



Gestión del Agua en Yanacocha

Marco Morales Valencia
Superintendente de Medio Ambiente
Minera Yanacocha S.R.L

Octubre 2006



Yanacocha

Contenido

- **Introducción**
 - **Filosofía y política ambiental**
 - **Entorno y proceso productivo**
 - **Impactos ambientales potenciales**

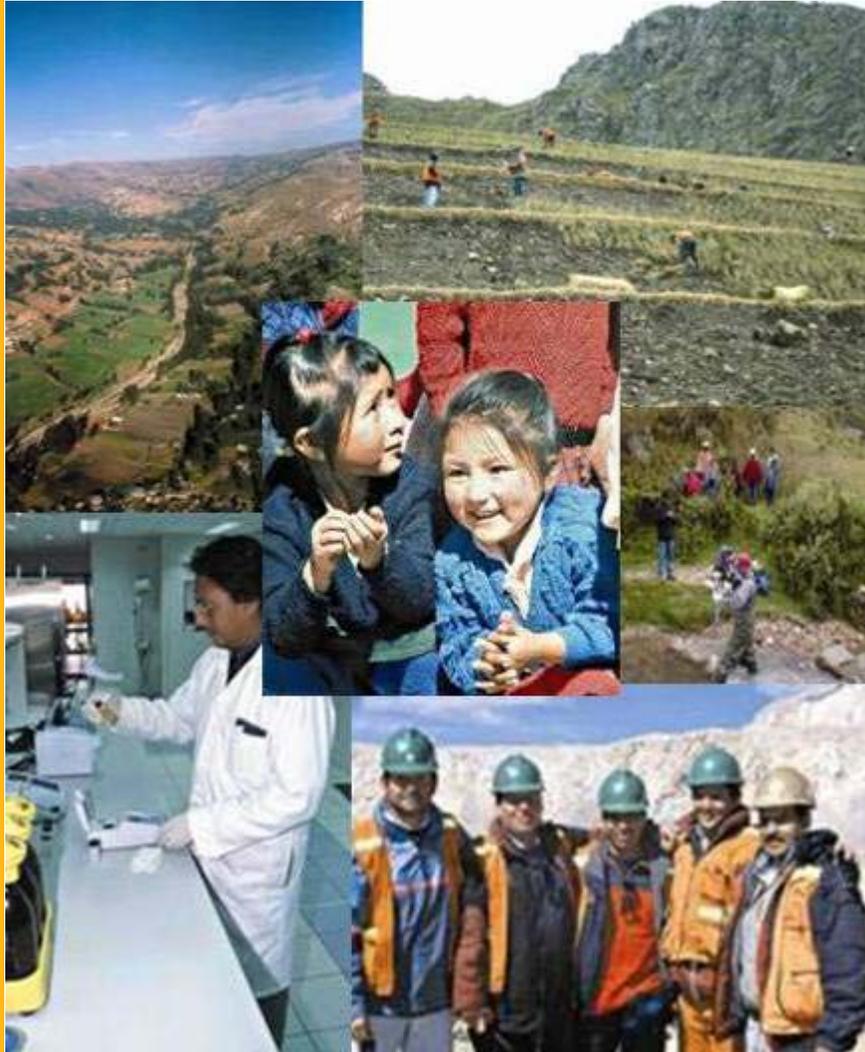
- **Gestión del Agua**
 - ✓ **Calidad**
 - ✓ **Cantidad**

- **Auditorias independientes**

- **Conclusiones y Recomendaciones**



Filosofía y Política Ambiental de Yanacocha



- Comprometidos en lograr la excelencia en la gestión ambiental
- Reconocemos que la gestión ambiental es esencial para la existencia de la mina
- Comprometidos a cumplir con la letra y el espíritu de las leyes y reglamentos ambientales del Perú, Newmont y las organizaciones financieras
- Comprometidos a proteger la calidad del medio ambiente y la salud del ser humano.
- Maximizar oportunidades de creación de “activos ambientales” (cuando esto sea posible)

Contenido

- **Introducción**
 - **Filosofía y política ambiental**
 - **Entorno y proceso productivo**
 - **Impactos ambientales potenciales**

- **Gestión del Agua**
 - ✓ **Calidad**
 - ✓ **Cantidad**

- **Auditorías independientes**

- **Conclusiones y Recomendaciones**



Generalidades de la operación

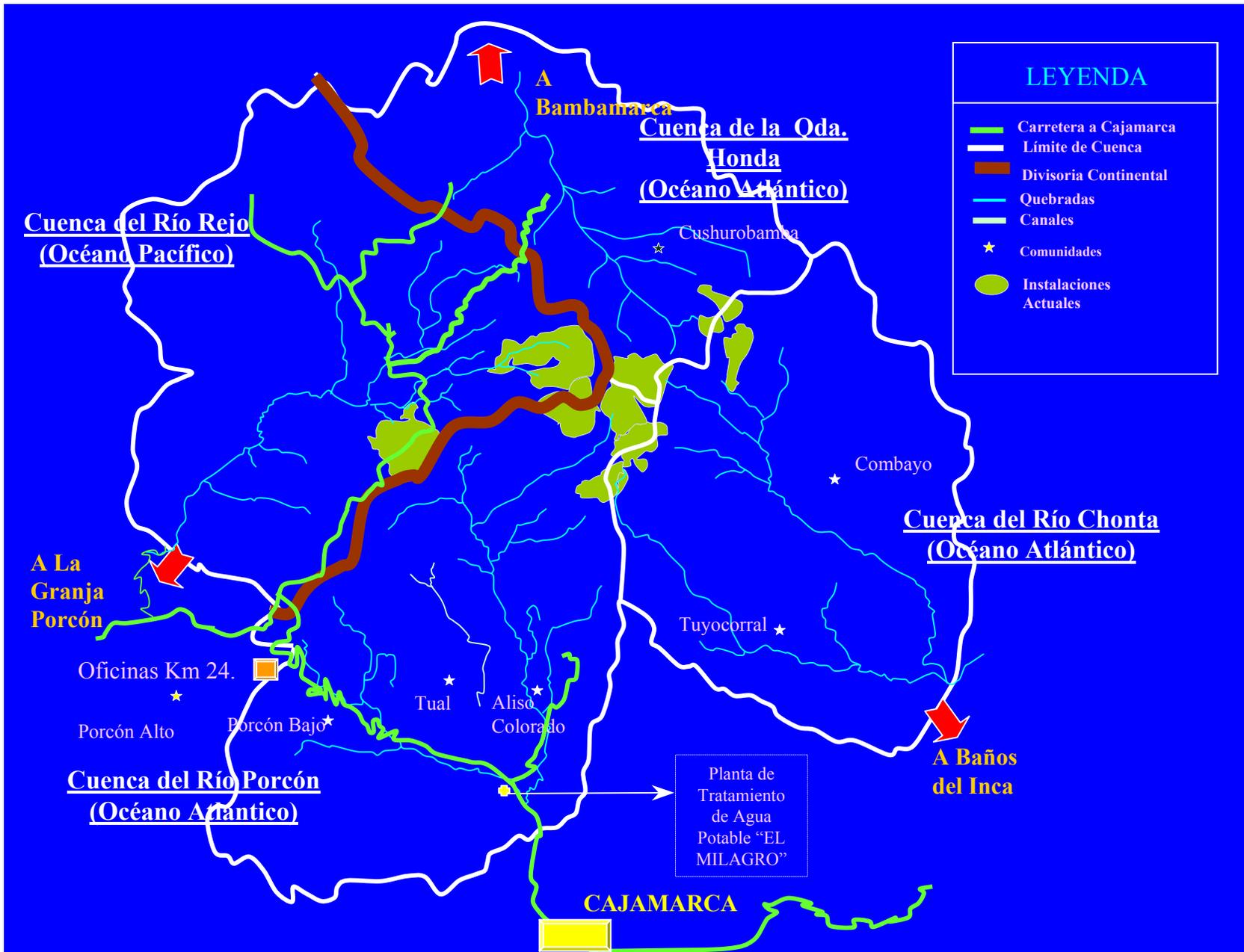
- ✓ Ubicación: *Cajamarca*
- ✓ Inicio de la operación: *1993*
- ✓ Tipo de minería: *Tajo abierto y lixiviación en pilas con solución cianurada*
- ✓ Proceso metalúrgico: *Merril Crowe y Columnas de Carbón*
- ✓ Vida útil de la operación: *Hasta el 2018*
- ✓ Producción de oro año 2005: *3.3 MM Onzas*

Generalidades de la operación (cont.)

