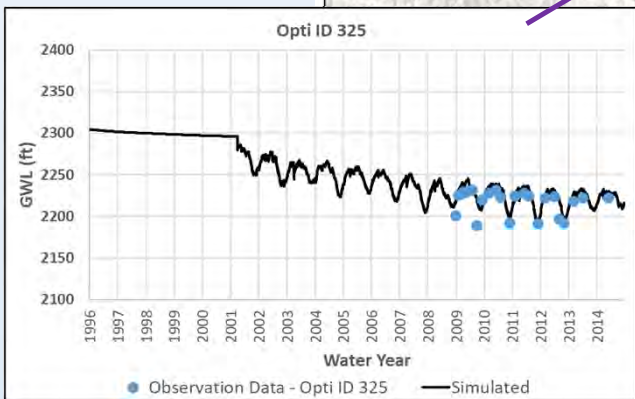
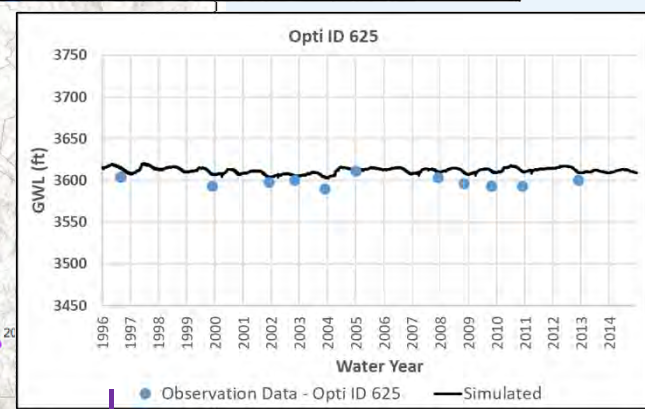
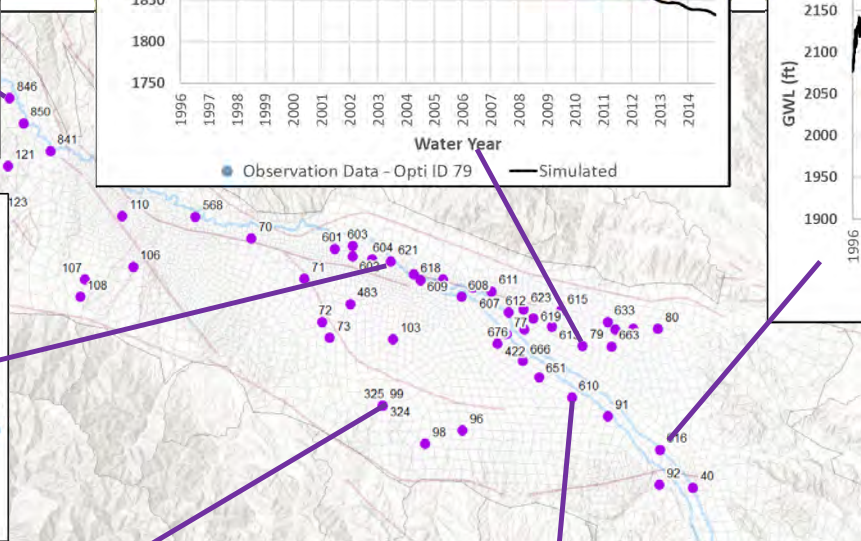
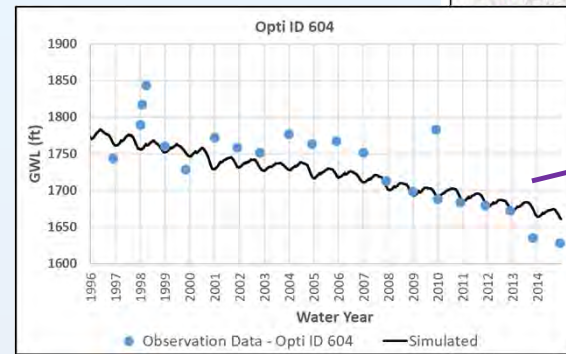
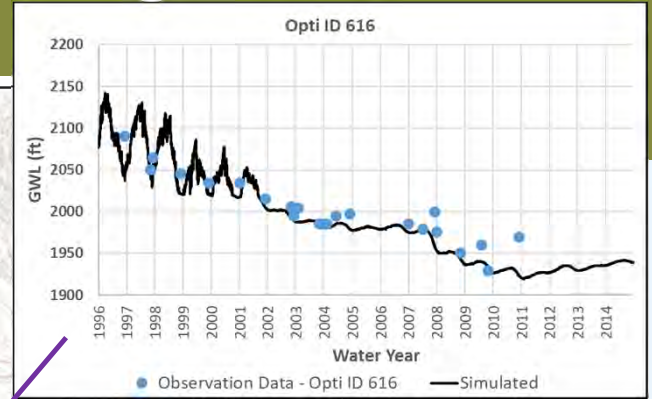
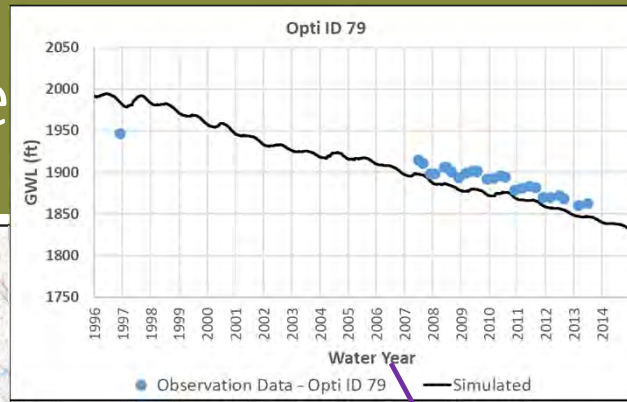
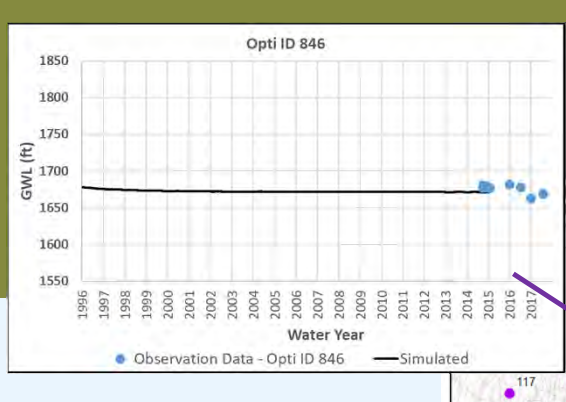
- **Objetivos de la Calibración:**
 - Desarrollar presupuestos de agua para representar razonablemente las condiciones para cada área
 - Igualar los niveles de agua subterránea en el modelo a corto y largo plazo con los niveles de agua subterránea observados en los pozos seleccionados
 - Igualar los flujos modelados en el arroyo con los flujos observados (o reconstruidos)
 - Minimizar las incertidumbres generales entre los resultados del modelo y los datos reportados y / u observados

Calibración del Modelo: Niveles de Agua Subterránea

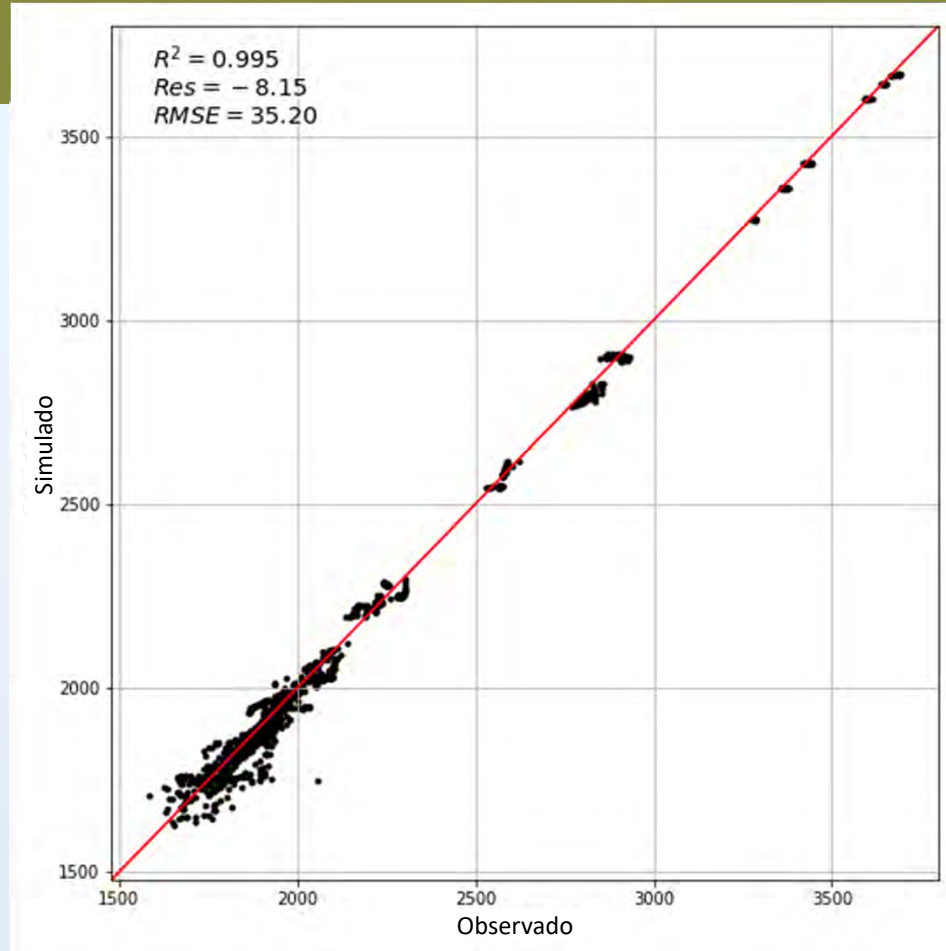


de Agua Anteproyecto

de
a



Estadísticas de la Calibración del Modelo – Toda la Cuenca



Presupuesto de Agua – Marcos de Tiempo

Condiciones Históricas

Hidrología histórica, uso del terreno y población (1995-2015)

Condiciones Actuales

2017 uso del terreno y población
1967 - 2017 hidrología histórica

Condiciones Futuras

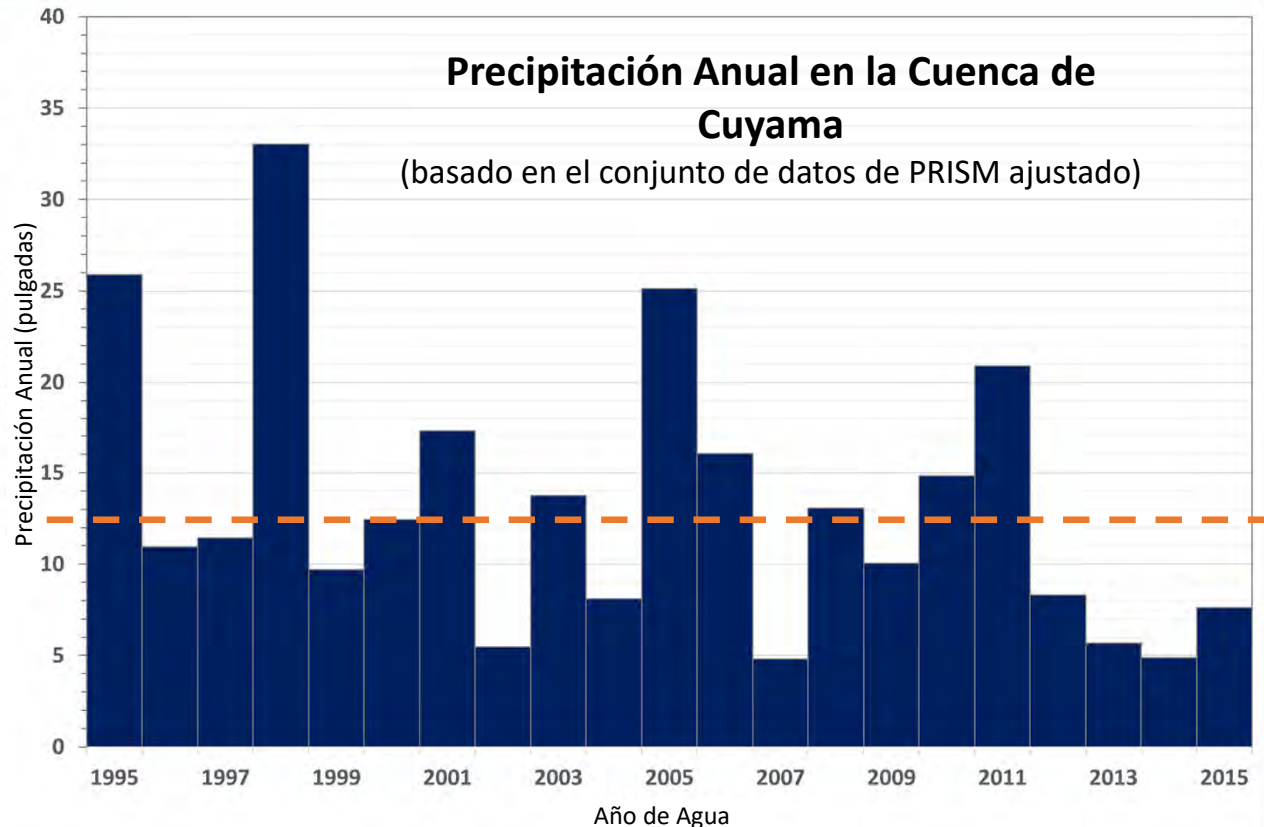
Uso del terreno y población del año 2040

- se asume que es igual a las
Condiciones Actuales

1967- 2017 hidrología histórica

Con y sin cambios climáticos

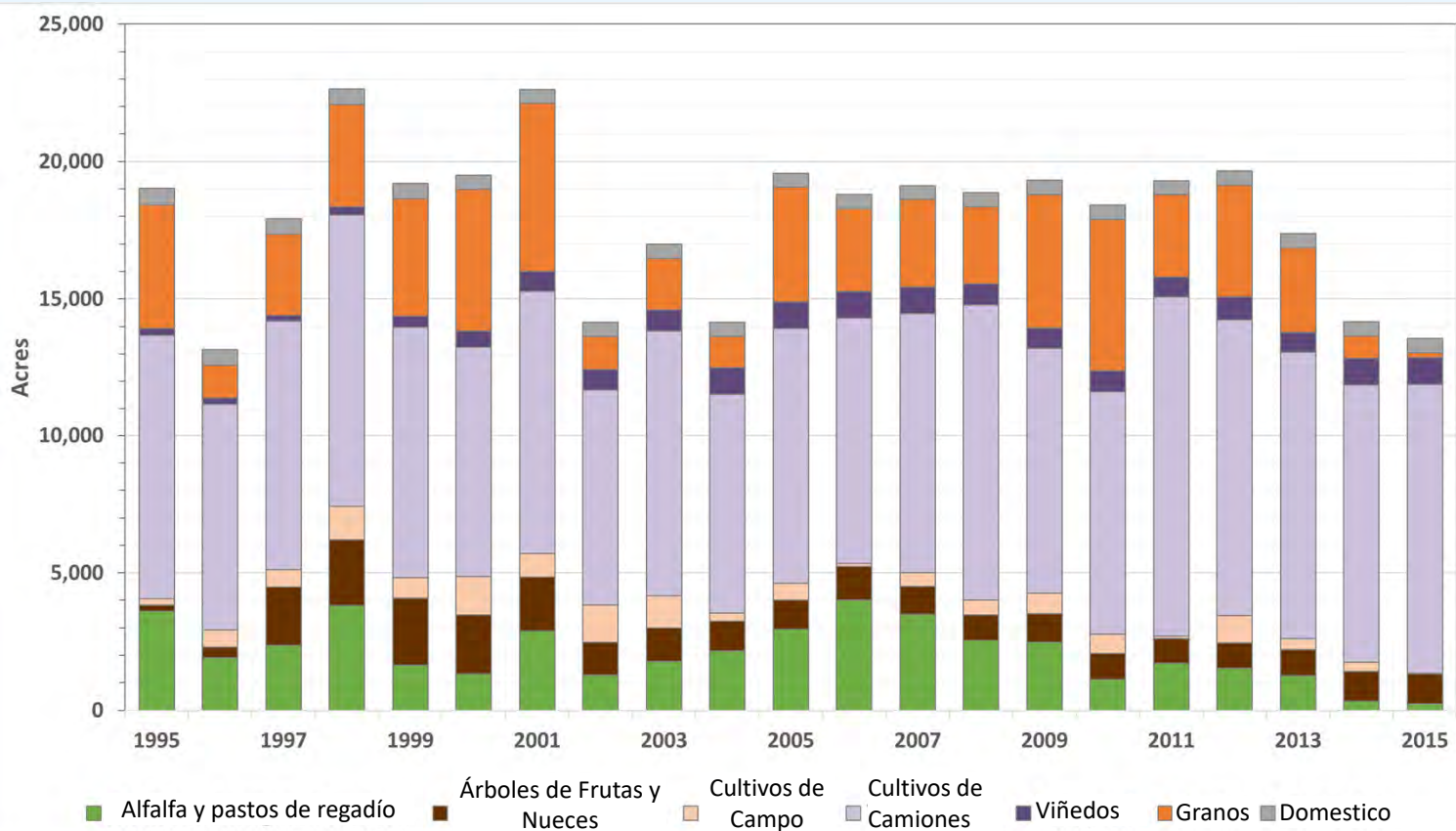
Cuenca de Cuyama – Precipitación Ajustada de PRISM



Promedio de Precipitación Anual:

- Toda la Cuenca: 12.6 pulgadas
- Piso del Valle: 11.0 pulgadas
- Pie de la montaña: 14.2 pulgadas

Uso del Terreno en la Cuenca de Cuyama

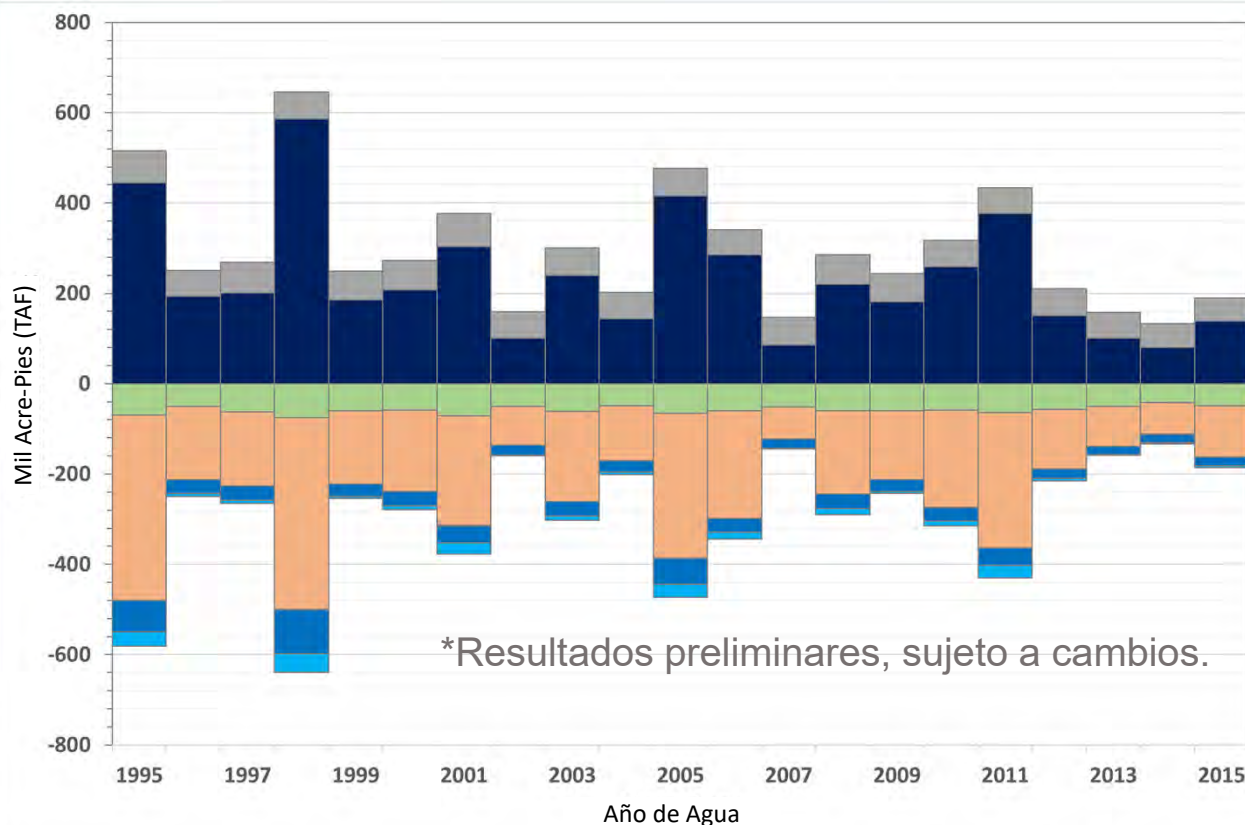


Uso del Terreno bajo las Condiciones Históricas

- **Irrigado:**
17,400 acres
- **Domestico:**
520 acres
- **Población:**
1,072
- **Uso de agua por unidad:**
170 GPCD

