

Introducción a la eficiencia en la distribución de agua potable

Ignacio M. Peña

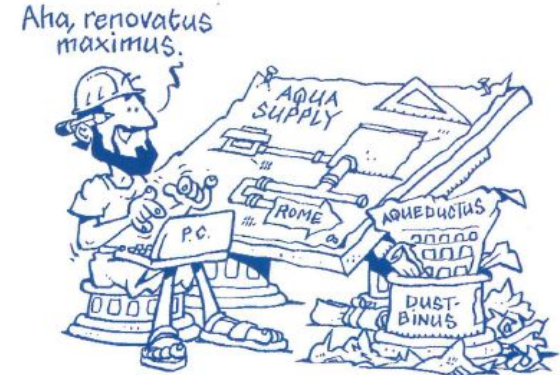
Principales causas de la ineficiencia

- Envejecimiento y deterioro de la infraestructura – falta de mantenimiento;
- Limitaciones de diseño o calidad constructiva;
- Limitaciones financieras para renovar infraestructura o invertir en reducción de pérdidas;
- Limitaciones en las capacidades en la empresa de agua para entender y atender las causas de la ineficiencia;
- Falta de apoyo a nivel gerencial y político.



¿Por que reducir perdidas y maximizar la eficiencia?

- En regiones de recursos hídricos limitados, optimizar la distribución de agua ayuda cuando hay desabastecimiento en las fuentes.
- Reducir costos operativos e inversiones de renovación – sistemas bien mantenidos tienen menores costos de operación (incluyendo producción de agua) y de mantenimiento; y una mayor vida útil de la infraestructura, postponiendo la necesidad de renovaciones
- Garantizar la seguridad y calidad del suministro, con impactos en la satisfacción del consumidor y en la salud.
- Mejora las finanzas de la empresa, maximizando ingresos y minimizando gastos



¿Qué pueden hacer las empresas para reducir los niveles de Agua No Facturada?

1. Definir **la cantidad** de agua que se está perdiendo;
2. Determinar **dónde** se producen las pérdidas;
3. Fijar **objetivos** adecuados para la reducción del agua no facturada, utilizando conceptos de **niveles económicos de fuga**;
4. Establecer una **estrategia** apropiada y sostenible para la reducción del agua no facturada, acompañada de un **presupuesto** adecuado; y
5. Priorizar componentes de la reducción del agua no comercializada en un **plan de acción**.

¿Como?

BALANCE HIDRICO – para definir **la cantidad** de agua que se está perdiendo y determinar **dónde** se producen las pérdidas

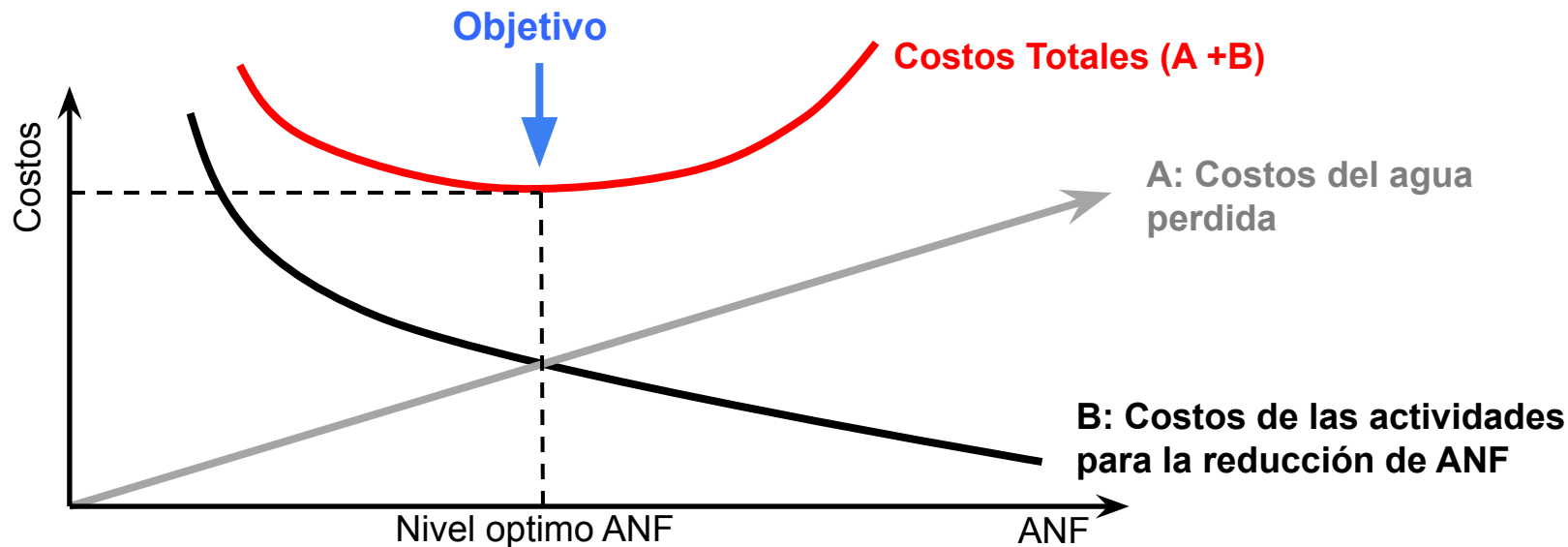
Volumen de Agua entregado al Sistema (m ³ /año)	Consumo Autorizado (m ³ /año)	Consumo Autorizado Facturado (m ³ /año)	Agua Comercializada (m ³ /año)
		Consumo Autorizado No Facturado (m ³ /año)	Agua No Comercializada (m ³ /año)
	Perdidas de Agua (m ³ /año)	Perdidas Aparentes (m ³ /año)	
		Perdidas Reales (Físicas) (m ³ /año)	