- ✓ Complejo minero conformado por diversas instalaciones operativas, las cuales fueron aprobadas en sus respectivos EIAs, entre las que tenemos:
 - Carachugo/Chaquicocha/San Jose
 - Maqui Maqui
 - Yanacocha
 - La Quinua
 - Cerro Negro

- ✓ Cuenta con las siguientes instalaciones:
 - 13 tajos abiertos
 - 09 depósitos de desmonte
 - 04 pilas de lixiviación

Yanacocha y su Entorno



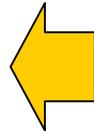
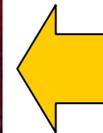
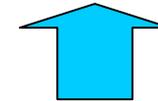
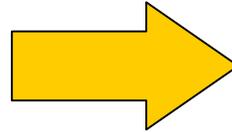
LEYENDA

- Carretera a Cajamarca
- Límite de Cuenca
- Divisoria Continental
- Quebradas
- Canales
- ★ Comunidades
- Instalaciones Actuales

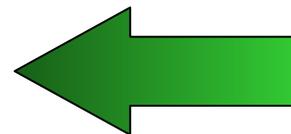
Planta de Tratamiento de Agua Potable "EL MILAGRO"

CAJAMARCA

Proceso Productivo



Agua Tratada de Buena Calidad



Contenido

- **Introducción**
 - **Filosofía y política ambiental**
 - **Entorno y proceso productivo**
 - **Impactos ambientales potenciales**

- **Gestión del Agua**
 - ✓ **Calidad**
 - ✓ **Cantidad**

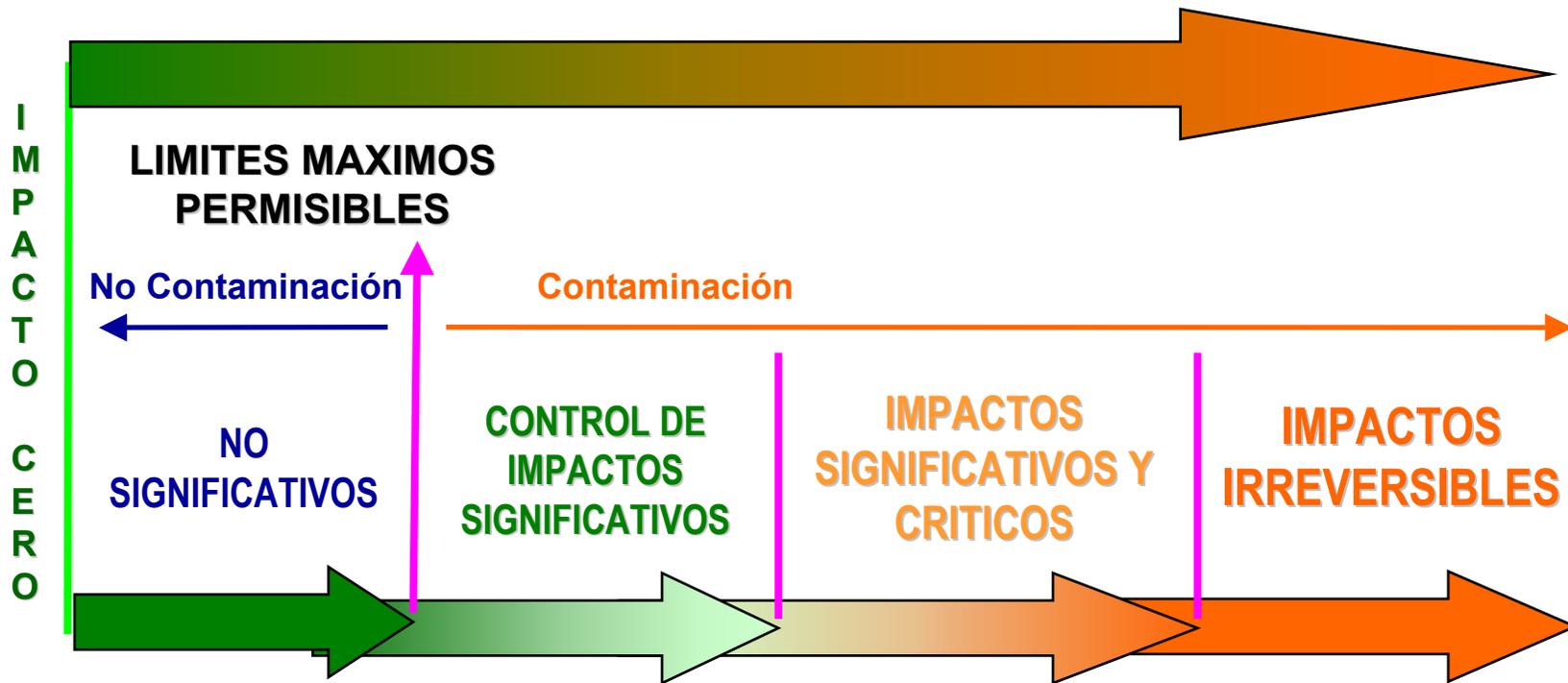
- **Auditorias independientes**

- **Conclusiones y Recomendaciones**



Control de los Impactos Ambientales

TODA ACTIVIDAD PRODUCE IMPACTOS: VARIAN EN MAGNITUD Y SIGNIFICANCIA



Programa de Gestión Ambiental de Yanacocha

Yanacocha busca operar siempre dentro de este rango

Contenido

- **Introducción**
 - **Filosofía y política ambiental**
 - **Entorno y proceso productivo**
 - **Impactos ambientales potenciales**

- **Gestión del Agua**
 - ✓ **Calidad**
 - ✓ **Cantidad**

- **Auditorias independientes**

- **Conclusiones y Recomendaciones**



GESTIÓN DEL AGUA

Calidad de agua

Objetivos

- ✓ Cumplimiento con requerimientos nacionales e internacionales (Banco Mundial)
- ✓ Proteger el uso aguas abajo

Cantidad de agua

Objetivos

- ✓ Mantener o incrementar los caudales aguas abajo de la mina (principalmente en época seca)
- ✓ Generación de activos ambientales (cuando esto sea posible)

Objetivos

- ✓ Cumplimiento con requerimientos nacionales e internacionales (Banco Mundial)
- ✓ Proteger el uso aguas abajo

Principales actividades

1. Control de erosión y sedimentos
2. Protección ambiental en instalaciones
3. Tratamiento de aguas
4. Monitoreo

1.- Control de Erosión y Sedimentos

Yanacocha realiza movimiento de materiales a gran escala en todas sus etapas y en diferentes estaciones del año, por lo que la generación de sedimentos por escorrentía superficial se controla mediante un Plan Integral que incluye :

- A.** Control en la fuente (en cada área de trabajo)
- B.** Controles intermedios (serpentes)
- C.** Controles finales (diques en ríos)

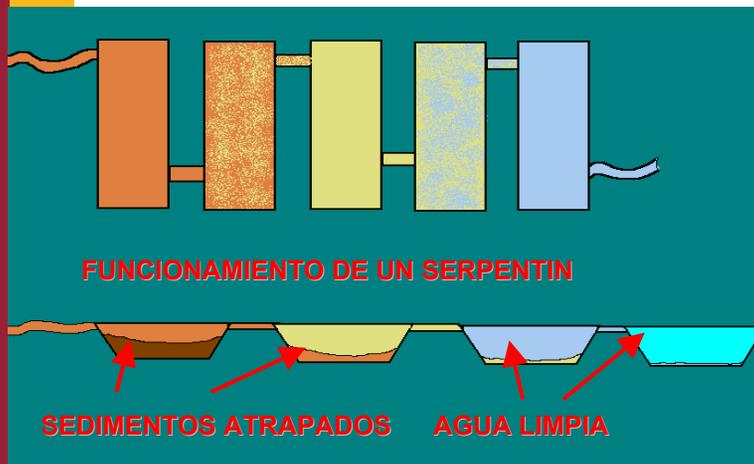
A. Control de erosión y sedimentos en la fuente