Presupuesto Preliminar del Agua Superficial: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Promedio Anual (20 años)

Entradas

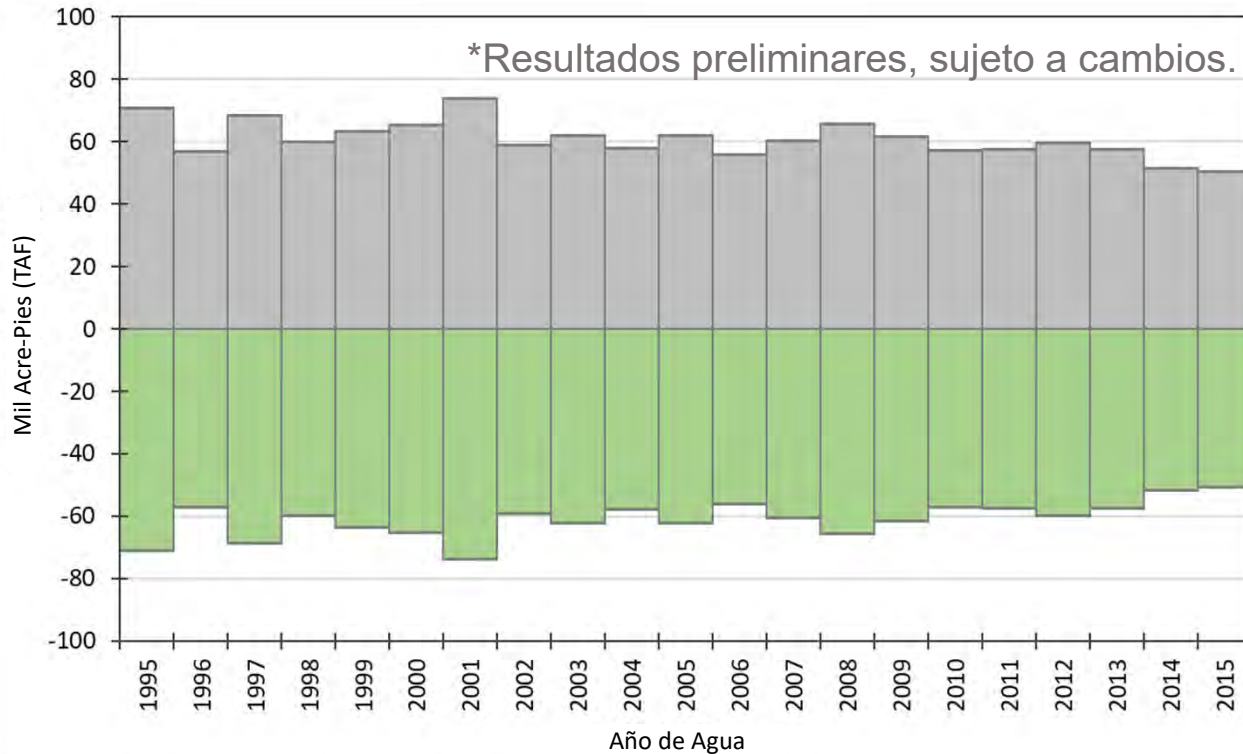
- Precipitación 223 TAF (~11 in)
- Agua Aplicada 60 TAF

Salidas

- Agricultura ET Actual 58 TAF
- Vegetación Nativa ET Actual 182 TAF
- Domestico ET Actual <0.1 TAF
- Percolación Profunda 32 TAF
- Escurrimientos 11 TAF

Presupuesto Preliminar del Uso del Agua y de la Tierra: Toda la Cuenca

Anteproyecto

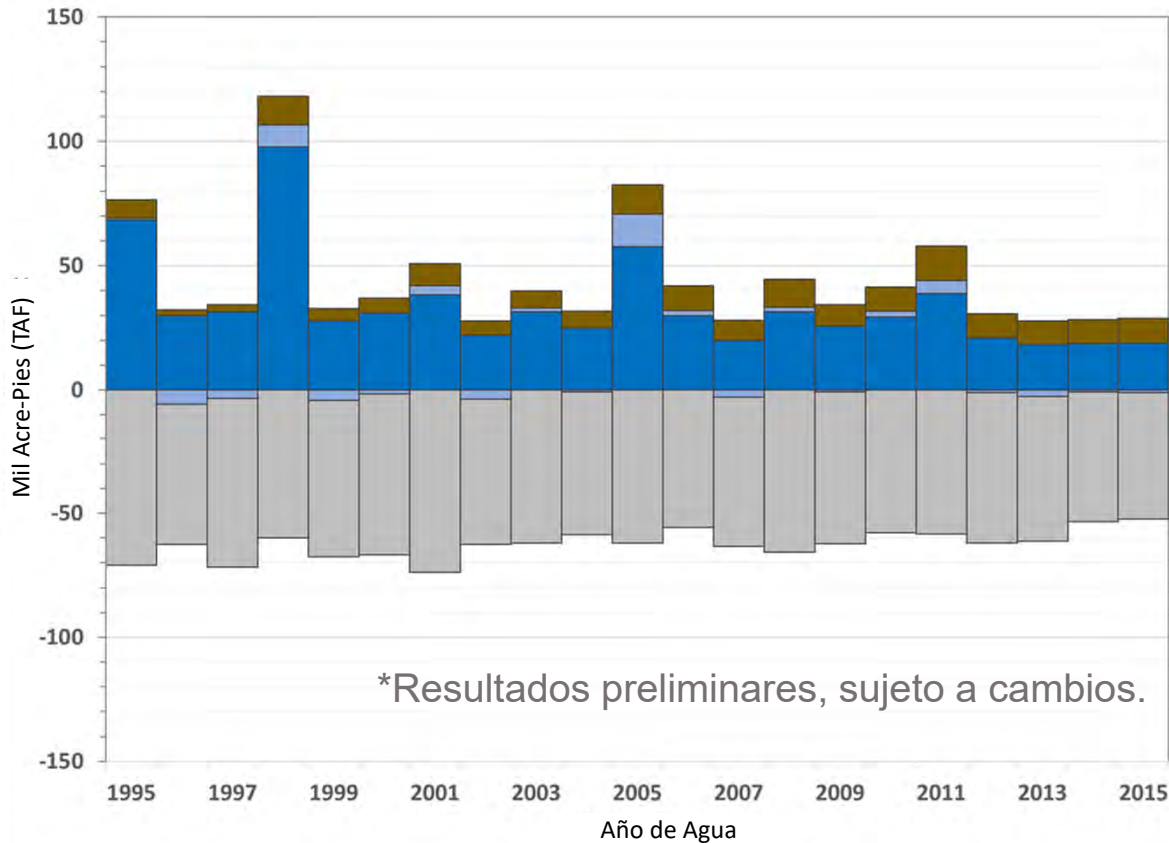


Promedio Anual (20 años)

- Bombeo para Usos Agrícolas: 60 TAF
- Requisitos para Suministros Agrícolas: 60 TAF
- Bombeo Domestico: 0.2 TAF
- Requisitos para Suministros Domésticos: 0.2 TAF

Presupuesto Preliminar del Agua Subterránea: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Promedio Anual (20 años)

- **Entradas:**

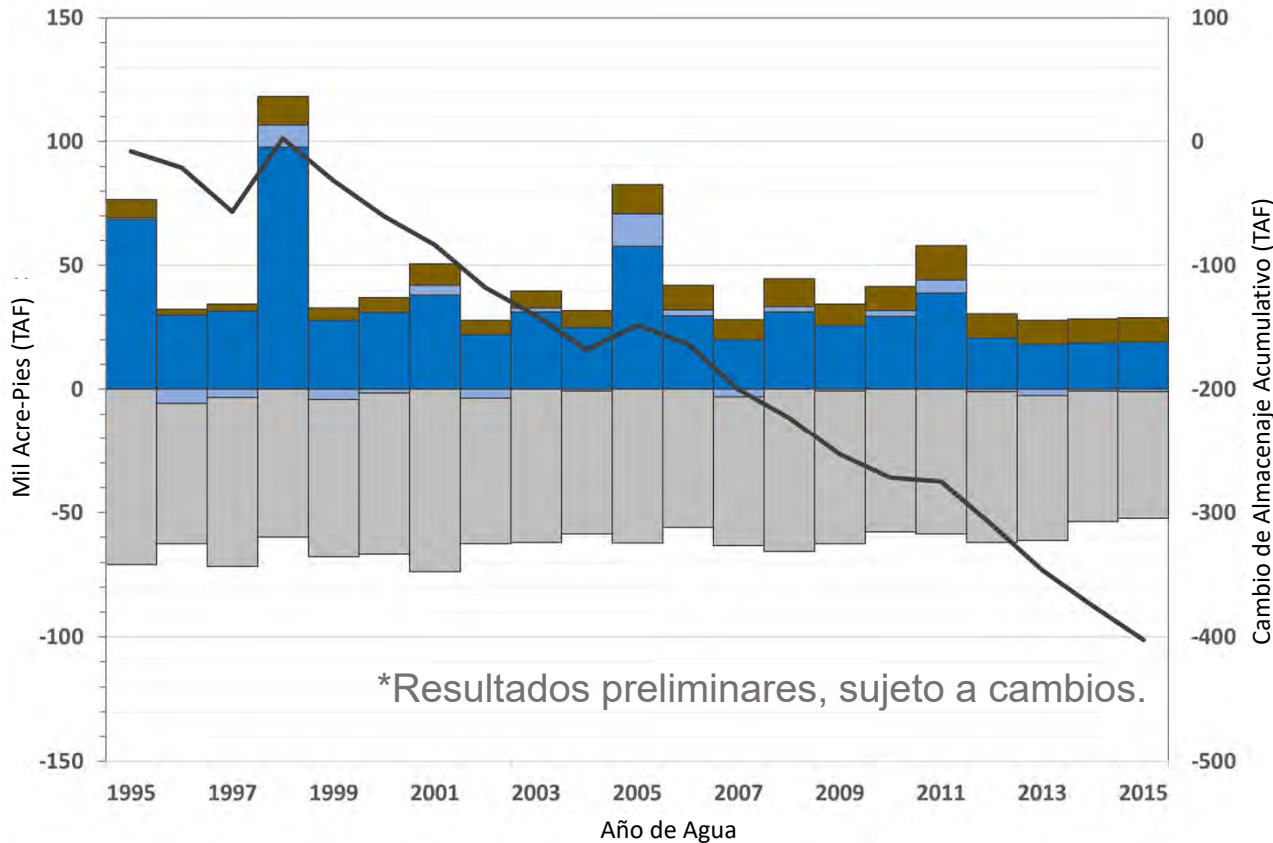
- Percolación Profunda
- Ganancia del Arroyo
- Entrada de la Frontera

- **Salidas:**

- Bombeo

Presupuesto Preliminar del Agua Subterránea: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Promedio Anual (20 años)

Entradas:

- Percolación Profunda
- Ganancia del Arroyo
- Entrada de la Frontera

Salidas:

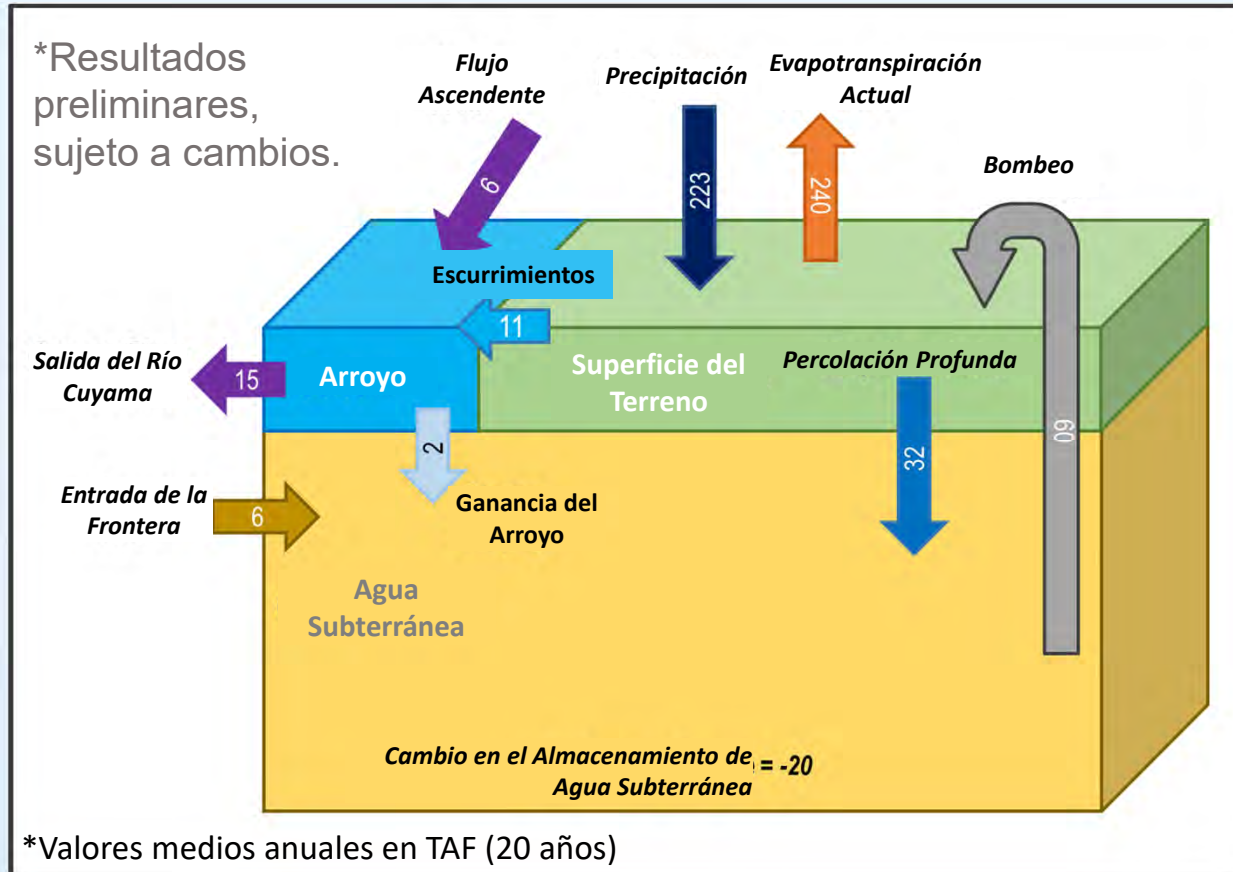
- Bombeo

Cambio en el Almacenamiento

- 20 TAF /Año

Presupuesto de Agua Preliminar en General: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Presupuesto de Agua – Marcos de Tiempo

Condiciones Históricas

Hidrología histórica, uso del terreno y población (1995-2015)

Condiciones Actuales

2017 uso del terreno y población
1967 - 2017 hidrología histórica

Condiciones Futuras

Uso del terreno y población del año 2040

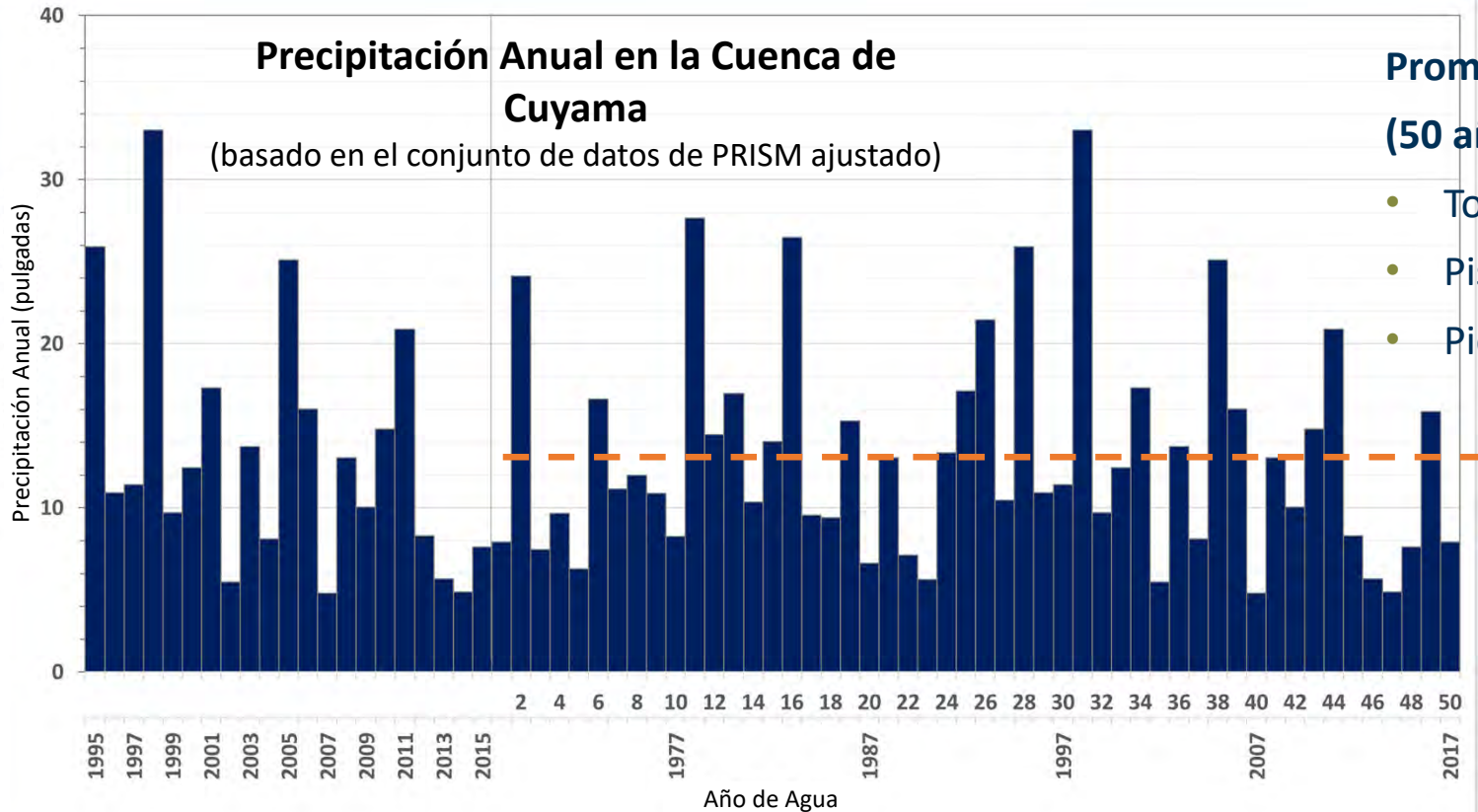
- se asume que es igual a las
Condiciones Actuales