El balance hídrico busca contabilizar y monitorear cada componente del agua que es suministrada a un sistema y en un periodo de tiempo determinado.

Es el primer paso para evaluar el ANF y gerenciar las perdidas de agua en las redes de distribución.

¿Como?

Fijar **objetivos** con conceptos de nivel económico de ANF



A menudo, el objetivo de reducción del ANF se elige **arbitrariamente**, sin ninguna consideración realista de los **costos** de las intervenciones necesarias, el **impacto**, o si los objetivos son **alcanzables**.

¿Como?

Establecer estrategias **APROPIADAS** y **SUSTENTABLES**, considerando:

1. Modelos para la Optimización de los Sistemas (ej. Modelación hidráulica)
2. Selección de Indicadores de Performance (preferentemente IWA)
3. Crear un Plan Maestro para la reducción del ANF (establecer Objetivos y Prioridades)
4. Evaluación y monitoreo del impacto de las intervenciones sobre Balances Hídricos
5. Planificación Estratégica: consideraciones técnicas (ej. vida útil de la infraestructura y de la tecnología)

¿Como?

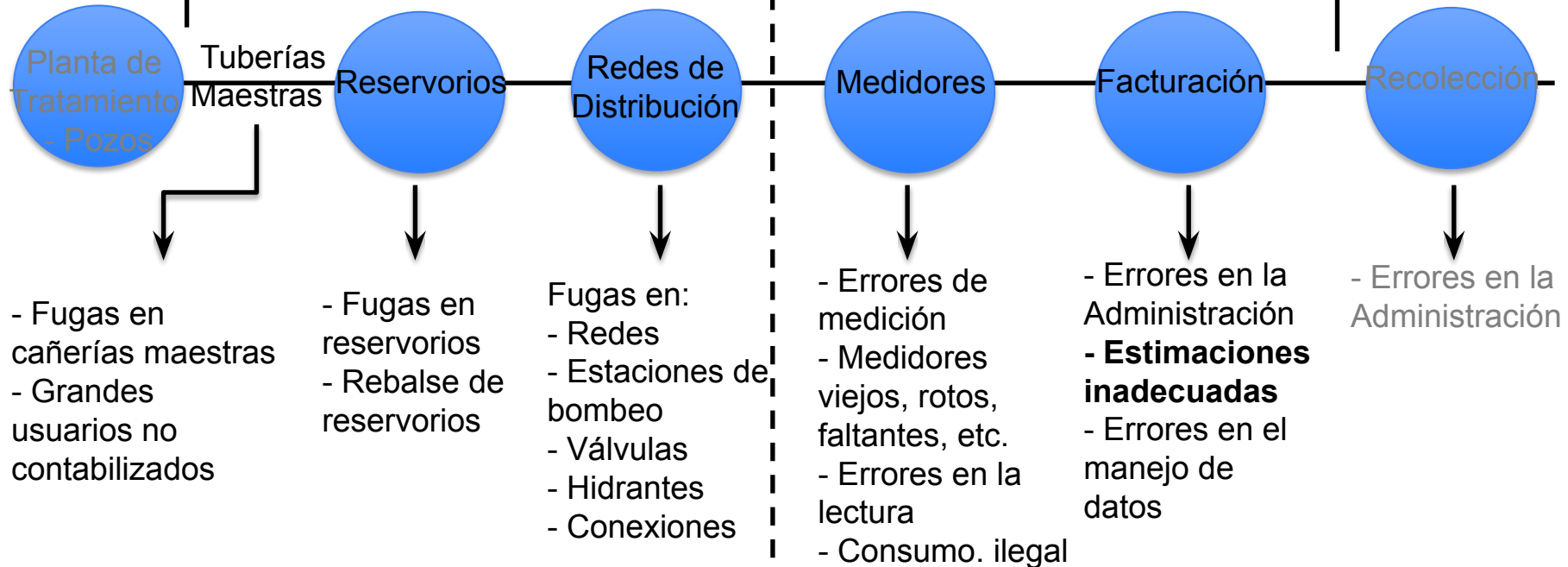
Gerencia de Operaciones

ANF

Gerencia Comercial

Perdidas Físicas

Perdidas Comerciales



¿Como?

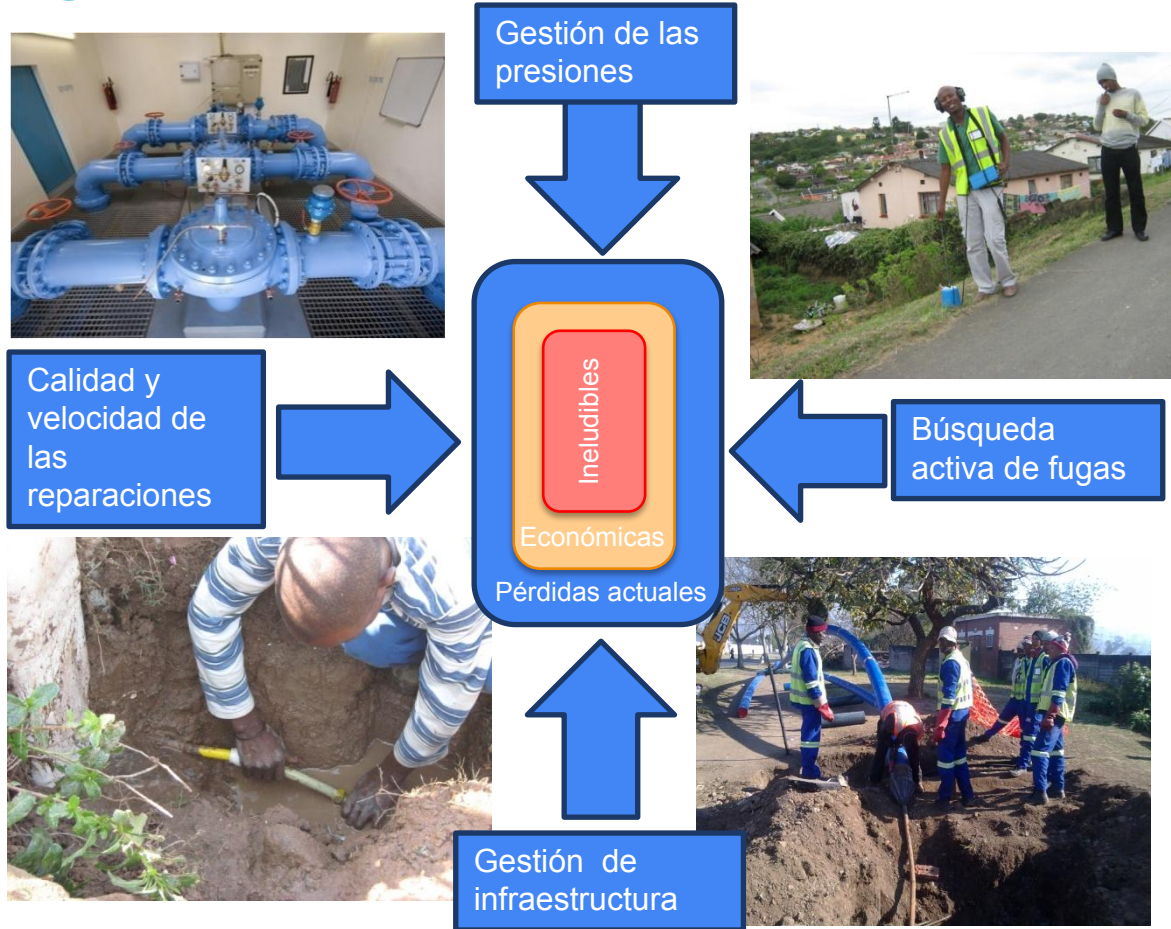
ELECCION de PRIORIDADES (considerando IMPACTO y COSTOS)

		Costos		
		Altos	Medios	Bajos
Volúmenes	Altos	Fugas en grandes cañerías (F) Fugas en conexiones dom (F)	Consumos no autorizados (C)	Consumos no facturados medidos (C)
	Medios	Reemplazo de medidores (C)	Errores de medición y manejo de la información (C)	Gerenciamiento de Presiones (F)
	Bajos	Perdidas en reservorios (F)	Consumos no facturados no medidos (C)	Rebalse de reservorios (F)

(F): Perdidas Físicas ; (C): Perdidas Comerciales

¿Como?