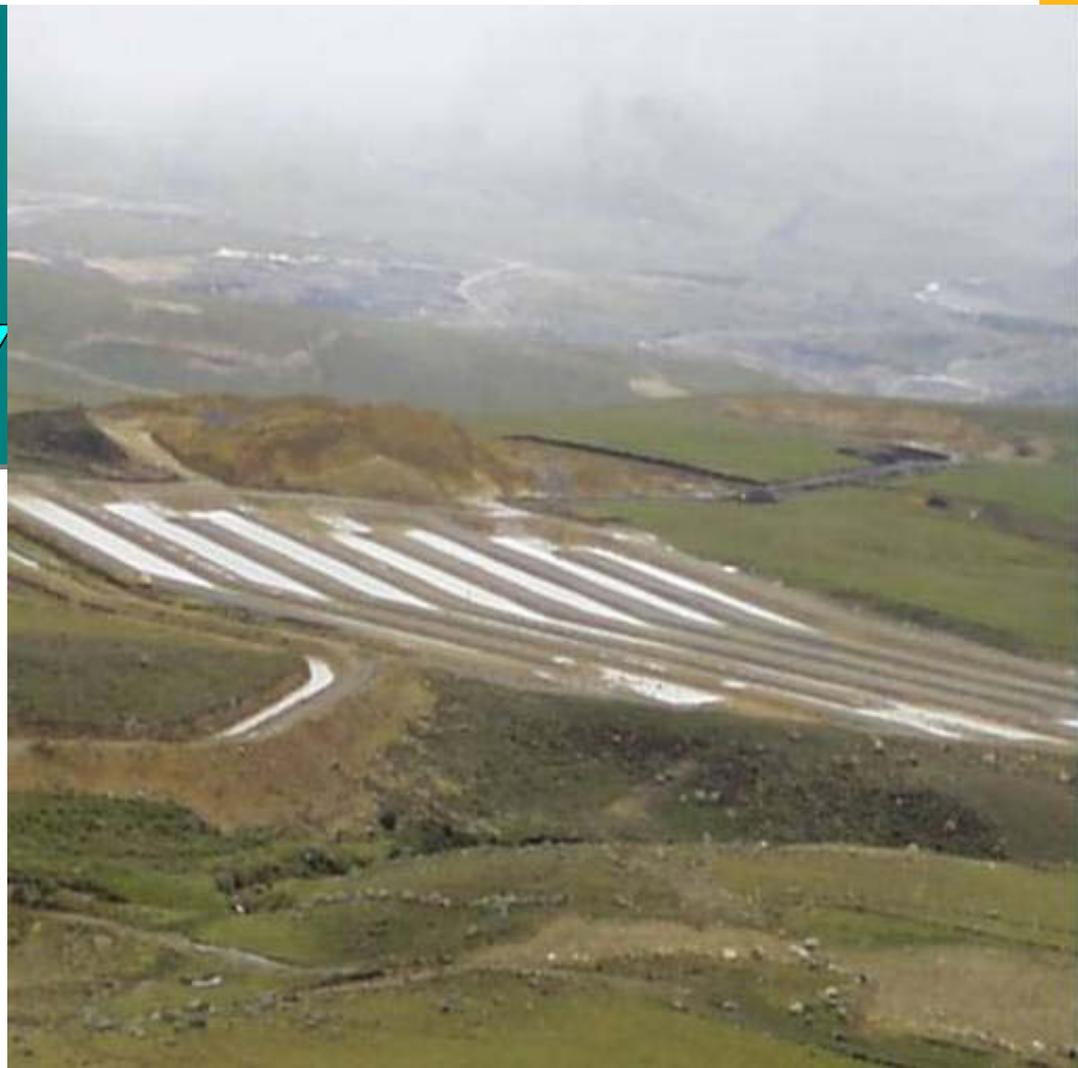
- ✓ Se disturba sólo lo necesario y por etapas
- ✓ La rehabilitación temporal es el mejor control de erosión (reduce 10 veces la generación de sedimentos)
- ✓ Implementar mejores prácticas de manejo de erosión (drenaje, mantas, barreras y pozas de sedimentación) antes de disturbar.



B. Control de erosión y sedimentos intermedios (serpentine)



- ✓ Contamos con 13 serpentines que captan el agua de escorrentía superficial que discurren por las quebradas de nuestras operaciones.
- ✓ Se adiciona floculantes para favorecer la retención de partículas suspendidas en el agua



C. Control final de erosión y sedimentos (Diques)

- ✓ Usados para controlar los sedimentos, lográndose agua con un mínimo de turbidez que cumple con el límite máximo permisible del IFC (50 ppm TSS) y garantiza la vida acuática aguas abajo.



DIQUE
REJO



DIQUE
GRANDE

- ✓ Contamos con diques en los dos ríos principales que salen de la operación: Dique Rejo y Dique Grande.
- ✓ Este año se está construyendo el Dique Azufre.