1967- 2017 hidrología histórica

Con y sin cambios climáticos

Condiciones Futuras

Cuenca de Cuyama Precipitación Ajustada de PRISM

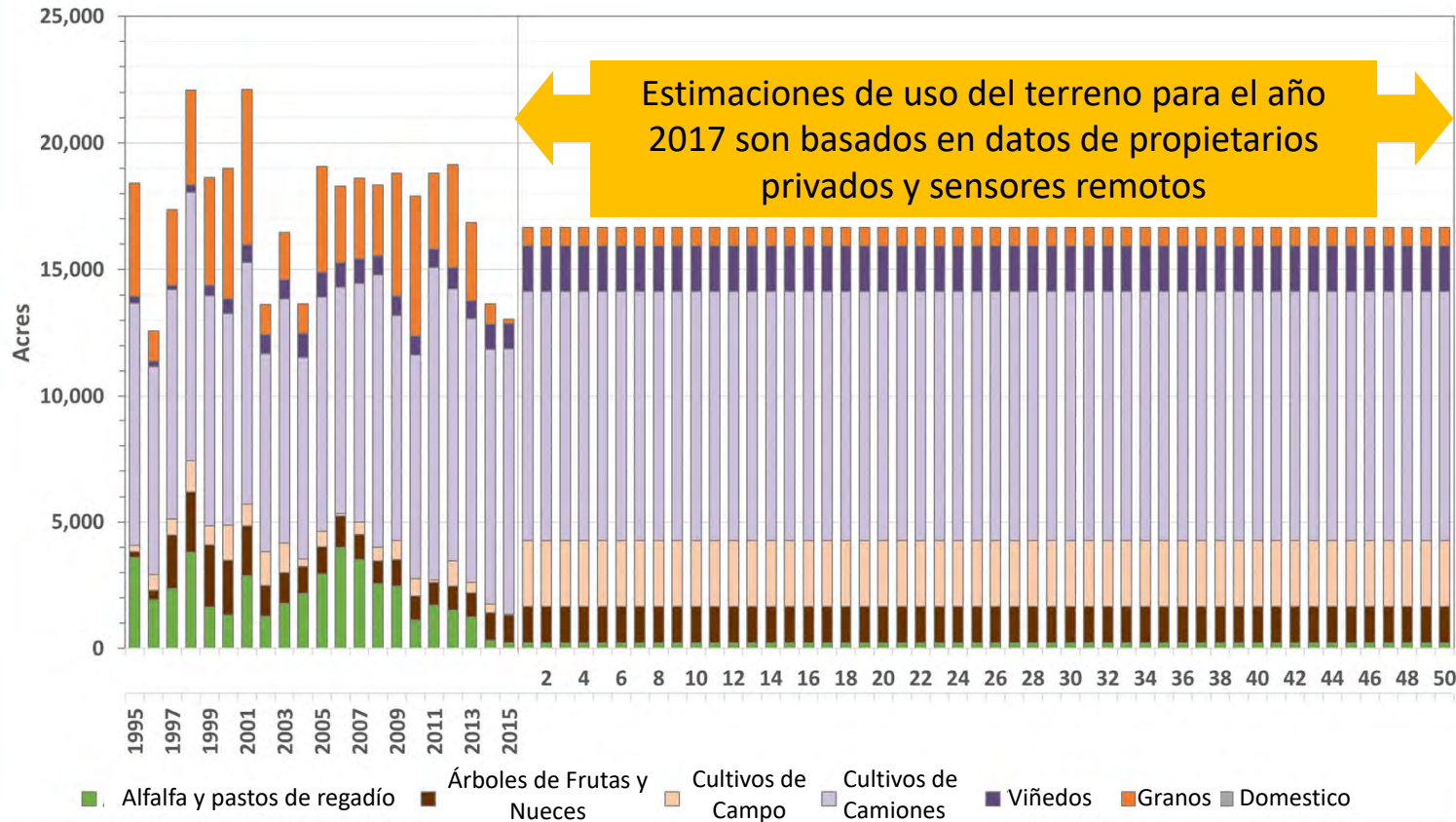


Promedio de Precipitación Anual (50 años)

- Toda la Cuenca: 13.1 pulgadas
- Piso del Valle: 11.5 pulgadas
- Pie de la montaña: 14.8 pulgadas

Condiciones Futuras

Uso del Terreno en la Cuenca de Cuyama



Uso del Terreno bajo las Condiciones Futuras

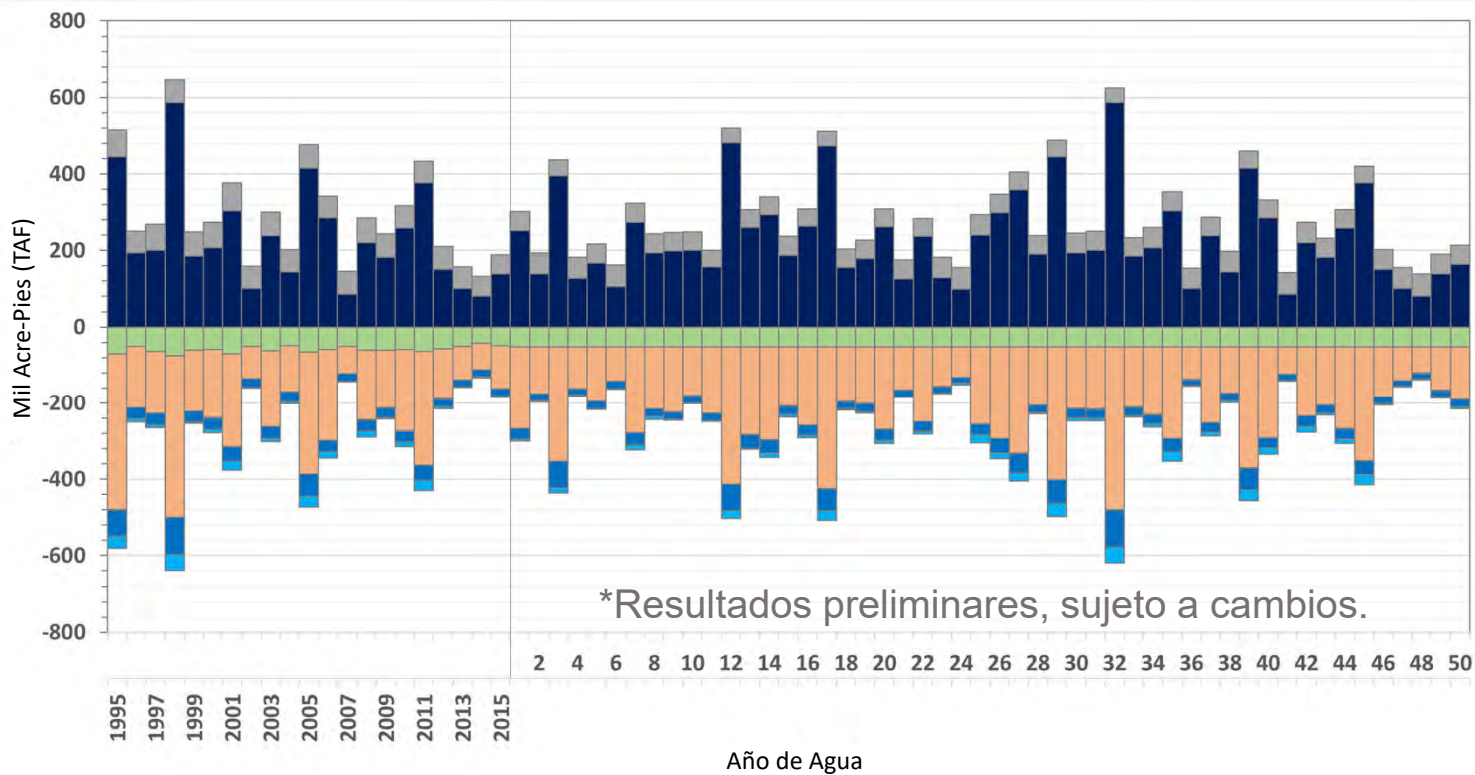
- **Irrigado:**
16,700 acres
- **Domestico:**
800 acres
- **Población:**
1,072
- **Uso de agua por unidad:**
170 GPCD



Presupuesto de Agua de la Superficie del Terreno

Condiciones Futuras: Toda la Cuenca

Anteproyecto



**Promedio Anual
(50 años)**

Entradas

■ Precipitación
230 TAF (~11.4 in)

■ Agua Aplicada 50 TAF

Salidas

■ Ag. ET Actual 52 TAF

■ VN ET Actual 188 TAF

■ Dom. ET Act. <0.1 TAF

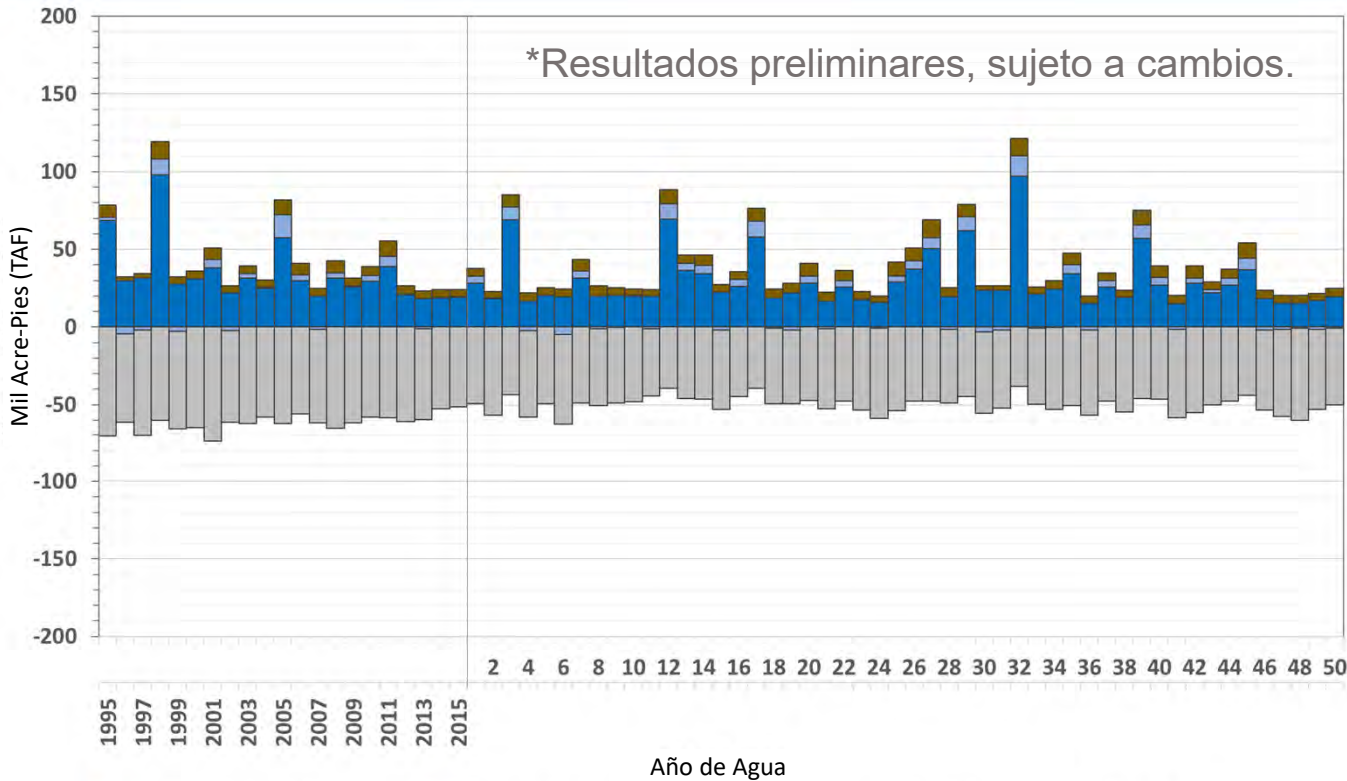
■ Perc. Profunda 29 TAF

■ Esgurrimientos 10 TAF



Condiciones Futuras del Presupuesto de Agua Subterránea: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Promedio Anual (50 años)

Entradas:

■ Perc. Prof.

■ Ganancia del Arr.

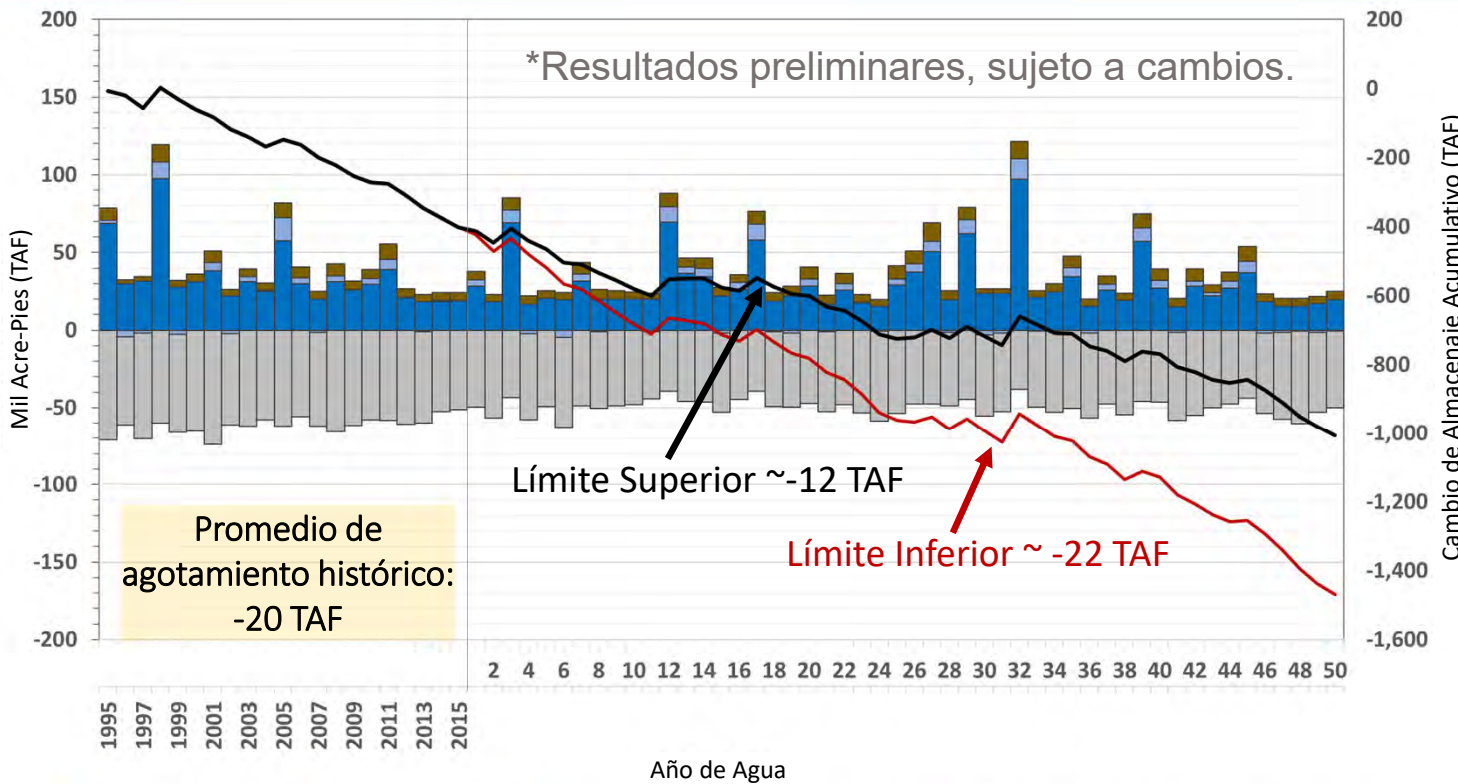
■ Ent. de la Frontera

Salidas:

■ Bombeo

Condiciones Futuras del Presupuesto de Agua Subterránea: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Promedio Anual (50 años)

Entradas:

■ Perc. Prof.

■ Ganancia del Arr.

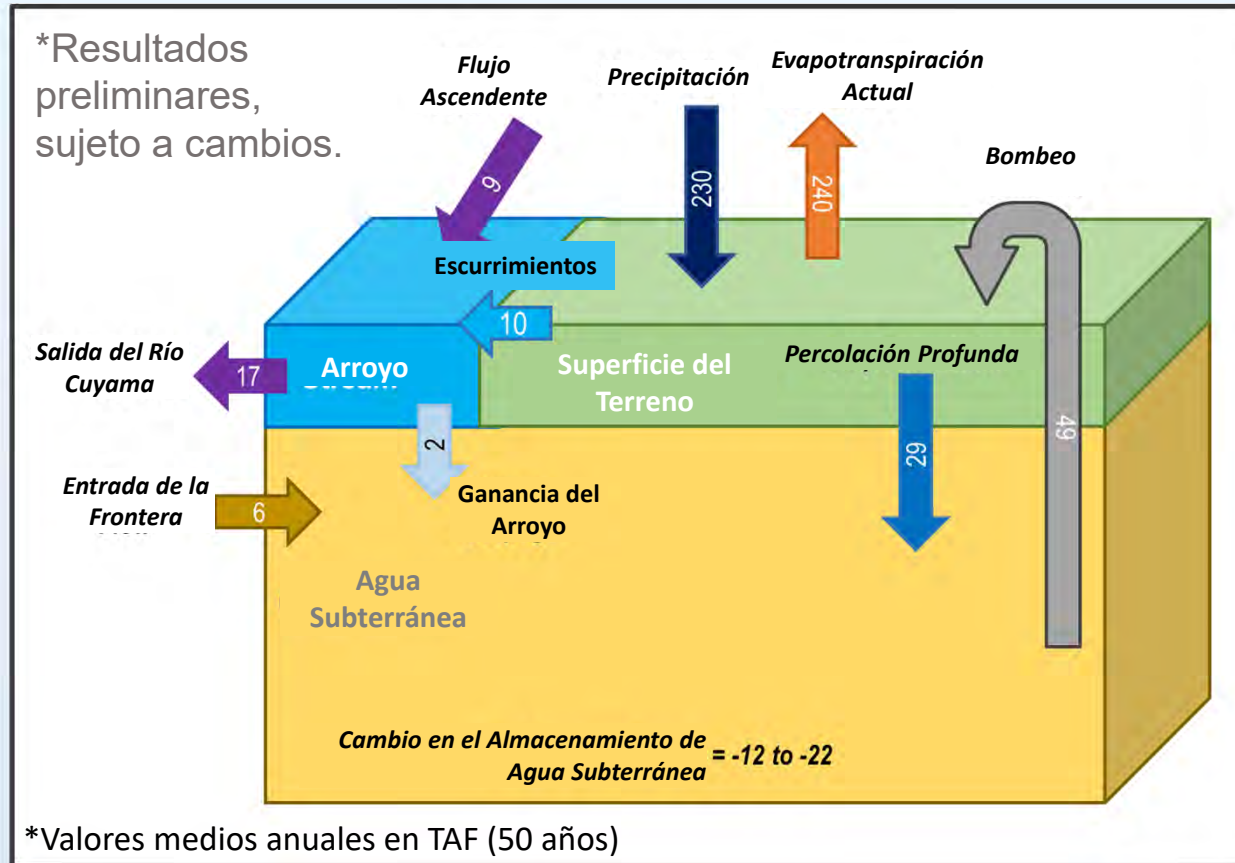
■ Ent. de la Frontera

Salidas:

■ Bombeo

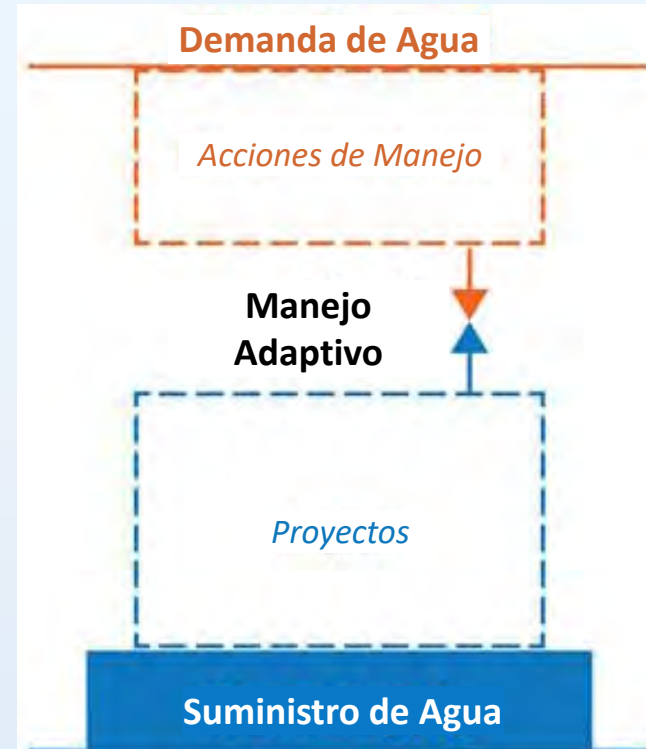
Presupuesto de Agua en Futuras Condiciones: Toda la Cuenca

Anteproyecto



Proyectos y Acciones para Cerrar la Diferencia Entre los Suministros de Agua y las Demandas

- Acciones para reducir la demanda
 - Restricciones/asignaciones de bombeo
 - Contabilidad del agua
 - Medición de agua
 - Mercado del agua
- Proyectos para aumentar los suministros
 - Captura de aguas pluviales e inundaciones
 - Importaciones / intercambios de suministro de agua



Questions and Discussion – Groundwater Modeling

- ¿Preguntas aclaratorias?
 - Como funciona el modelo
 - Condiciones y tendencias históricas
 - Presupuestos de agua en condiciones actuales y futuras
- Además de lo que se ha presentado, ¿qué otra información del modelo podría ayudarlo a comprender los recursos hídricos en el Valle de Cuyama?