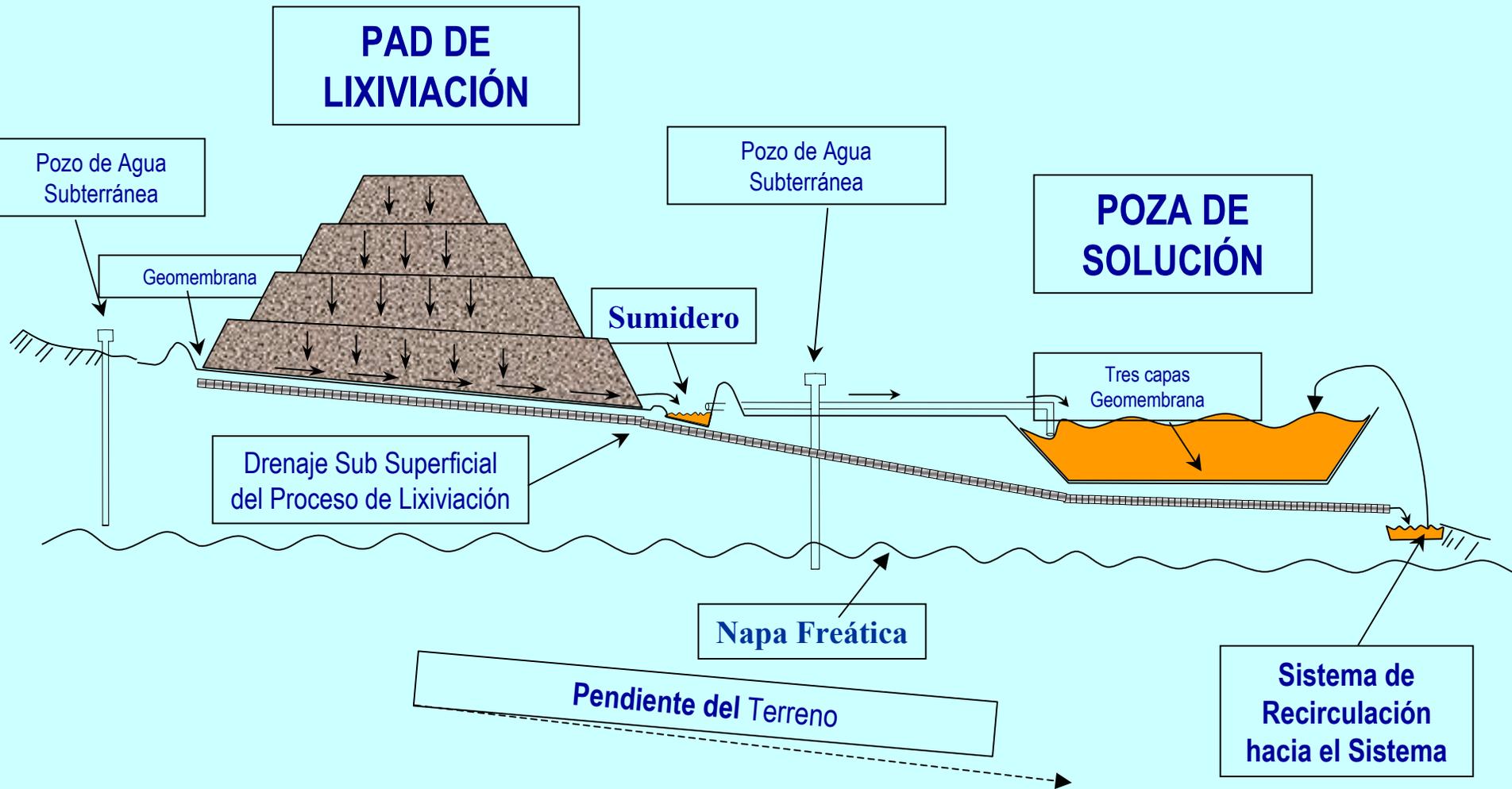
GESTIÓN DEL AGUA – Calidad de Agua

2.- Tecnologías de protección ambiental *Construcción de instalaciones*



2.- Tecnologías de protección ambiental

Controles de fugas en las instalaciones del proceso



3.- Tratamiento de agua

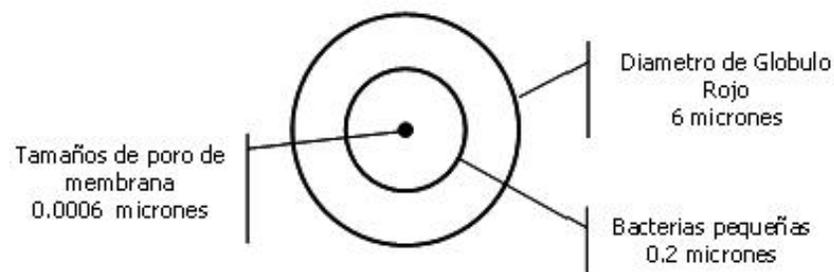


Plantas de Tratamiento:

- ✓ Aguas de exceso (convencionales y Osmosis Inversa)
- ✓ Aguas ácidas,
- ✓ Aguas servidas,
- ✓ Aguas de lavaderos de vehículos



Tamaño relativo de impurezas rechazadas por la membrana del RO



3.- Monitoreo de Calidad de Agua

✓ **Monitoreo interno para control operativo**

Mas de 200 puntos de muestreo monitoreados con frecuencias que varían entre horarias hasta trimestrales

✓ **Monitoreo participativo**

Realizado con diversas comunidades e instituciones

GESTIÓN DEL AGUA – Calidad de Agua

4.- Monitoreo de Agua - Programa actual de monitoreo participativo consiste en 9 programas de monitoreo y 98 puntos de muestreo

Programa	Frecuencia	Fecha de Inicio	Numero Estaciones	Participantes
MEM	Trimestral	1993	22	Reporte Remitido al MEM.
Comoca Sur	Mensual	2000	26	ATDRC, JURM, SEDACAJ, Yanacocha, Comisiones
Comoca Este	Mensual	2002	10	ATDRC, JURM, SEDACAJ, Yanacocha, Comisiones
SEDACAJ	Mensual	1996	20	SEDACAJ, DREM, Yanacocha.
Granja Porcón	Mensual	2003	5	Granja Porcon, Yanacocha.
ATDRJ	Bimensual	2004	6	Aut Autonoma Cuenca Hidrog Jequet, Yanacocha.
Yanacancha	Mensual	2005	4	CP. Ingenio, Yanacancha Baja, Yanacocha.
Llaucán	Mensual	2004	4	Tambillo, Llaclla, Llaucan, Yanacocha
Comunicca	Mensual	2006	11	Combayo, MEM, ATDRC, Yanacocha
TOTAL			98	

4.- Monitoreo de Agua participativo

- ✓ Existe participación e independencia
- ✓ Participan los principales interesados, que son los usuarios de aguas
- ✓ Los propios interesados escogen los lugares de toma de muestras y los laboratorios
- ✓ En algunos casos, este programa funciona desde hace más de 5 años
- ✓ Este programa ha permitido detectar problemas puntuales que se han solucionado oportunamente
- ✓ Abierto a que participen más instituciones (autoridades, ONGs, etc)

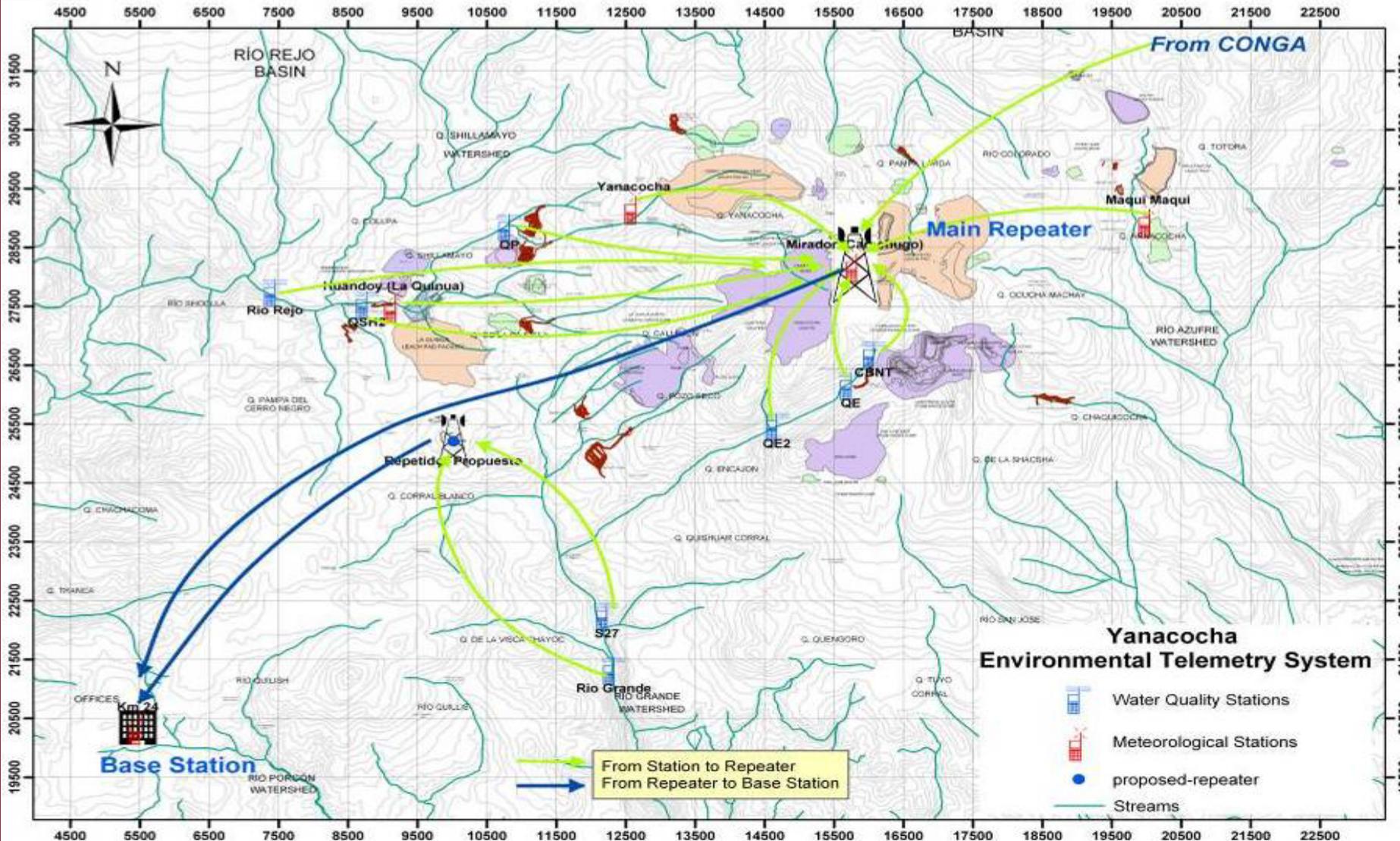
4.- Monitoreo de Agua

Laboratorios de Análisis

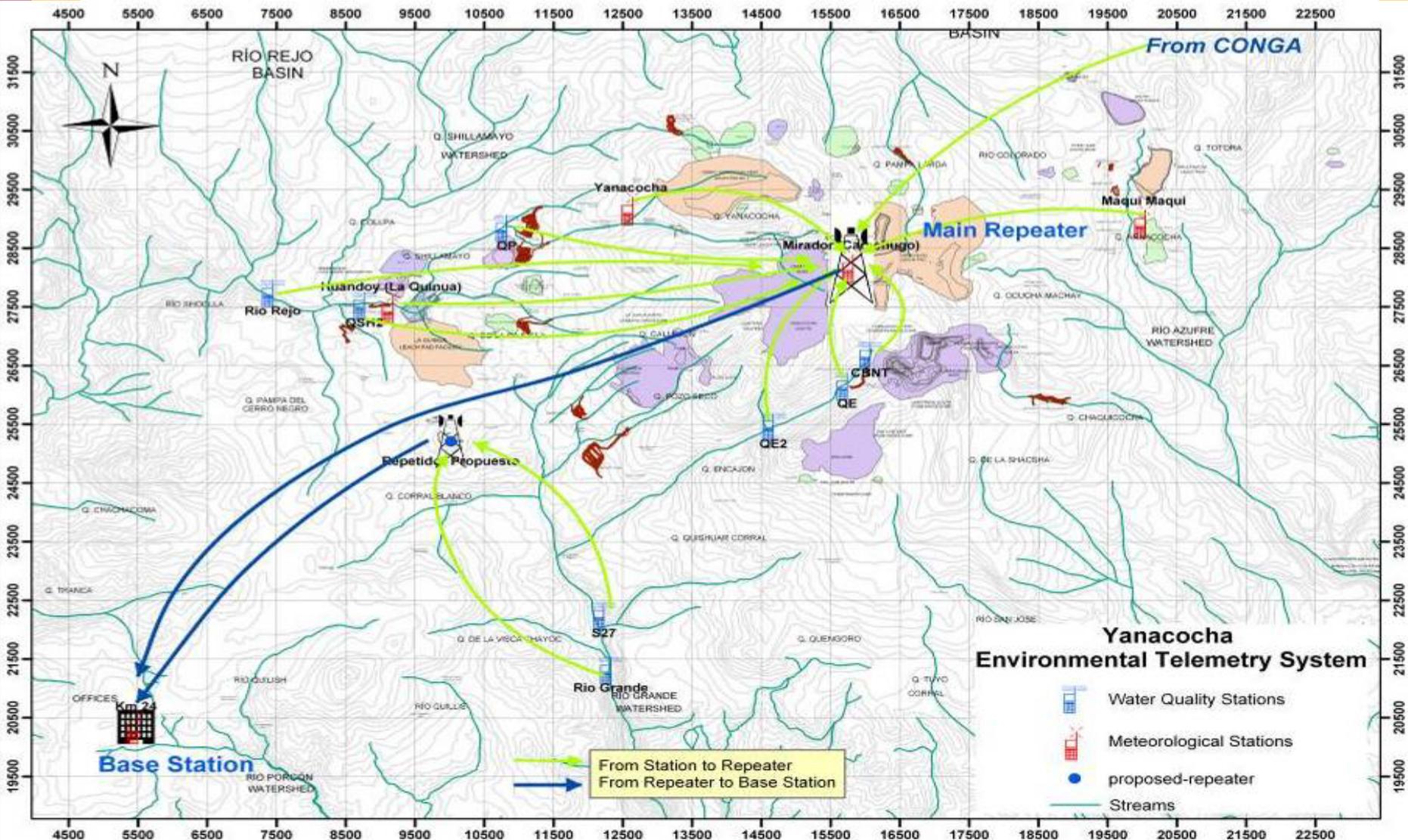
- ✓ Las muestras de agua son analizadas en laboratorios certificados, (Laboratorios en Lima y USA)
- ✓ Laboratorio de Yanacocha está acreditado en ISO 17025. (Solo utilizado para control interno)
- ✓ Los resultados de análisis de calidad de agua son reportados al MEM, DIGESA y al IFC.



3.- Monitoreo de Calidad Agua



4.- Monitoreo de Agua



Cantidad de agua

Objetivos

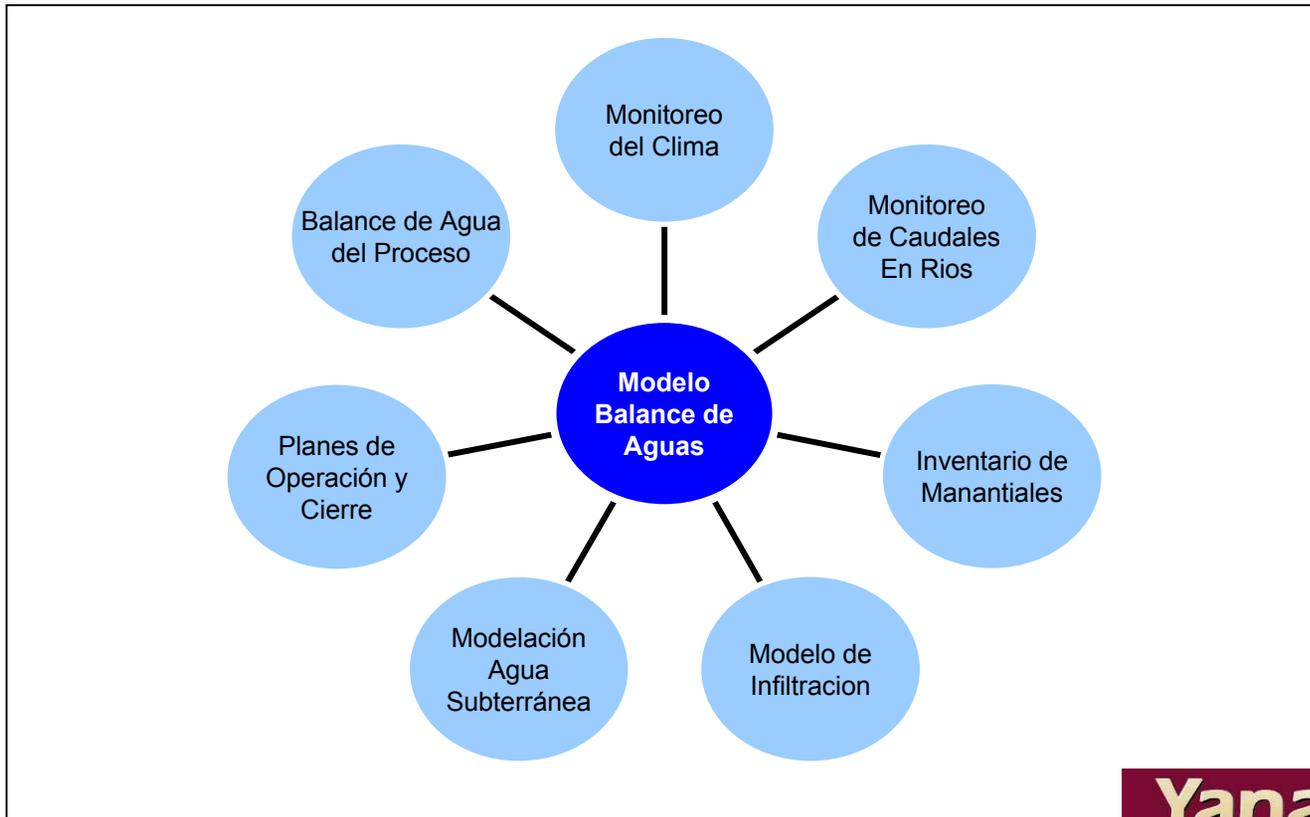
- ✓ Mantener o incrementar los caudales aguas abajo de la mina (principalmente en época seca)
- ✓ Generación de activos ambientales (cuando esto sea posible)

Principales actividades

1. Modelamiento para entender los impactos potenciales
2. Planes de mitigación
3. Almacenamiento de agua durante la época de lluvias
4. Monitoreo

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

1. Modelamiento para entender los impactos potenciales
 - ✓ Evaluar los impactos potenciales en la cantidad de agua para los usuarios ubicados aguas abajo.
 - ✓ Optimizar el manejo de agua en el distrito minero.