Agencia de Sostenibilidad de Aguas Subterráneas de la Cuenca de Cuyama

Revisión de los Umbrales Preliminares

3 de Diciembre del 2018

Presentación Preliminar de los Umbrales

- Propósito de la presentación
- Presentación de los Umbrales Mínimos
- Presentación de los Objetivos Medibles
- Presentación de las Regiones de los Umbrales
- Ejemplo de Componentes de una Justificación para Establecer un Umbral
- Justificaciones para los Umbrales Preliminares
- Sigüientes pasos

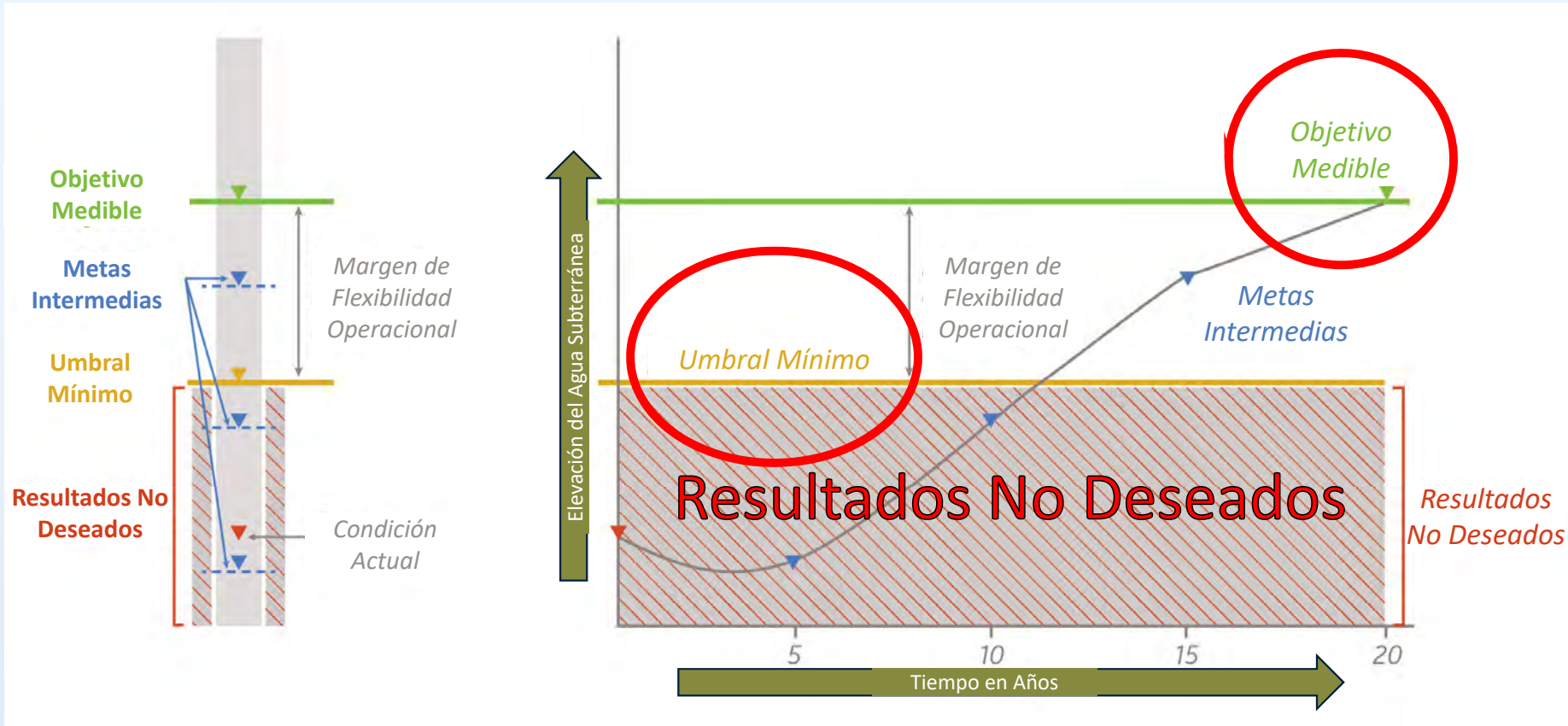
Propósitos de la Reunión

- Presentar las justificaciones preliminares para establecer umbrales en las regiones
- Obtener consenso sobre las justificaciones recomendadas para los umbrales
- Obtener aclaraciones sobre las justificaciones para los umbrales en las regiones sin una recomendación
 - Algunas regiones tienen diferentes perspectivas sobre la justificación del umbral apropiado
 - Las opciones de justificaciones presentadas hoy cumplen con los requisitos técnicos / regulatorios
 - El control local a través de la Directiva de CBGSA permite a la Directiva seleccionar umbrales apropiados

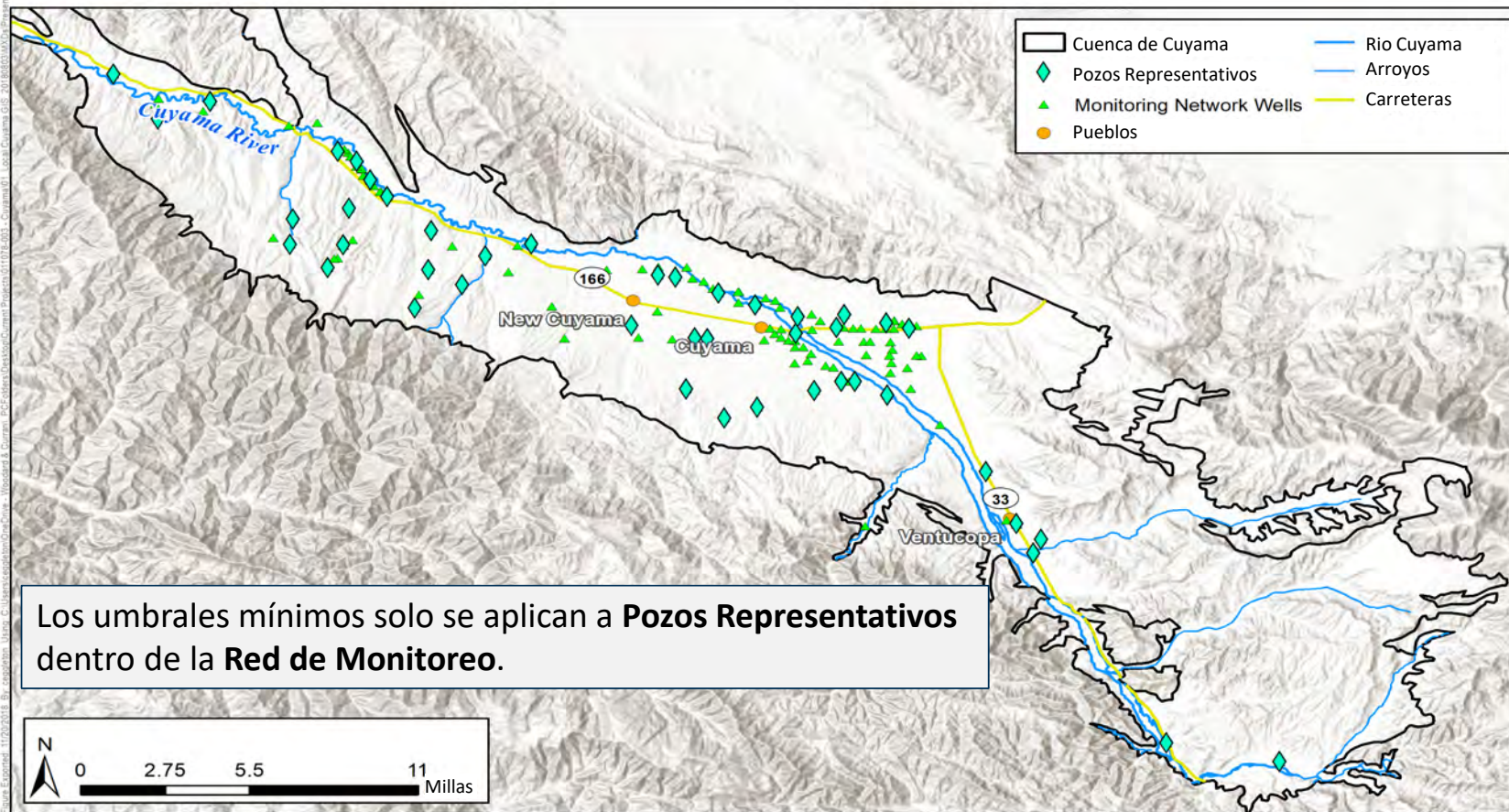
¿Por Qué Umbrales Mínimos?

- Requerido por SGMA
- Establece rango de operación en la cuenca de agua subterránea
- Protege a otros bombeadores de agua subterránea
- Por ejemplo:
Mantener los niveles de agua subterránea lo suficientemente altos como para:
 1. Asegurar que los bombeadores adyacentes tengan acceso al agua subterránea
 2. Proteger el acceso a las aguas subterráneas en el pozo del Distrito de Servicios Comunitarios

Ejemplo de Umbrales Mínimos y Objetivos Medibles



¿Dónde se aplican los umbrales?



Umbrales Mínimos

- Indicar que por encima de este umbral no se producirán resultados no deseados
 - Es lo más bajo que la cuenca puede ir a este punto de monitoreo sin que ocurra algo significativo e irrazonable al agua subterránea
- Son establecidos en la Red de Monitoreo en cada punto de monitoreo
- Son establecidos para desarrollar un umbral cuantitativo

Objetivos Medibles (OMs)

- Los OMs son objetivos cuantitativos que se establecen para crear un Margen de Flexibilidad Operacional (MFO) útil.
- El MFO es la cantidad de agua subterránea arriba del UM que debe adaptarse a las sequias, el cambio climático, las operaciones de uso conjunto, o las actividades de implementación del GSP.
- El MFO debe ser usado como un buffer para que la cuenca pueda manejarse sin alcanzar los umbrales mínimos durante los períodos de sequia.

¿Qué sucede Si no se alcanzan los Umbrales durante la implementación del GSP?

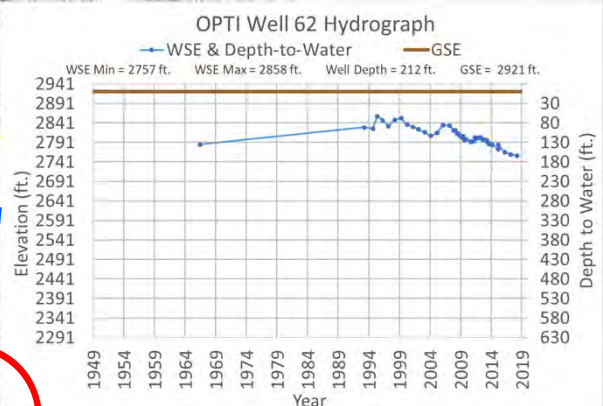
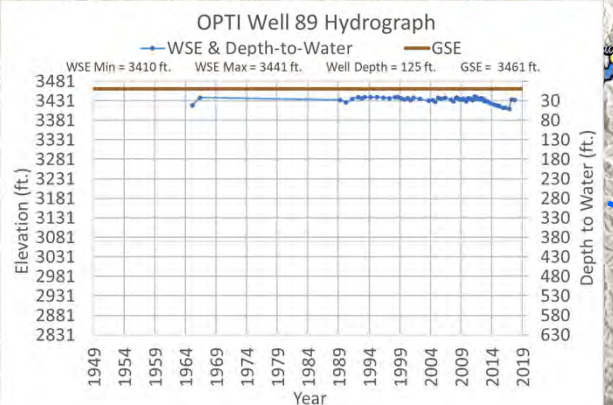
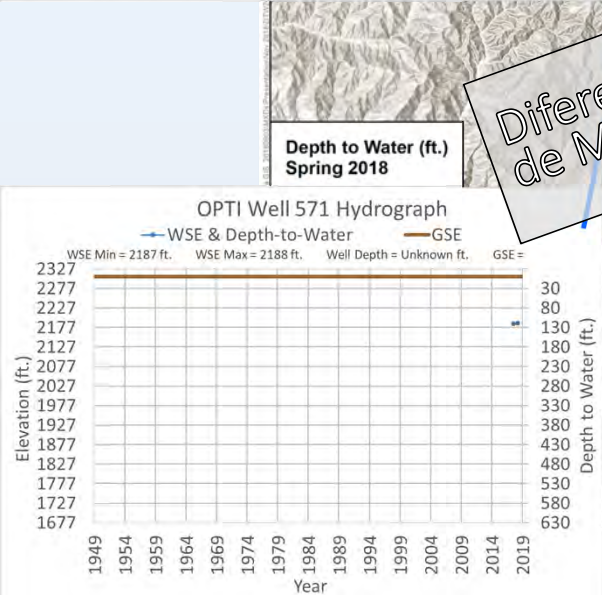
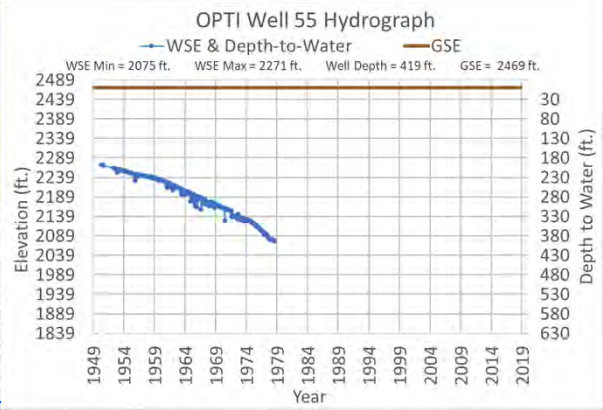
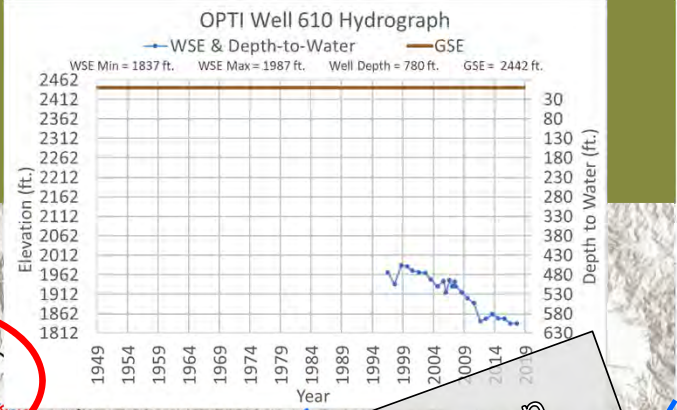
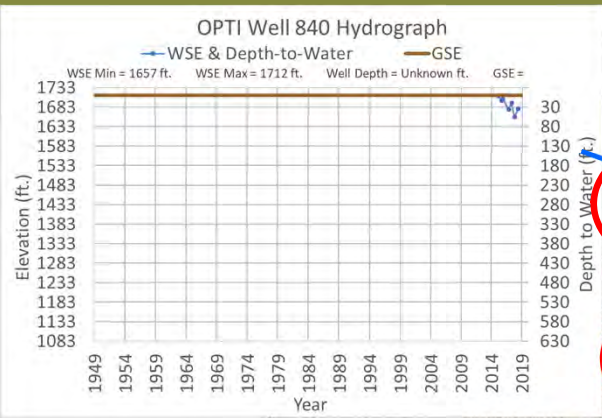
- Los reglamentos del GSP y los BMPs no alientan el manejo de partes discretas de la cuenca, ya que se relacionan con los pozos de monitoreo individuales
- Para cada pozo de monitoreo individual:
 - Cuando un umbral mínimo se alcanza inesperadamente, el GSA debe investigar por qué y evaluar si el umbral es razonable o no, dadas las condiciones actuales en comparación con las condiciones en que se adoptó el GSP.
 - Será discutido en la Sección de Acciones de Gestión del GSP
- Como umbrales se refieren a toda la cuenca:
 - El resultado no deseado se considera que ocurre cuando el XX% de los pozos de monitoreo re... debajo de sus umbrales mínimos de elevación consecutivos.