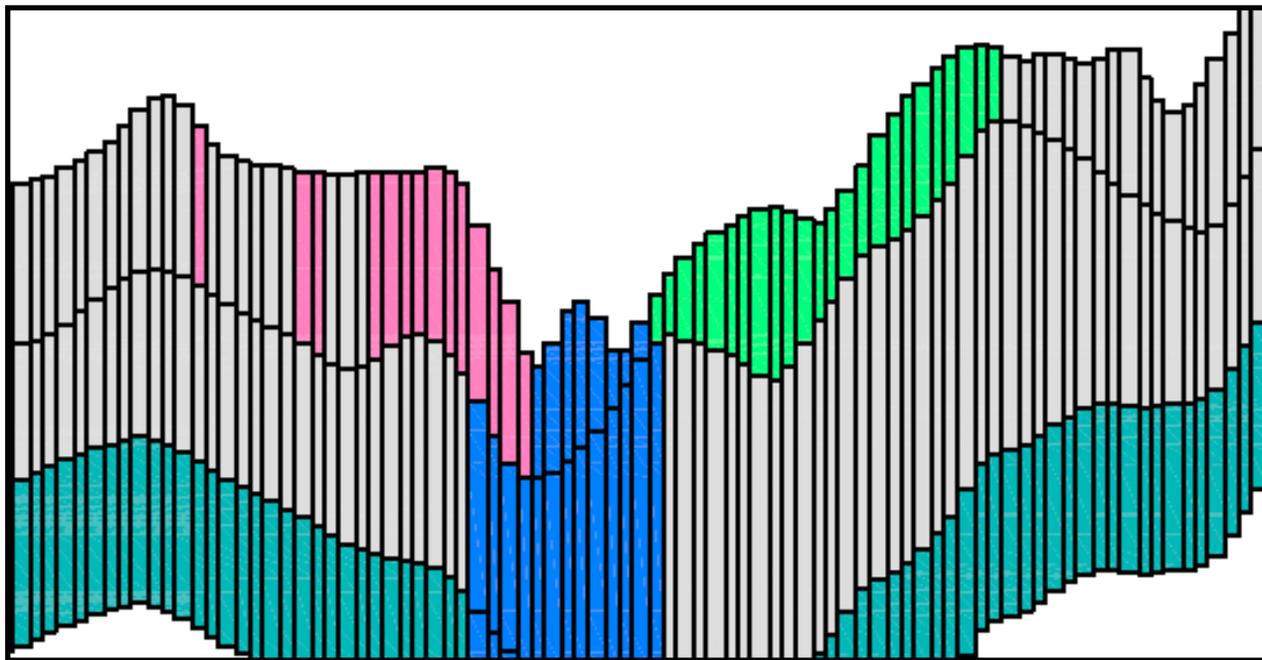


GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

1.- Modelamiento para entender los impactos potenciales

Modelo Numérico para Agua Subterránea

- ✓ Evalúa los impactos potenciales sobre el flujo de aguas subterráneas, especialmente sobre el flujo base que abastece a los canales de la zona.
- ✓ Simula alternativas de operación (desagüe, instalaciones).



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

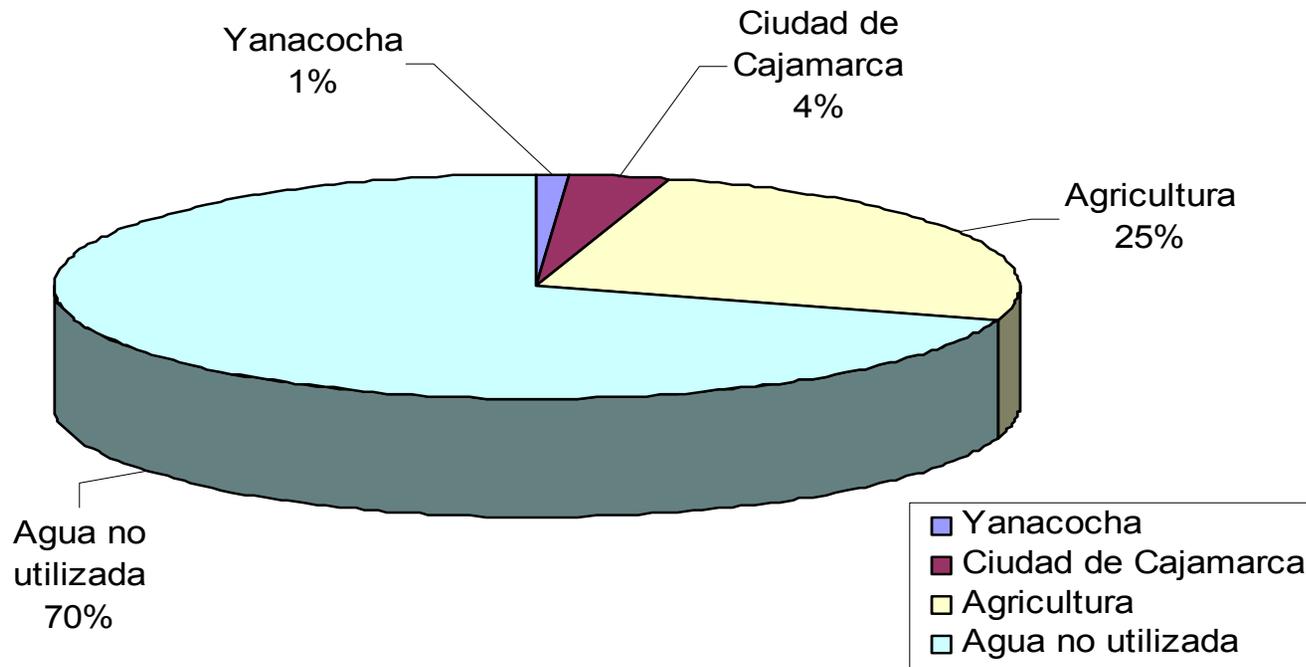
2.- Planes de mitigación

- Yanacocha maneja cantidades significativas de agua, mas no consume cantidades significativas de agua.
- Agua subterránea es bombeada para poder realizar las actividades de minado y no para usarla
- Yanacocha tiene permisos de uso (bombeo, tratamiento y descarga) otorgados por la autoridad competente de aprox. 900 l/s, mas no consume toda esta agua.
- Yanacocha consume aprox. 52 l/s de agua para control de polvo (asegurar calidad de aire alrededor de la mina). El agua para otros “usos” (procesos, cocina, campamentos) son manejados, tratados y descargados al ambiente (agua que no se pierde).

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

2.- Planes de mitigación

- Por el río Cajamarquino (Mashcón, Chonta y Namora) discurren anualmente 280 millones m³: Agricultura 70 millones m³ + Agua Potable 10 millones m³. Se van al Rio Marañón 200 millones m³.



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

2.- Planes de mitigación

- Yanacocha ha desarrollado planes de mitigación y realiza monitoreos para asegurar que el agua disponible aguas abajo no se vea reducida en la época seca.
 - ✓ Existen canales que han sido impactados por la actividad minera (5 de un total de 35 canales cerca a las operaciones mineras)
 - ✓ Yanacocha y los usuarios han instalado mesas de negociación para definir las medidas de mitigación y compensación adecuadas