Esto es cuando los reguladores como SWRCB pueden involucrarse

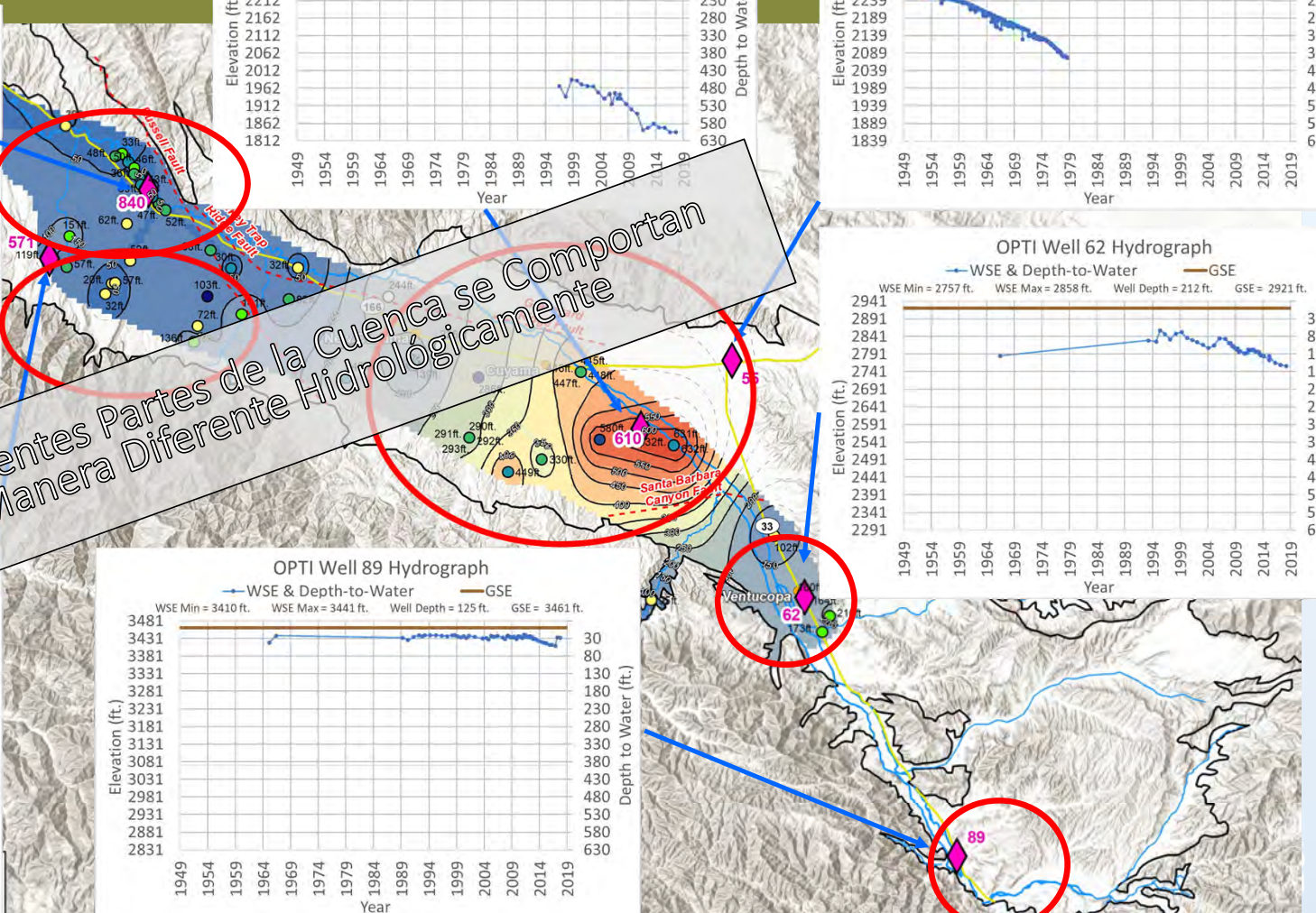
Regiones de los Umbrales – una manera de describir qué áreas usan qué justificaciones para establecer los umbrales

- Necesitamos una manera de documentar cómo establecimos las justificaciones para los umbrales en diferentes partes de la cuenca
- Permitido bajo regulaciones
- La terminología refleja el uso del área con diferentes justificaciones para los umbrales
- No tiene implicaciones de acción de gestión
- No está relacionado de ninguna manera con los proyectos y acciones de gestión

¿Por qué se propusieron las áreas de manejo?



Diferentes Partes de la Cuenca se Comportan de Manera Diferente Hidrológicamente



Dirección de la Directiva para los Umbrales Mínimos

Moción Aprobada en la Junta de la Directiva el 7 de noviembre del
2018

*Dirigir a Woodard & Curran a usar la Opción D
para establecer los números para los umbrales
preliminares.*

Opción D

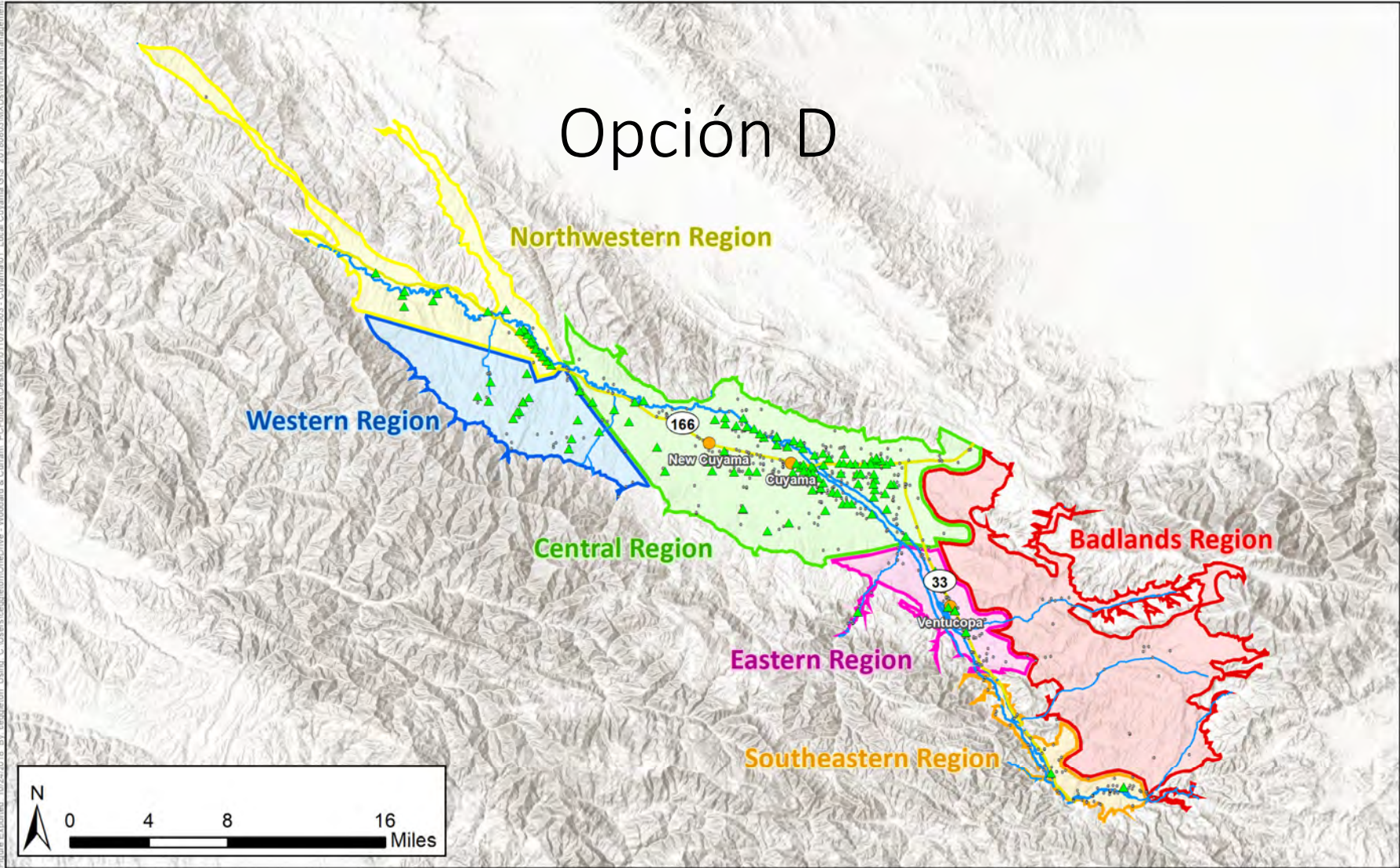
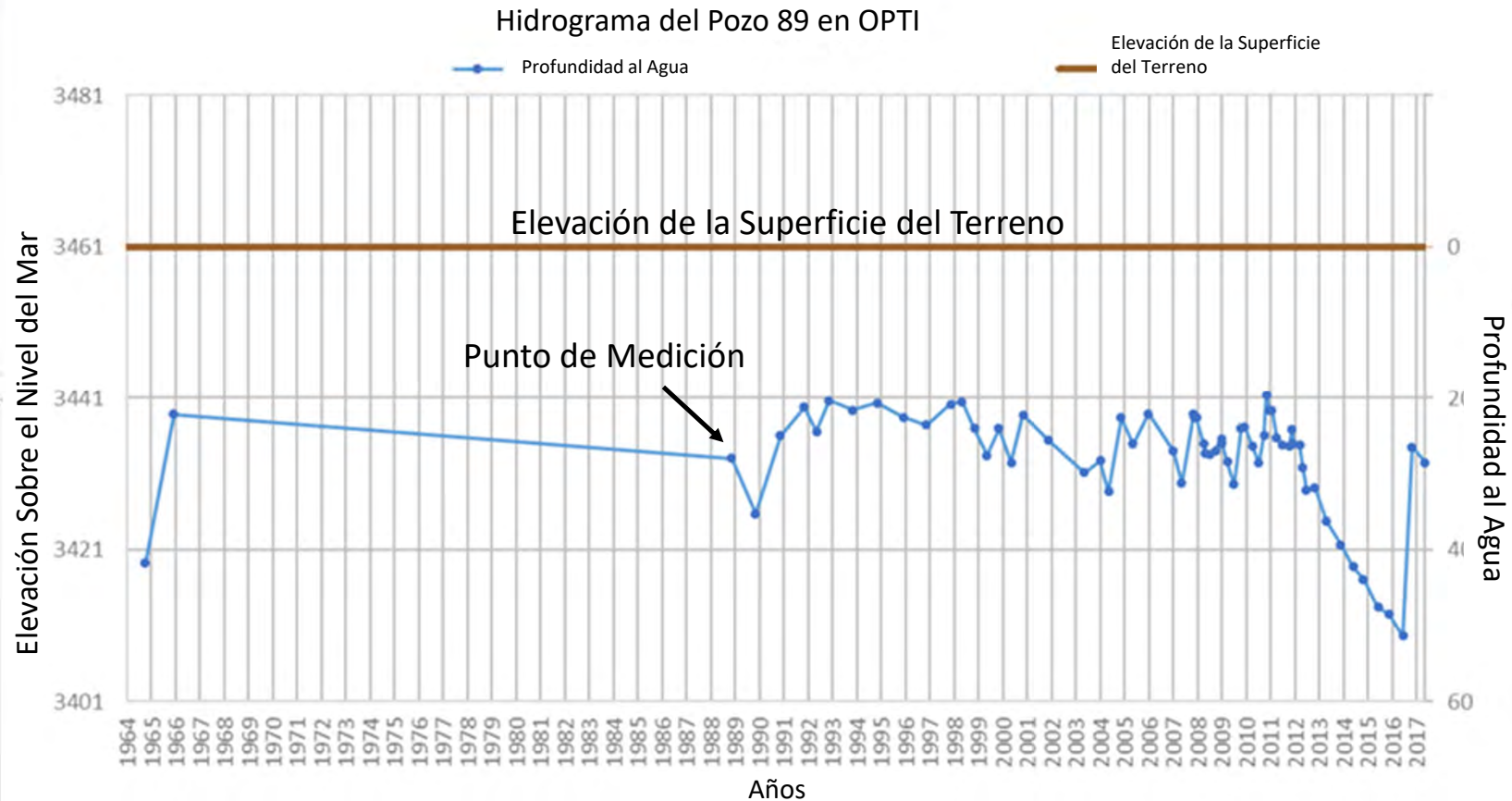


Figure E:\arcgis\10/24/2018 - By: espedron. Using: C:\Users\espedron\OneDrive - Woodard & Curran, PC\Folders\Desktop\011078-003 - Cuyama\01 - Local Cuyama GIS - 20180603\WXD\Work\Map\MapSeries\Area1

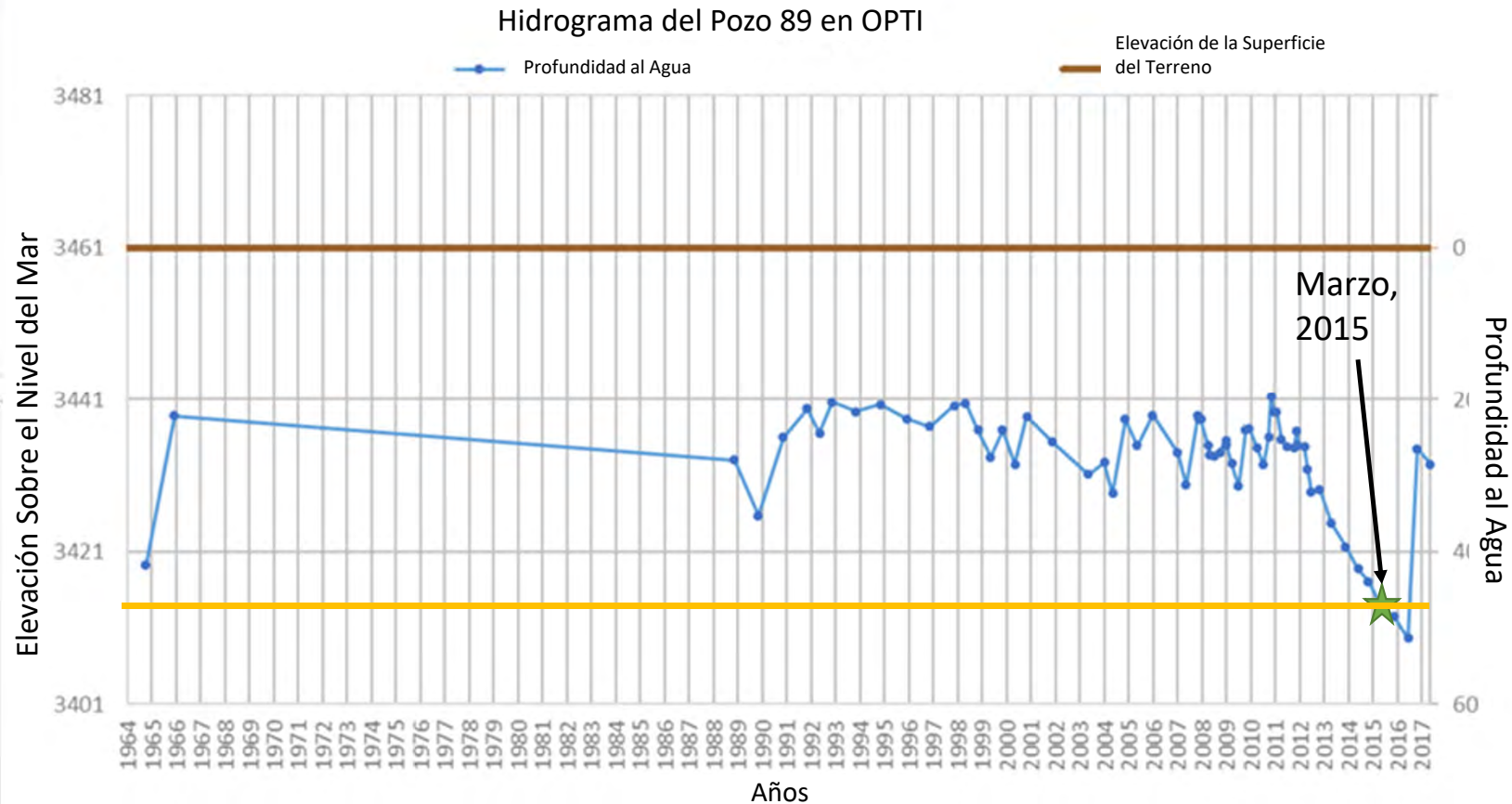
Calendario para la Discusión de los Umbrales

- Foro Técnico – Oct 23
 - SAC¹ – Nov 1
 - Junta Directiva – Nov 7
 - Foro Técnico – Nov 28
 - SAC – Nov 29
 - Junta Directiva – Dic 3
 - Taller Publico – Dic 3
 - **Dirección de la Junta Directiva en los Umbrales de Sostenibilidad – Enero 9**
 - **Publicación de la Sección de los Umbrales del GSP – Enero 18**
 - SAC – Jan 31
- Aportación y Discusión
- Recomendaciones Iniciales
- Discusión sobre el borrador de la sección del GSP

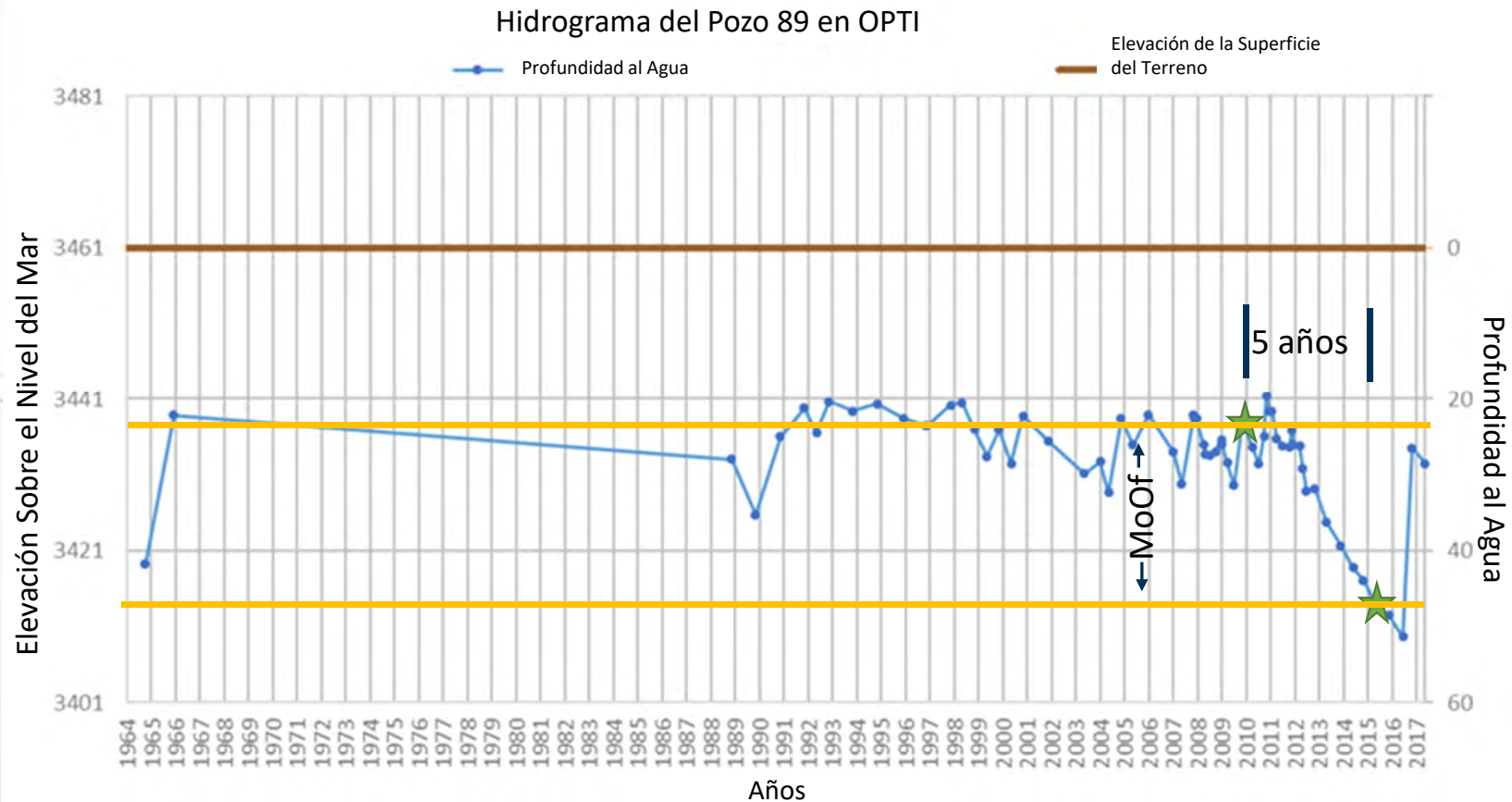
Ejemplo de Componentes de una Justificación para Establecer un Umbral