Octubre 2006

RESERVORIO SECUNDARIO QUISHUAR



Yanacocha

ESTACIONES DE AFORO-PARSHALL



MONITOREO CONJUNTO pH y flujo

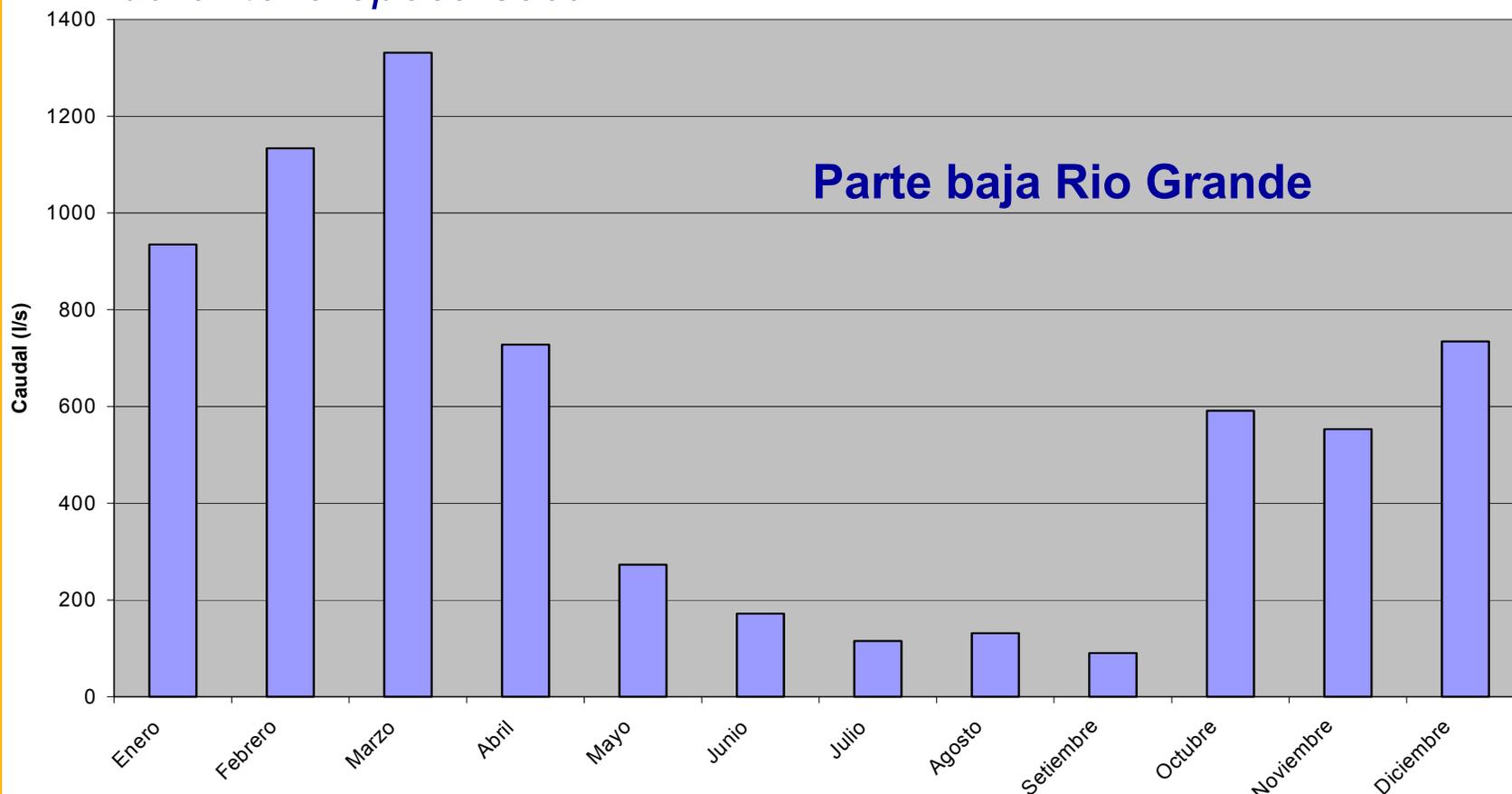


Verificación (usuarios-operadores) visual horaria del flujo en regleta del parshall y medición de pH. Llenado de reporte y firmas de conformidad

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

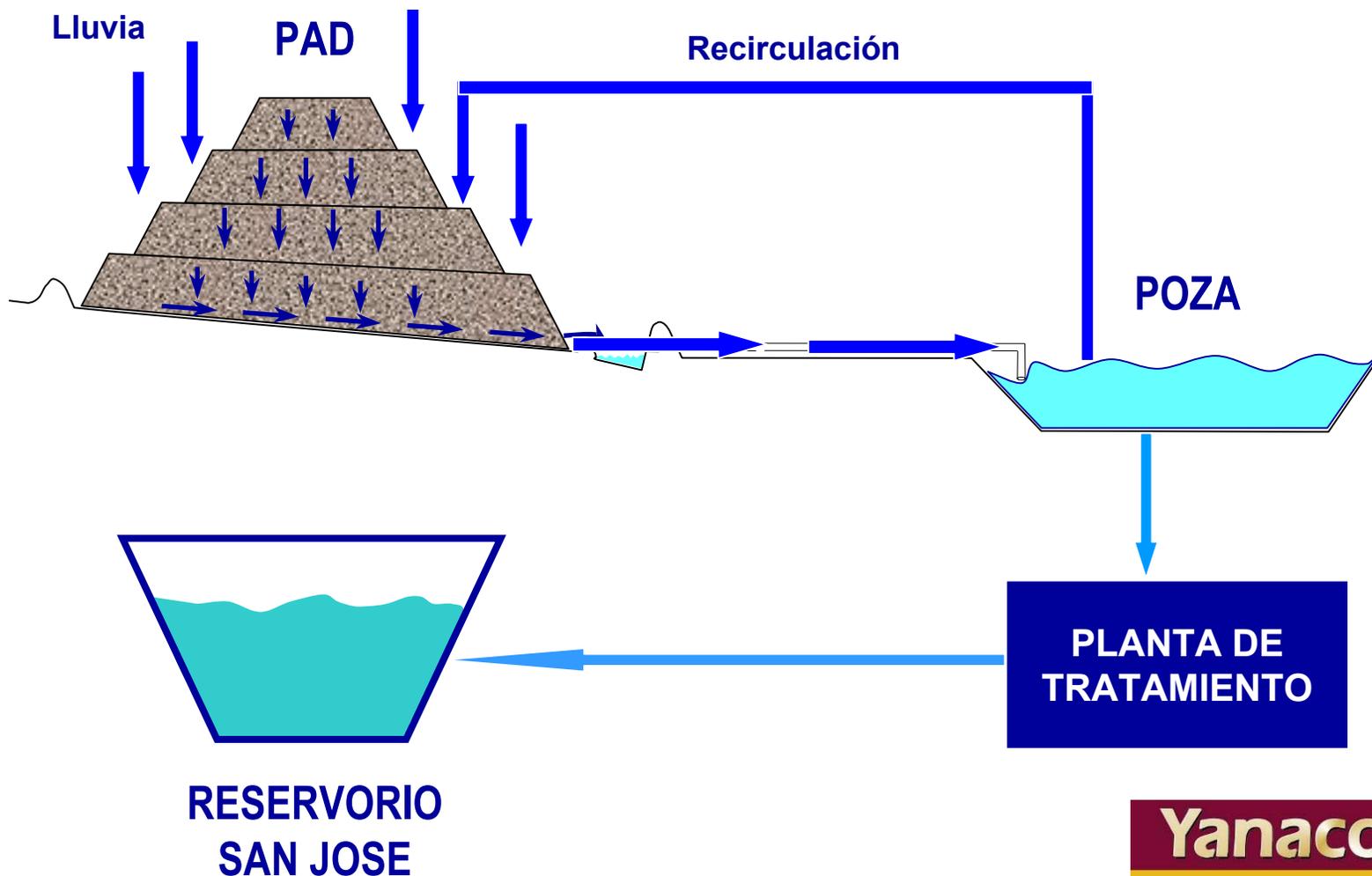
3.- Almacenamiento de agua durante la época de lluvias

Hay un exceso de agua durante la época de lluvias y poca agua durante la época seca.



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

3.- Almacenamiento de agua durante la época de lluvias
Yanacocha almacena agua de lluvia durante la época de lluvias para usarla en la época seca.