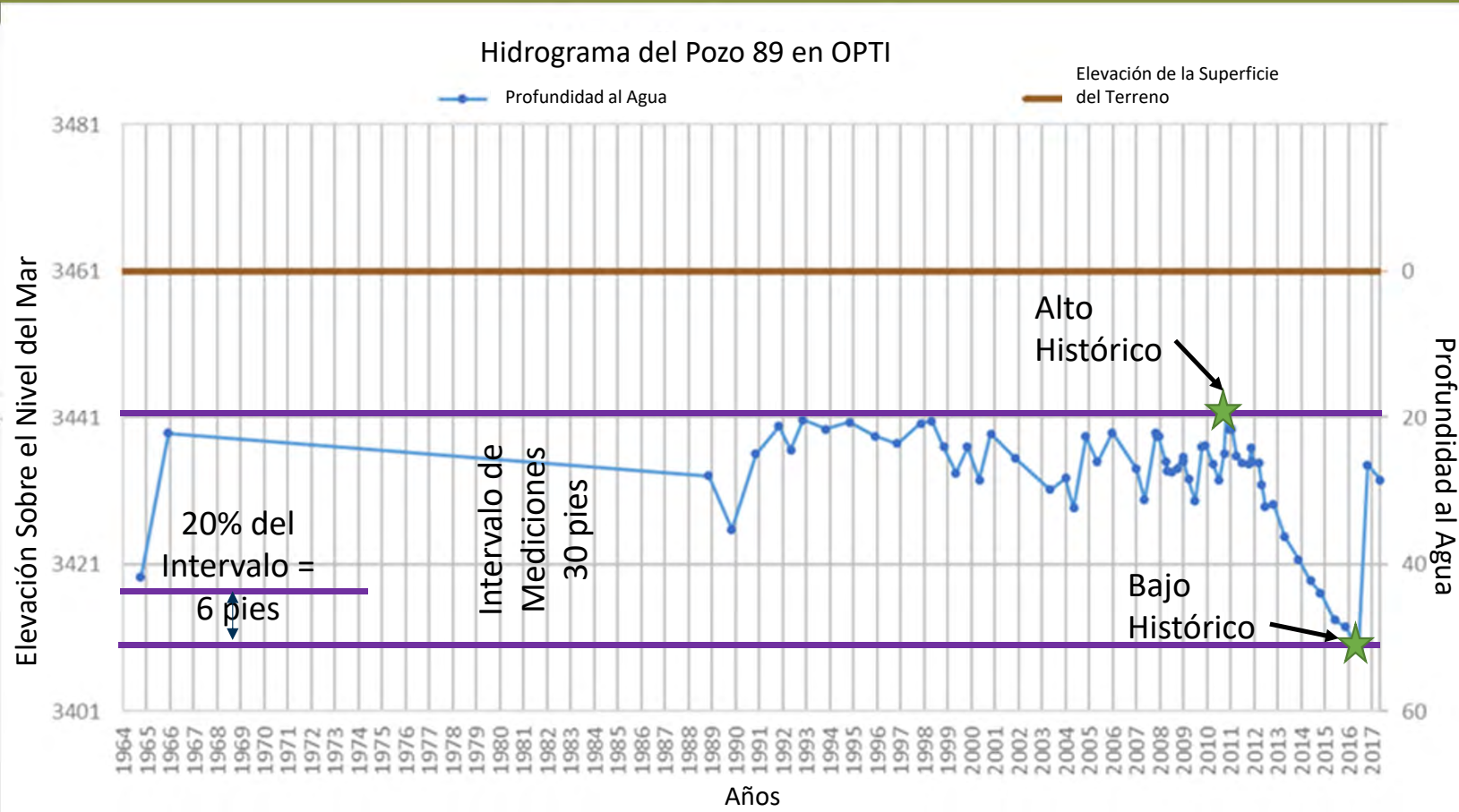
Ejemplo de Componentes de una Justificación para un Umbral: Más Cercano al 1^{ro} de Enero del 2015



Ejemplo de Componentes de una Justificación para un Umbral: 5 Años de Almacenaje – 5 Años Antes del 2015

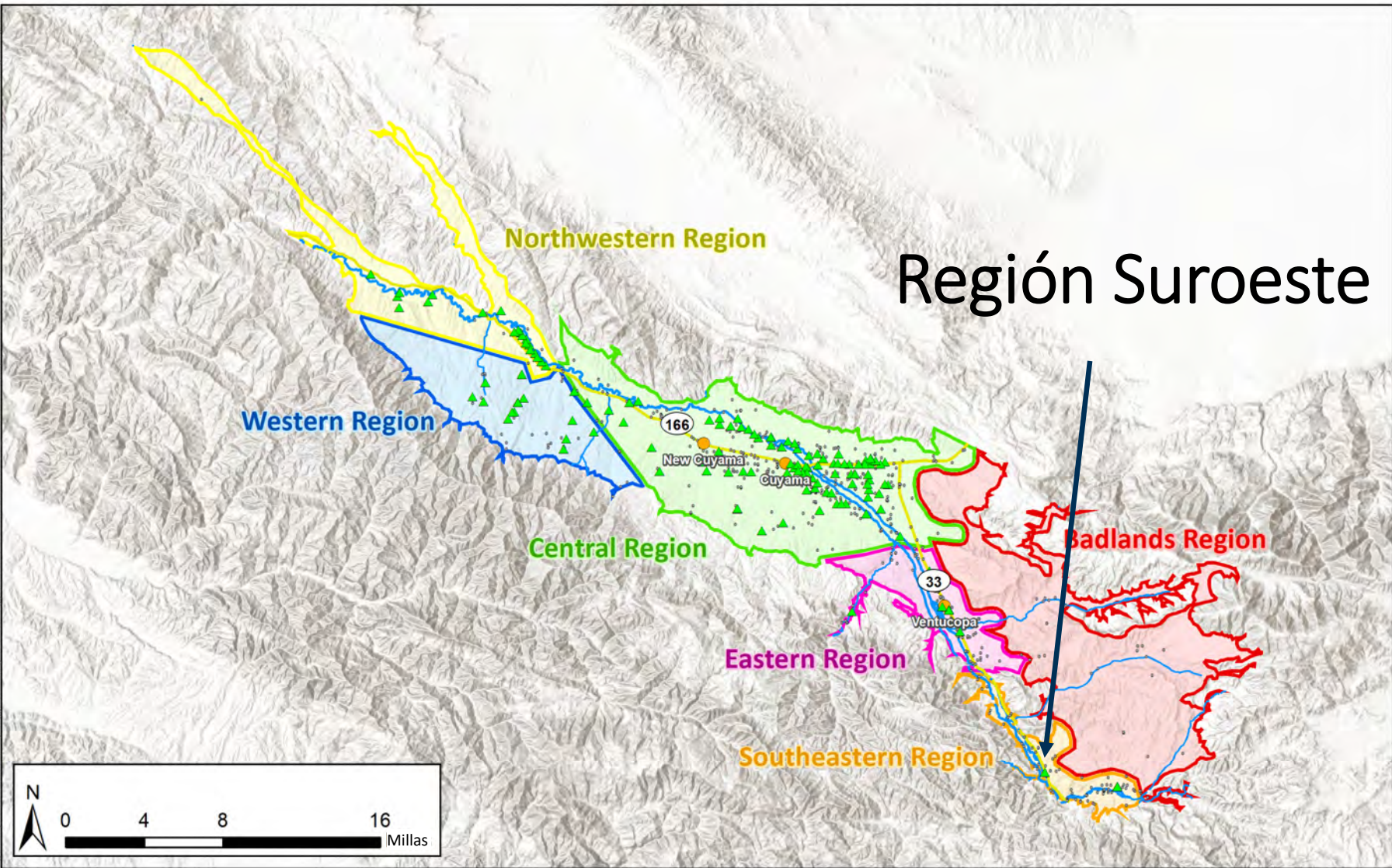


Ejemplo de Componentes de una Justificación para un Umbral: 20% del Intervalo



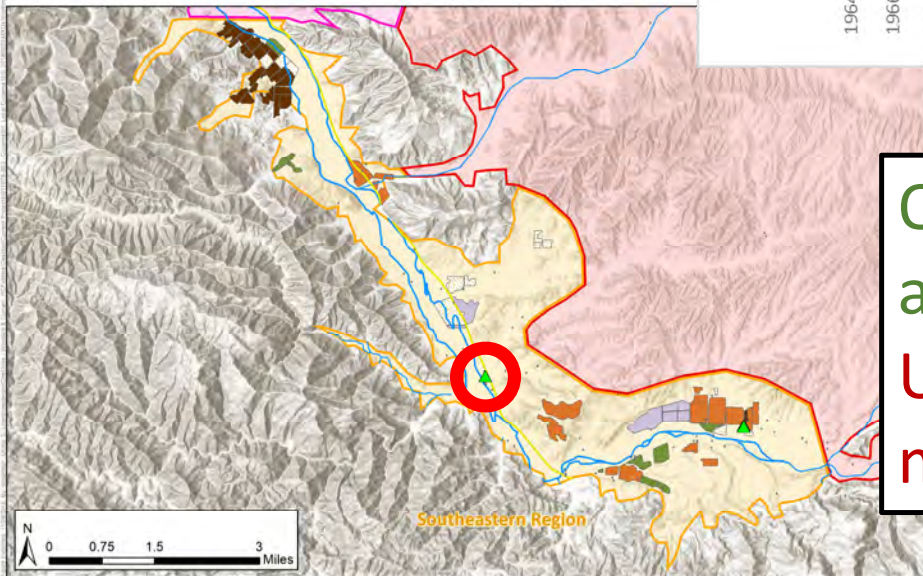
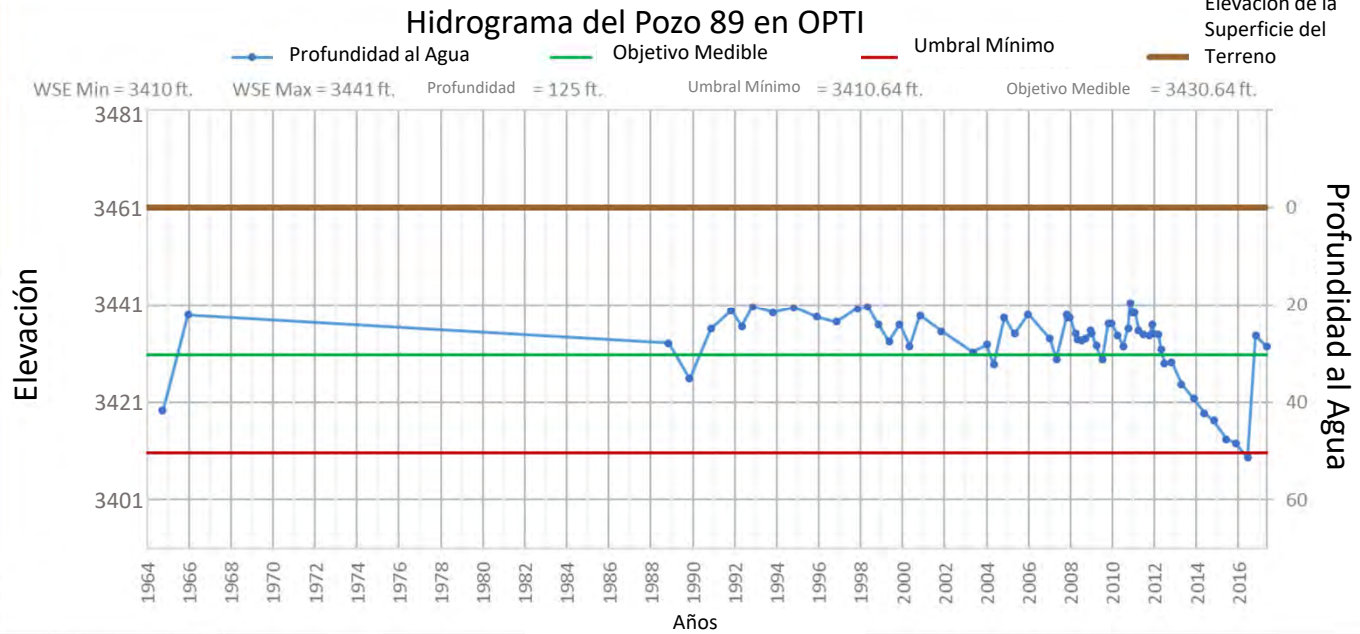
Pensamientos Clave Sobre los Objetivos Medibles (MOs) & Umbrales Mínimos (MTs)

- Los umbrales en el GSP de Cuyama del 2020 son un *punto de partida* para identificar lo que es sostenible en la cuenca
- Ninguna justificación o método único funciona en toda la cuenca
- Los períodos limitados de registro en el monitoreo en algunos pozos causan incertidumbre en la definición de umbrales y requerirán actualizaciones a medida que se recopilen más datos a lo largo del tiempo
- Los umbrales serán actualizados en la actualización del GSP en 2025



Región Suroeste

Proponer 20% del Intervalo



Objetivo Medible – 5 años de almacenaje

Umbral Mínimo – 20% del intervalo menos que la medida del 1/1/2015

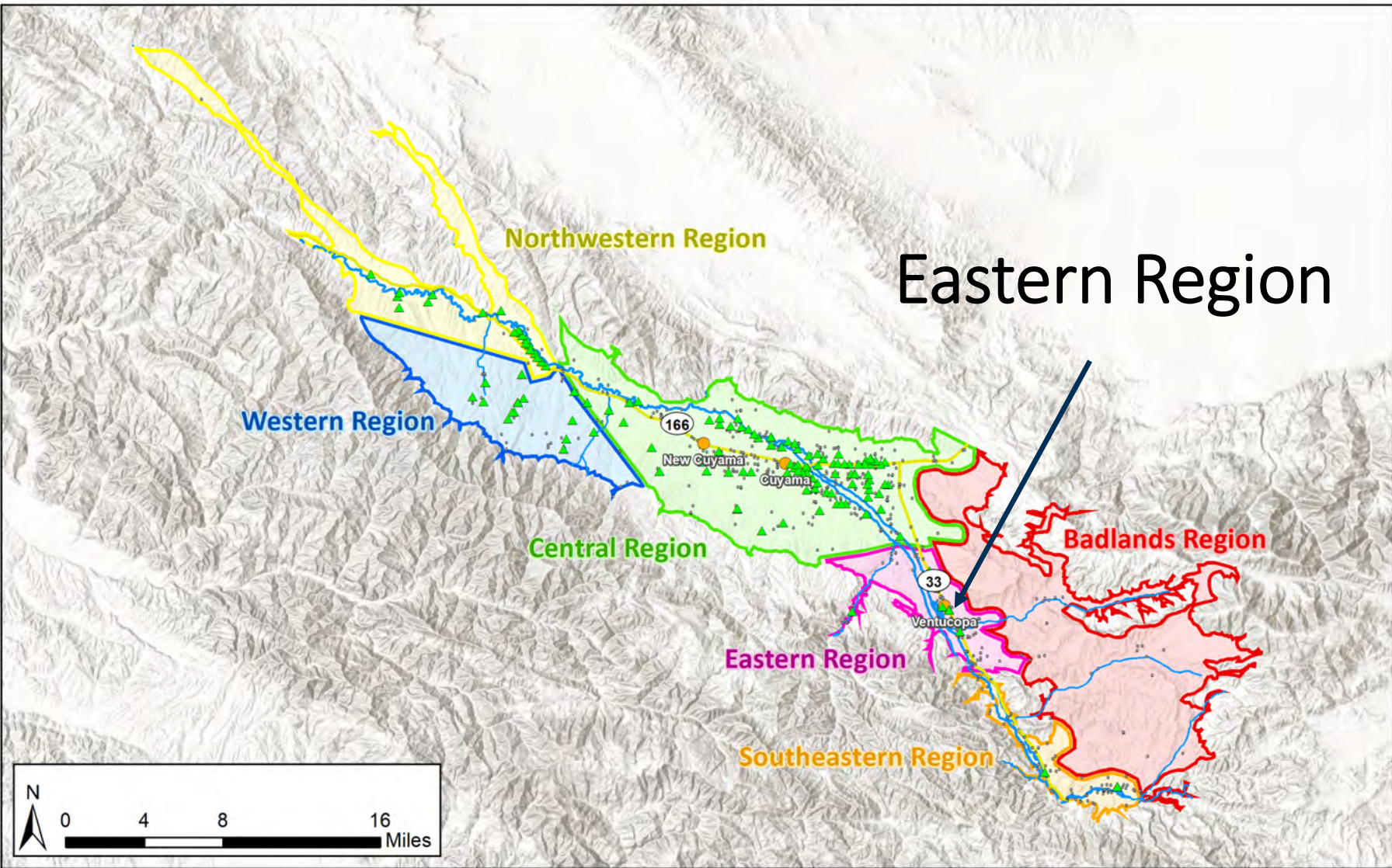
Región Suroeste - Ventajas / Desventajas de Usar 20% del Intervalo Como Base Para Definir los Umbrales Mínimos

Ventajas

- Mantiene 5 años de almacenamiento entre el umbral mínimo y el objetivo medible
- Mantiene las elevaciones del agua subterránea a 6 pies menos que los niveles de 2015

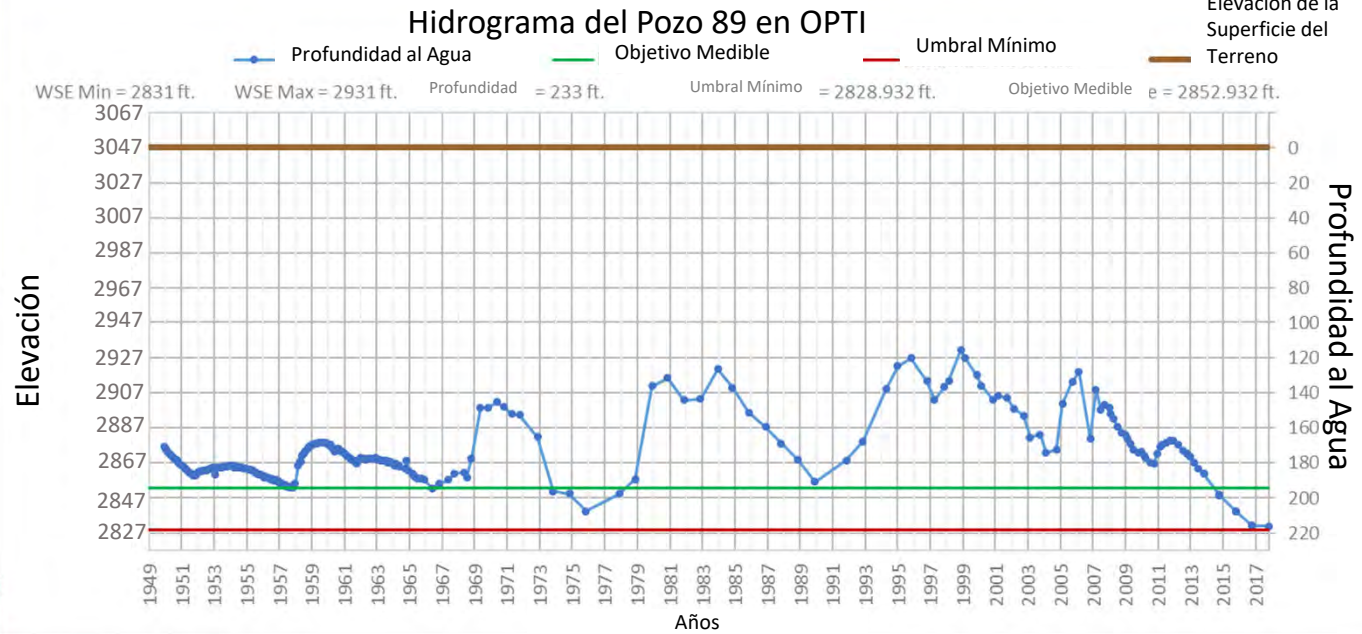
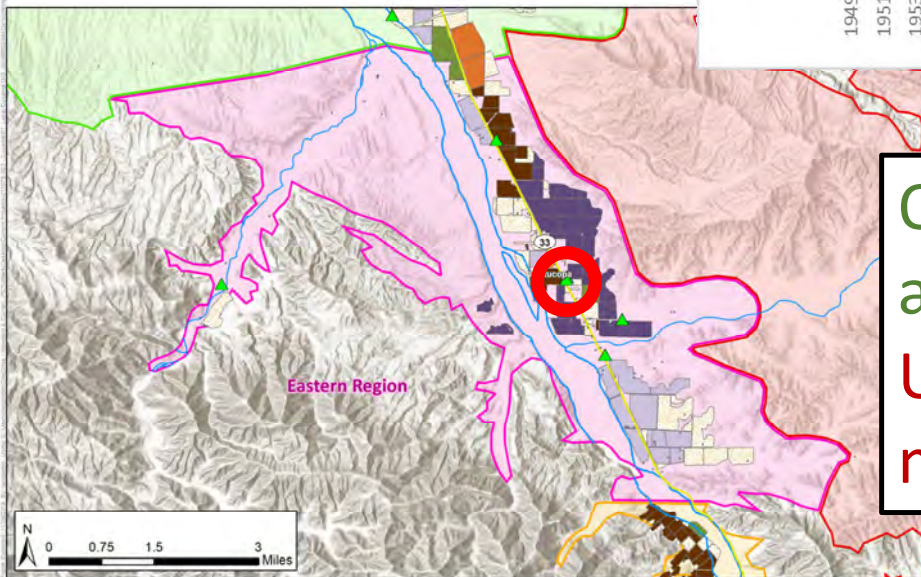
Desventajas