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

3.- Almacenamiento de agua durante la época de lluvias **Reservorio San José**

- ✓ Ubicado en el antiguo tajo de San José
- ✓ Capacidad para almacenar 6 millones m³ de agua tratada
- ✓ Agua tratada en época de lluvias será almacenada y distribuida en época seca
- ✓ Lista para recibir agua en Nov 2006 y entregar agua a los canales en Mayo 2007
- ✓ Usuarios de canales de comunidades que han sido o serán afectados han aceptado la idea como una medida adecuada de mitigación
- ✓ Mejorará manejo de agua en la etapa de cierre y post cierre
- ✓ Representa un beneficio sostenible para la comunidad (creación de activos ambientales)

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua



Enero, 2006

Octubre 2006

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua



Julio, 2006

Yanacocha

Octubre 2006

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua



Agosto, 2006

Yanacocha

Octubre 2006

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua



Setiembre, 2006

Yanacocha

Octubre 2006

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua



Setiembre, 2006

Yanacocha

GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

3.- Almacenamiento de agua durante la época de lluvias
Dique Rio Grande también es utilizado para proveer flujos adicionales de agua

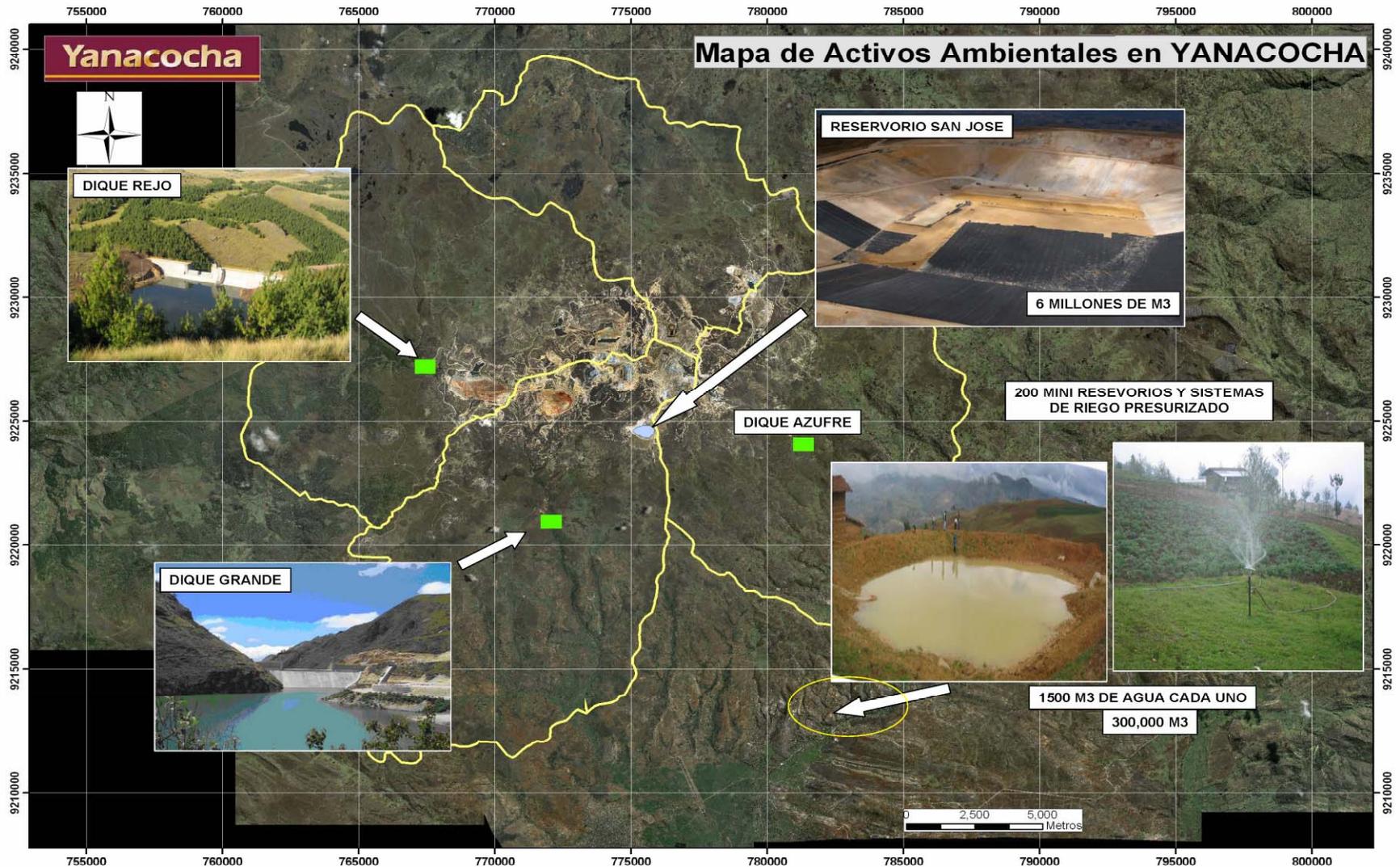
Temporada seca 2005 – 58 l/s. (25% de agua adicional)

Temporada seca 2006 – 81 l/s. (35% de agua adicional)



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

3.- Almacenamiento de agua durante la época de lluvias



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

4.- Monitoreo

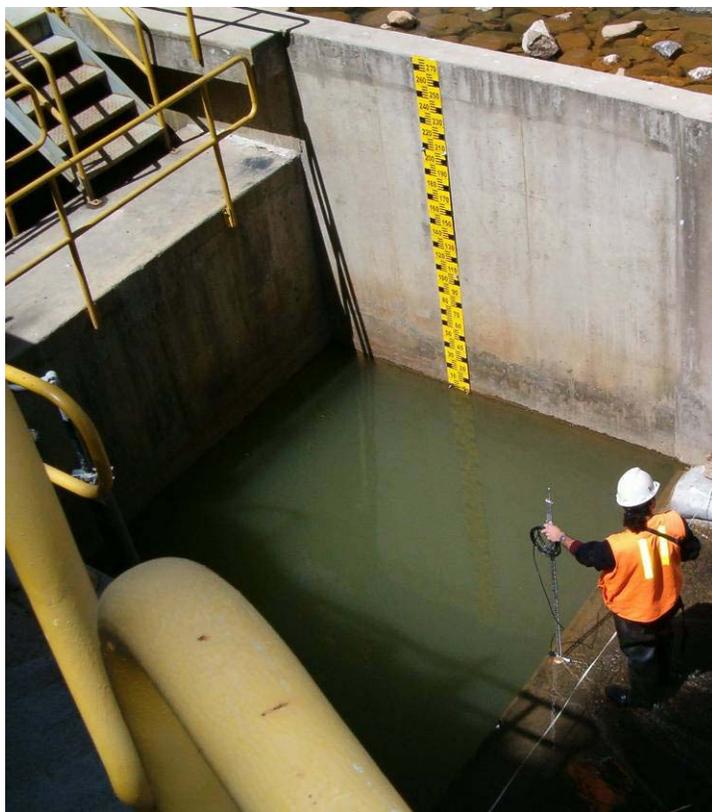
- ✓ Precipitación y Evaporación:
 - 5 estaciones meteorológicas existentes.



GESTIÓN DEL AGUA – Cantidad de Agua

4.- Monitoreo

- ✓ Medición de caudales.



Contenido

- **Introducción**
 - **Filosofía y política ambiental**
 - **Entorno y proceso productivo**
 - **Impactos ambientales potenciales**

- **Gestión del Agua**
 - ✓ **Calidad**
 - ✓ **Cantidad**

- **Auditorías independientes**

- **Conclusiones y Recomendaciones**



RESULTADOS AUDITORIAS **AMBIENTALES INDEPENDIENTES**

- ✓ **Auditorias realizadas por INGETEC (2003) y Stratus Consulting (2002-2003)**
- ✓ **Conclusiones principales Stratus Consulting**
 - *Dentro del área de operaciones: Existen algunas fuentes que han sufrido alteraciones en calidad y cantidad*
 - *A nivel de cuenca: Las alteraciones en la calidad y cantidad no son significativas para generar daños en los diferentes usos del agua (riego, consumo de animales y consumo humano).*
- ✓ **Conclusiones principales INGETEC**
 - *“...en términos generales, la calidad del agua cumple la normatividad peruana e internacional para efluentes mineros”*

Contenido

- **Introducción**
 - **Filosofía y política ambiental**
 - **Entorno y proceso productivo**
 - **Impactos ambientales potenciales**

- **Gestión del Agua**
 - ✓ **Calidad**
 - ✓ **Cantidad**

- **Auditorias independientes**

- **Conclusiones**



CONCLUSIONES

Calidad de agua

- ✓ Yanacocha tiene sistemas efectivos para el control de la calidad del agua
- ✓ Resultados indican que el agua es de buena calidad según programas de monitoreo participativo y auditorias independientes

Cantidad de agua

- ✓ Yanacocha maneja cantidades significativas de agua, mas no consume cantidades significativas de agua.
- ✓ Yanacocha ha desarrollado planes de mitigación y realiza monitoreos para asegurar que el agua disponible aguas abajo no se vea reducida (principalmente en la época seca)
- ✓ Yanacocha almacena agua de lluvia durante la época de lluvias para usarla en la época seca



GRACIAS!