- Mantiene las elevaciones del agua subterránea a 6 pies menos que los niveles de 2015



Región del Este

Proponer 20% del Intervalo



Objetivo Medible – 5 años de almacenaje

Umbral Mínimo – 20% del intervalo menos que la medida del 1/1/2015

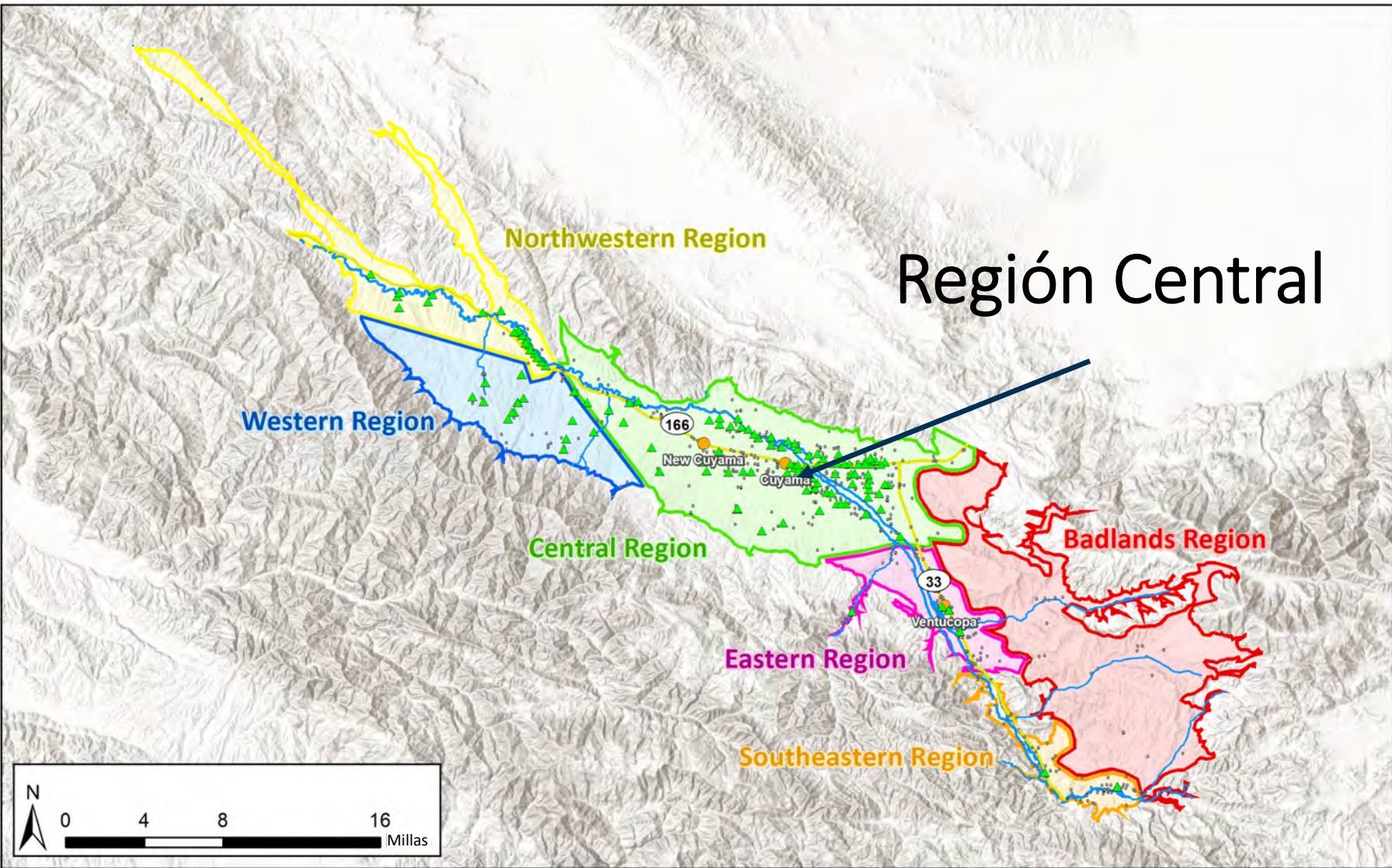
Región del Este - Ventajas / Desventajas de Usar 20% del Intervalo Como Base Para Definir los Umbrales Mínimos

Ventajas

- Mantiene 5 años de almacenamiento entre el umbral mínimo y el objetivo medible
- Mantiene los niveles de agua subterránea a los niveles del 2017

Desventajas

- Puede que no restaure los niveles de agua subterránea a las condiciones del 2015
- Mantiene los niveles de agua subterránea a los niveles del 2017

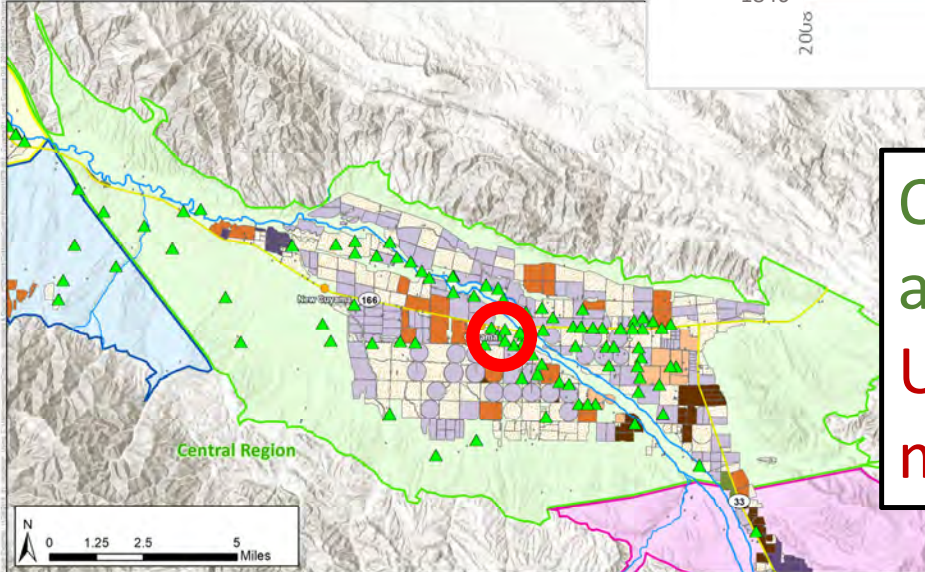


Hay Tres Opciones para Definir un Umbral Mínimo para la Región Central

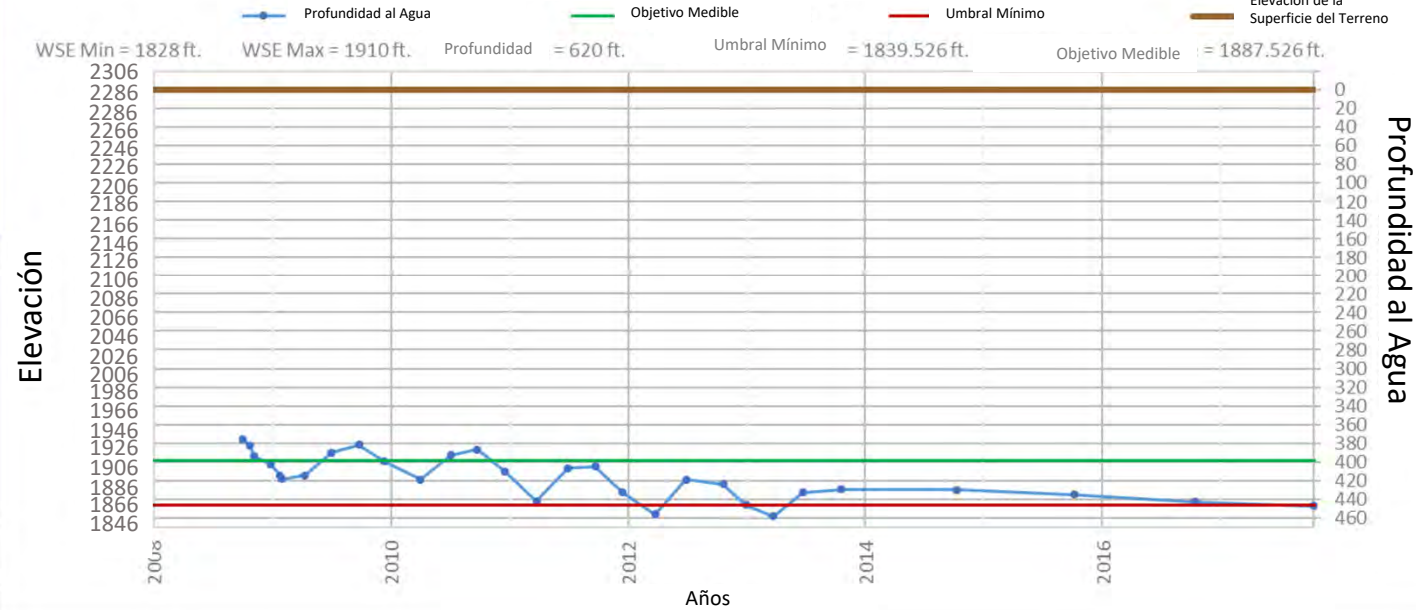
- Utilizar 20% del intervalo menos que la medida del 1/1/2015
- Utilizar la medida del 2015 como umbral mínimo
- Utilizar la medida del 2015 como objetivo medible

Región Central

20% del Intervalo



Hidrograma del Pozo 421 en OPTI

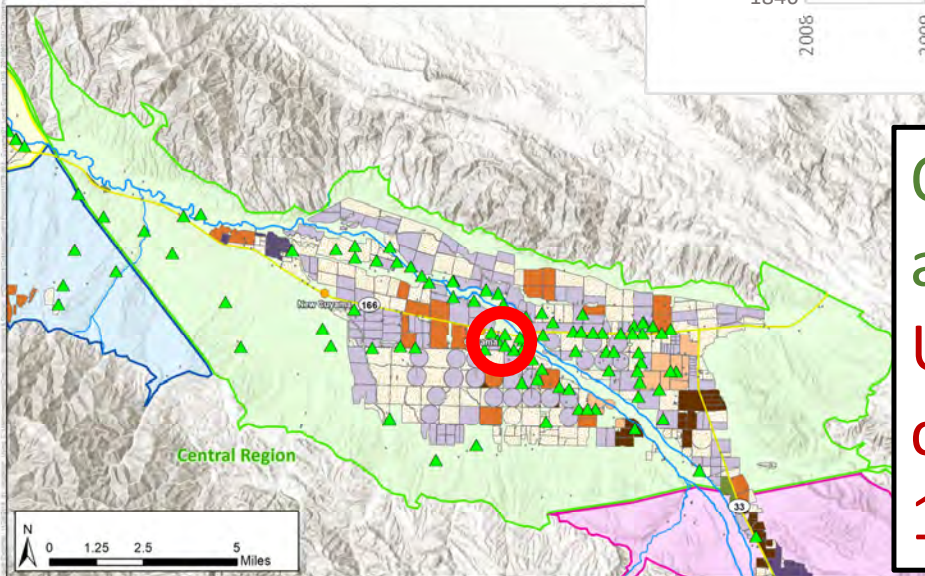


Objetivo Medible – 5 años de almacenaje

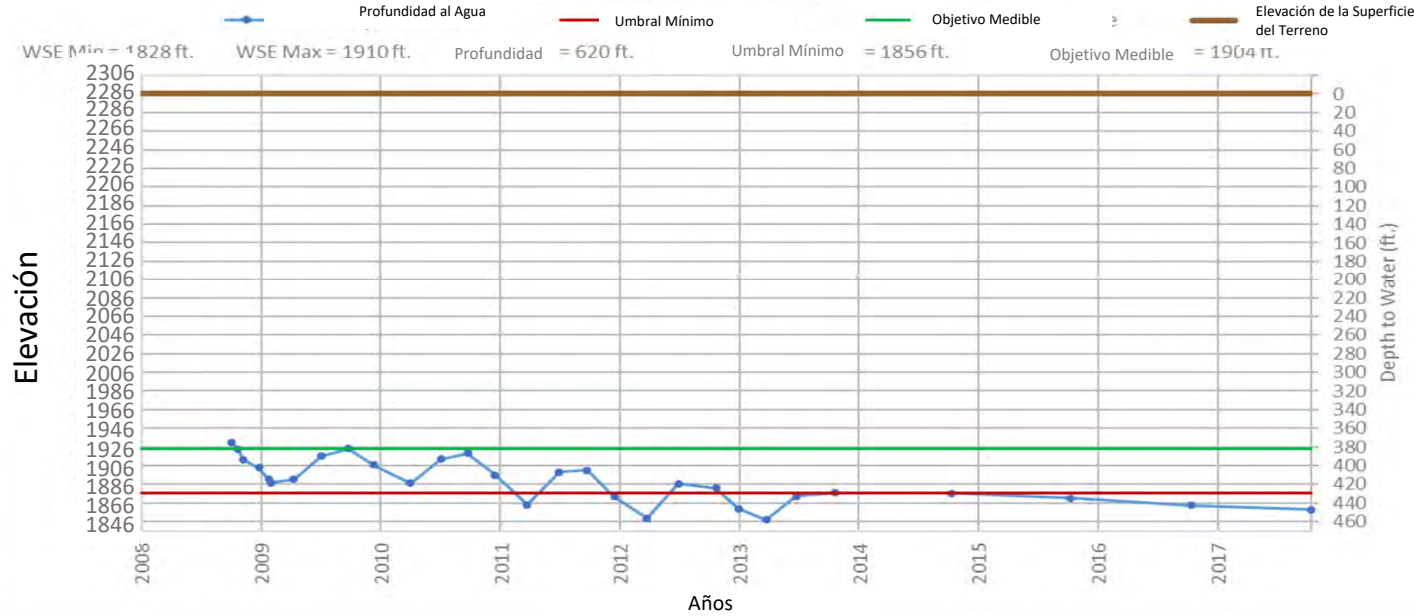
Umbral Mínimo – 20% del intervalo menos que la medida del 1/1/2015

Región Central

2015 como umbral mínimo



Hidrograma del Pozo 421 en OPTI



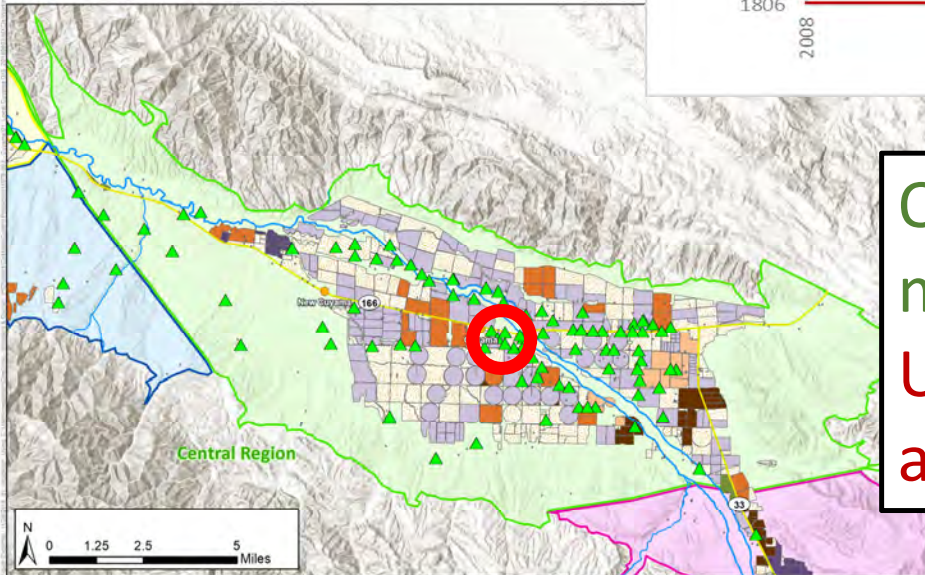
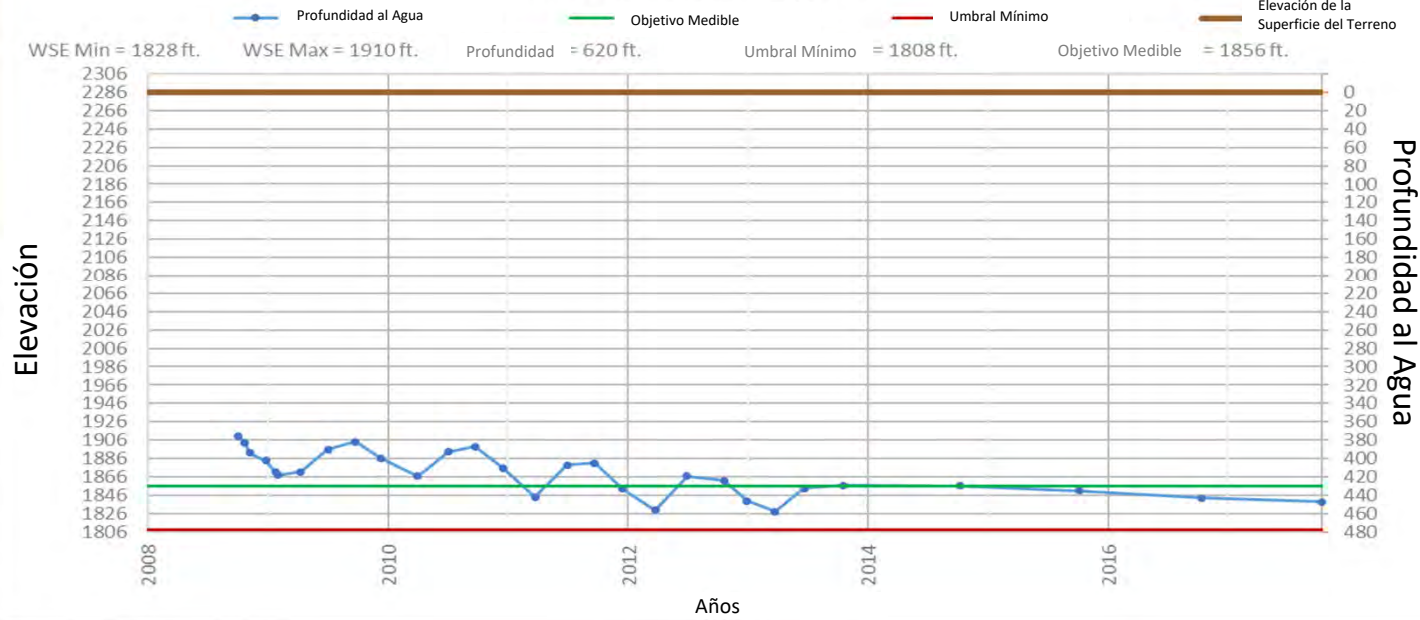
Objetivo Medible – 5 años de almacenaje

Umbral Mínimo – Medida mas cercana a (pero después de) 1/1/2015

Región Central

2015 como objetivo medible

Hidrograma del Pozo 421 en OPTI



Objetivo Medible – 1/1/2015 (o medida más cercana, o calculada)
Umbral Mínimo – 5 años de almacenamiento de sequía

Región Central - Ventajas / Desventajas de Usar 20% del Intervalo Como Base Para Definir los Umbrales Mínimos

Ventajas

20% del Intervalo

- Reconoce las condiciones actuales

2015 como umbral mínimo

- Intenta de recuperar los niveles de agua subterránea del 2015

2015 como objetivo medible

- Brinda flexibilidad para ajustar las prácticas de uso del terreno y el agua

Desventajas

20% del Intervalo

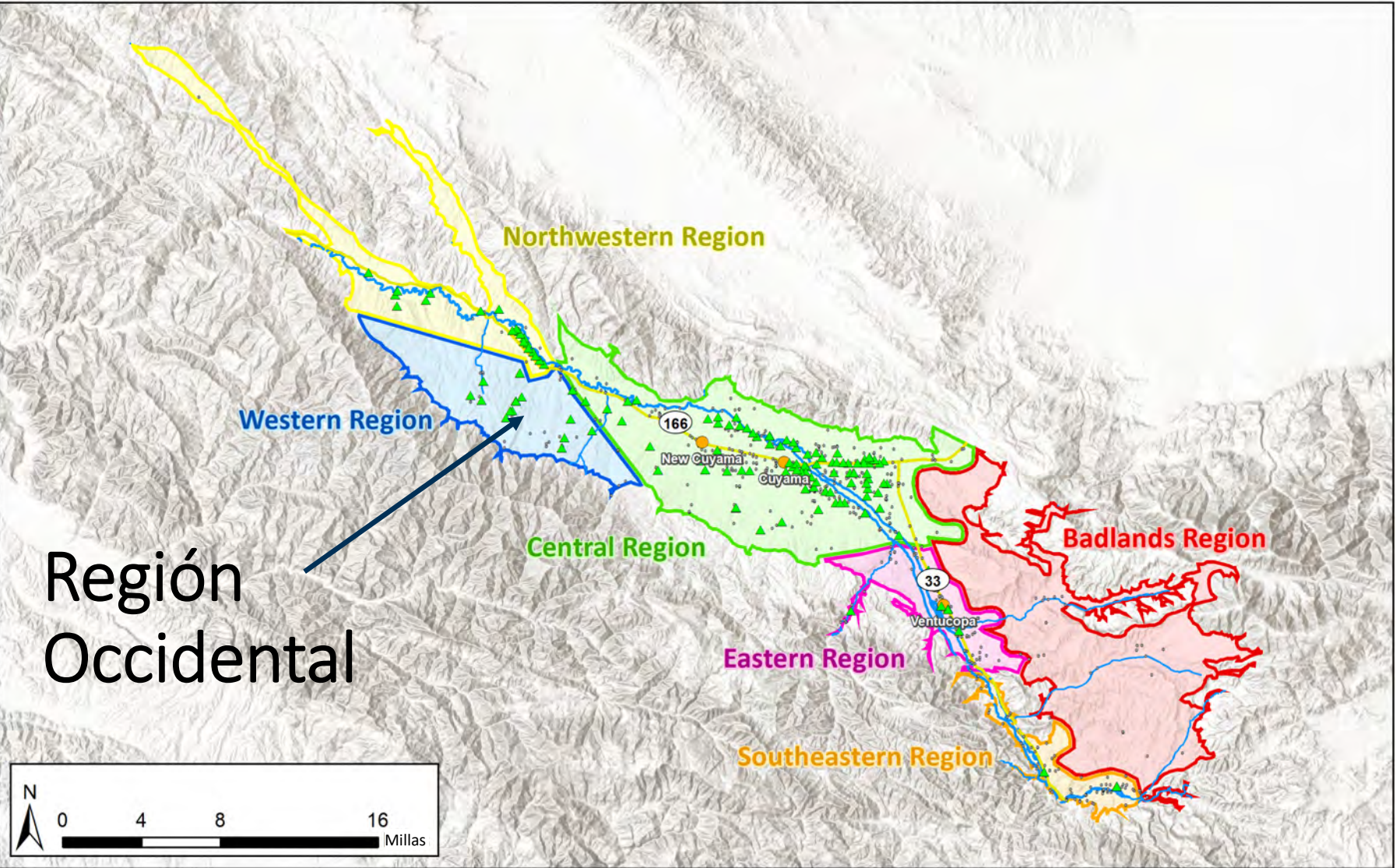
- Niveles de agua subterránea bajos a largo plazo

2015 como umbral mínimo

- Los niveles actuales están por debajo del umbral mínimo

2015 como objetivo medible

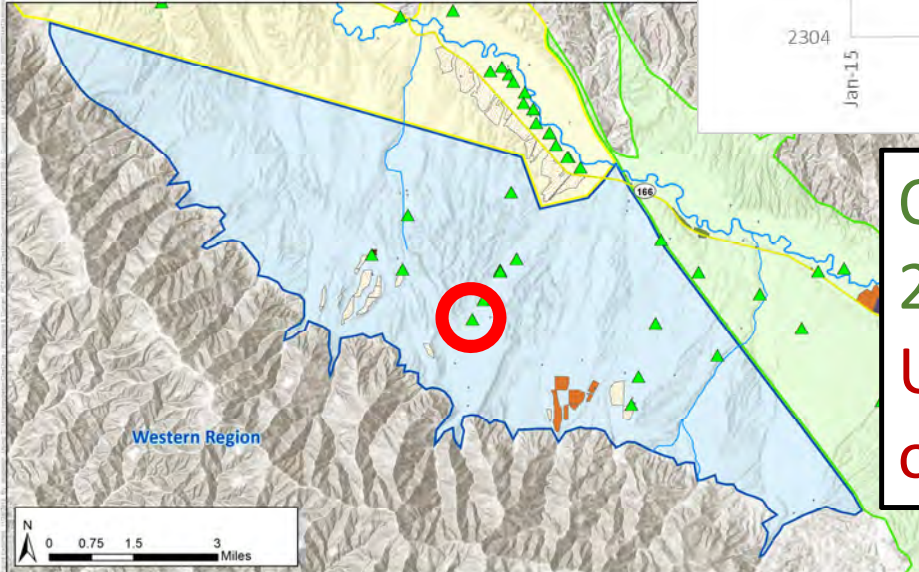
- Niveles de agua subterránea bajos a largo plazo



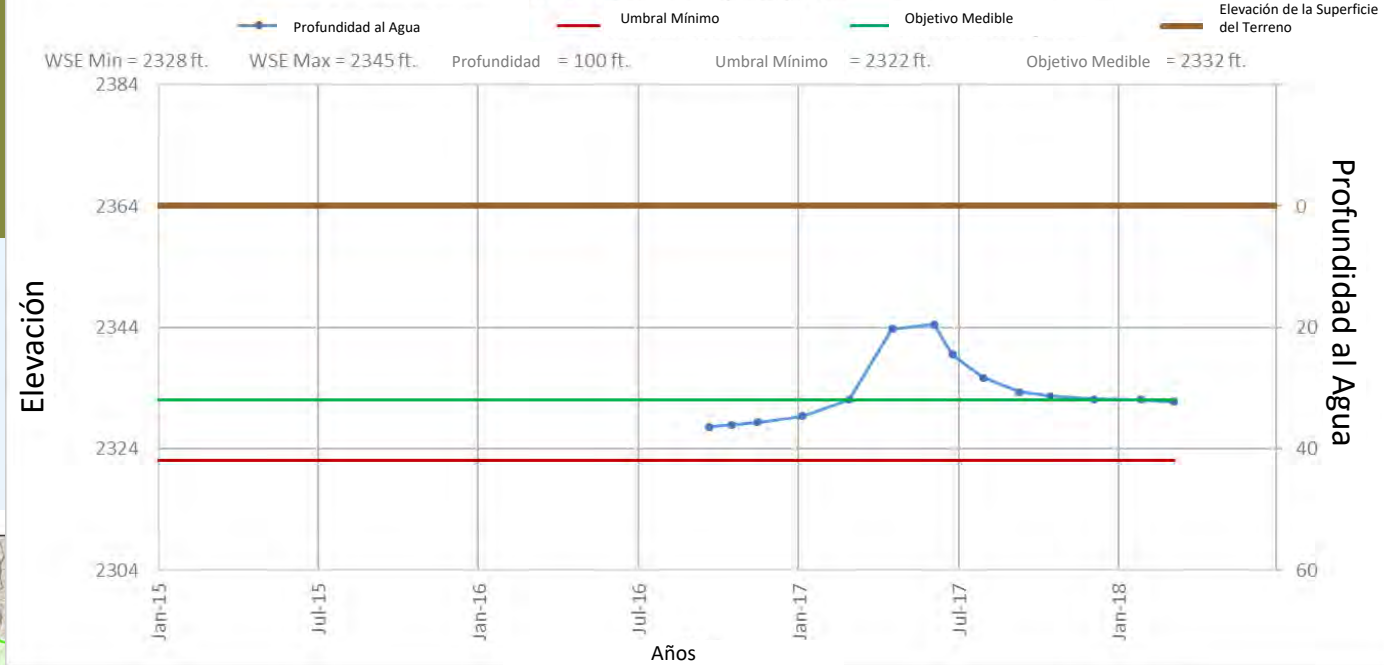
Región Occidental

Región Occidental

2018 como objetivo medible, – 10 pies como umbral mínimo



Hidrograma del Pozo 127 en OPTI



Objetivo Medible – Medida del 2/1/2015

Umbral Mínimo – 10 pies bajo el objetivo medible

Región Occidental - Ventajas / Desventajas de Usar 20% del Intervalo Como Base Para Definir los Umbrales Mínimos

Ventajas

- Reconoce la falta de datos históricos
- Proporciona flexibilidad para avanzar, se puede ajustar según sea necesario
- Mantiene el almacenamiento estimado de 5 años entre el umbral mínimo y el objetivo medible

Desventajas

Región Noroeste



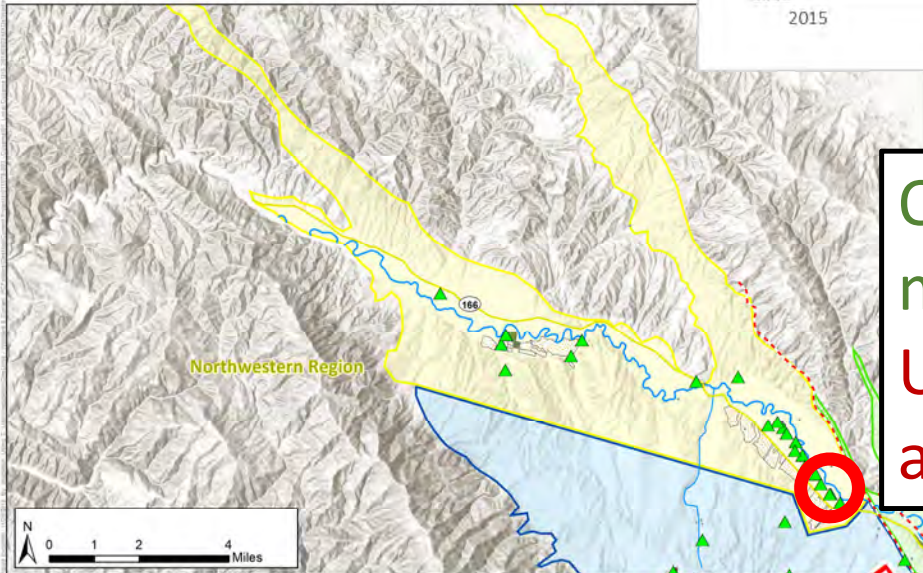
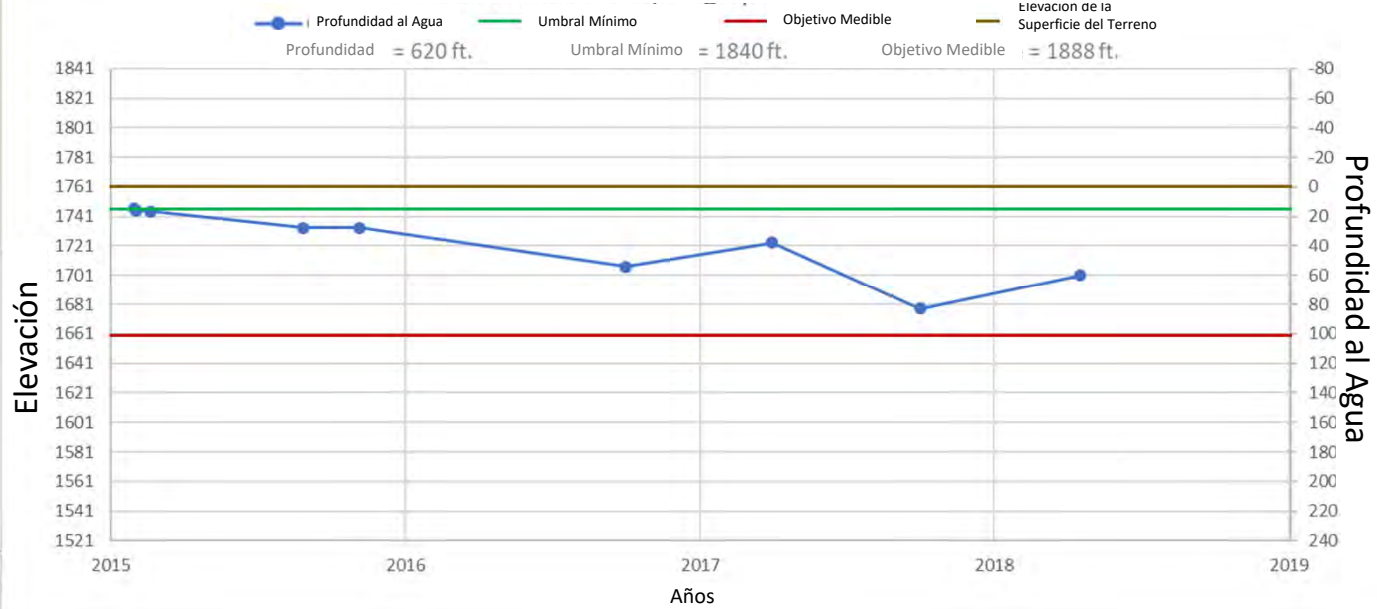
Hay Tres Opciones para Definir un Umbral Mínimo para la Región Noroeste

- Utilizar la medida del 2015 como objetivo medible
- Umbral mínimo basado en hundimiento y grosor del acuífero saturado

Región Noroeste

Utilizar 2015 Como Objetivo Medible

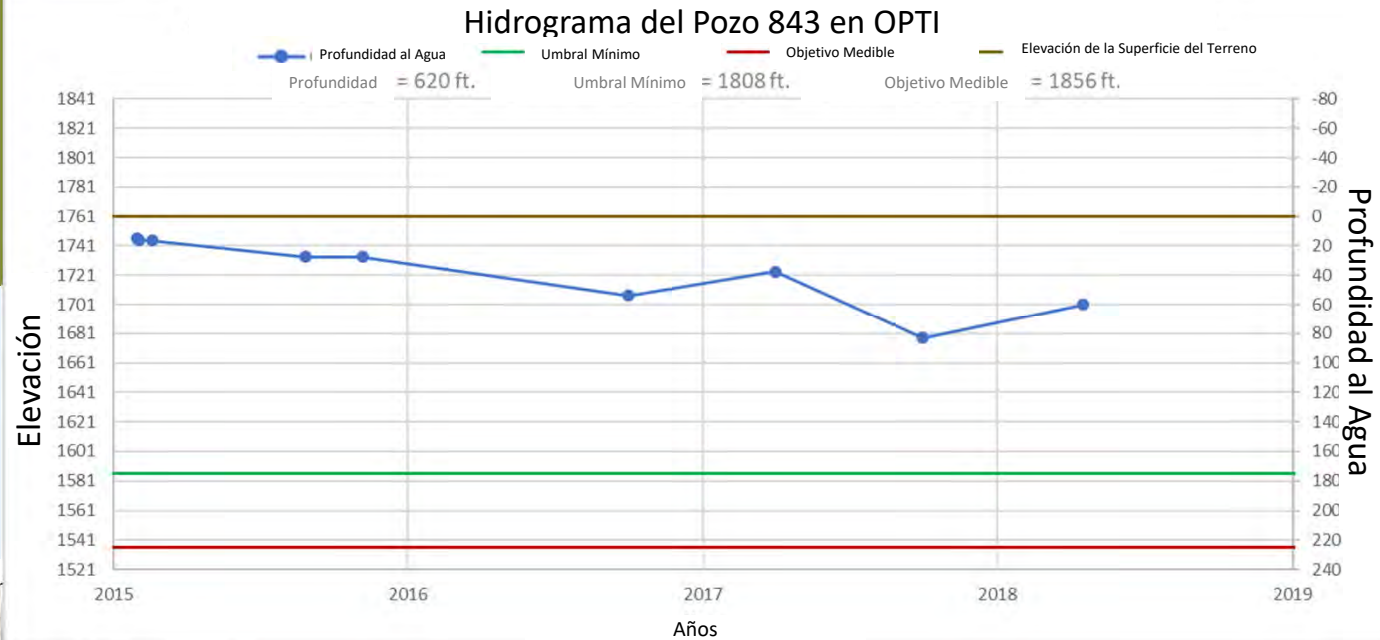
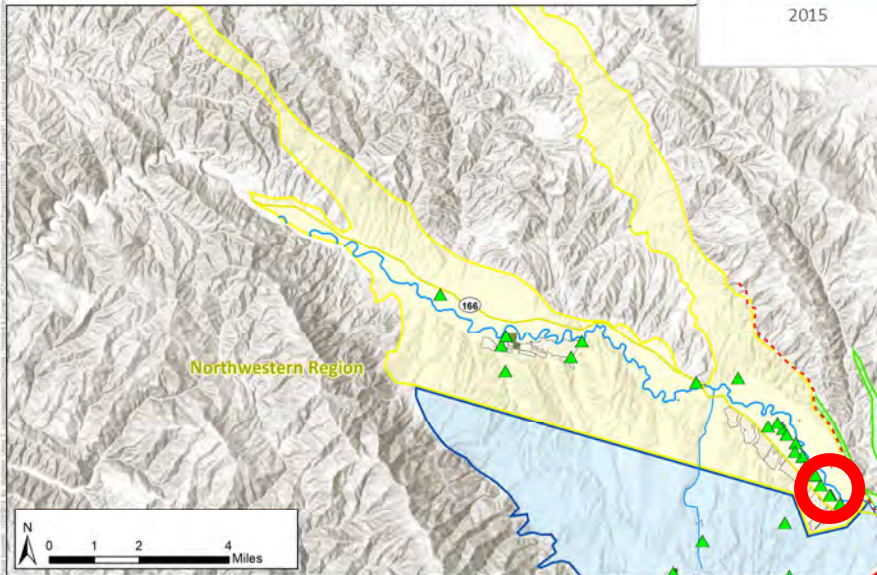
Hidrograma del Pozo 843 en OPTI (2015 como objetivo medible)



Objetivo Medible – 1/1/2015 (o medida más cercana, o calculada)
Umbral Mínimo – 5 años de almacenamiento de sequía

Región Noroeste

Umbral Mínimo basado
en hundimiento y grosor
del acuífero saturado



Objetivo Medible – 5 años de
almacenaje

Umbral Mínimo – 225 pies por
debajo de la elevación de la
superficie del terreno

Región Noroeste - Ventajas / Desventajas de las Dos Opciones para Definir el Umbral Mínimo

Ventajas

2015 como objetivo medible

- Brinda flexibilidad para ajustar las prácticas de uso del terreno y el agua

Basado en hundimiento y grosor del acuífero saturado

- Brinda flexibilidad para ajustar las operaciones

Desventajas

2015 como objetivo medible

- Niveles de agua subterránea bajos a largo plazo

Basado en hundimiento y grosor del acuífero saturado

- Niveles de agua subterránea más bajos a largo plazo

Siguientes Pasos

- Preparar umbrales para pozos en la Red de Monitoreo Representativo para que sean revisados por el Comité Consultivo Permanente y sean considerados por la Junta Directiva en enero del 2019
- Preparar el borrador de la sección de Umbrales para el GSP