¿Como reducir las perdidas Físicas (o Reales)?



1. Gestión de la Presión:

- Reducción de presiones
- Rezonificación
- Mantenimiento VRP
- Gestión avanzada de presión

2. y 3. Detección activa de fugas y reparación (velocidad y calidad)

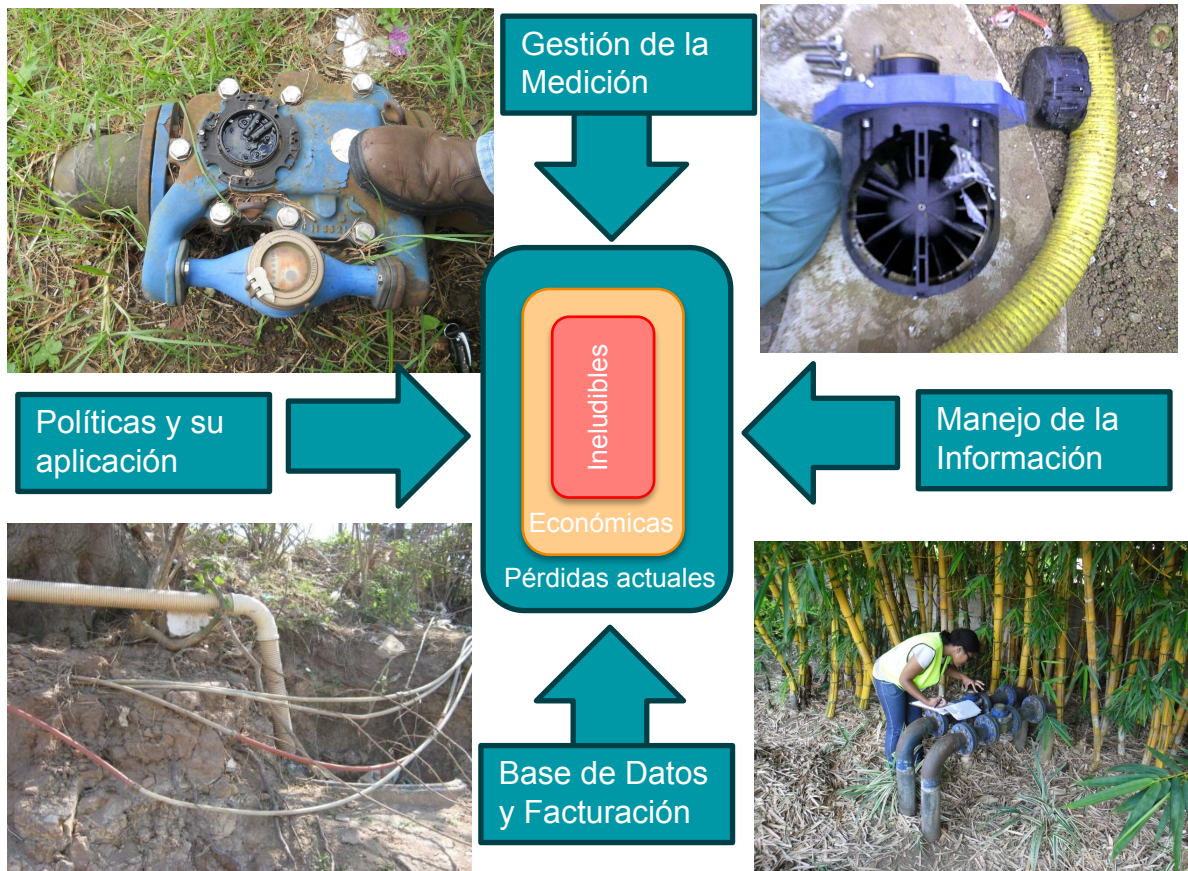
- Búsqueda activa de fugas
- Calidad y velocidad en la reparación de fugas
- Gestión de la información
- Mantenimiento de reservorios, incluyendo válvulas de entrada

4. Gestión de Infraestructura:

- Reemplazo de tuberías y conexiones domiciliarias
- Gestión de materiales y tecnologías

¿Como?

¿Como reducir las perdidas Comerciales (o Aparentes)?



1. Gestión de la Medición:

- Selección adecuada de medidores
- Instalación, calibración y sustitución de medidores
- Mantenimiento a grandes usuarios, ... etc

2. y 3. Base de datos, facturación, manejo de la info:

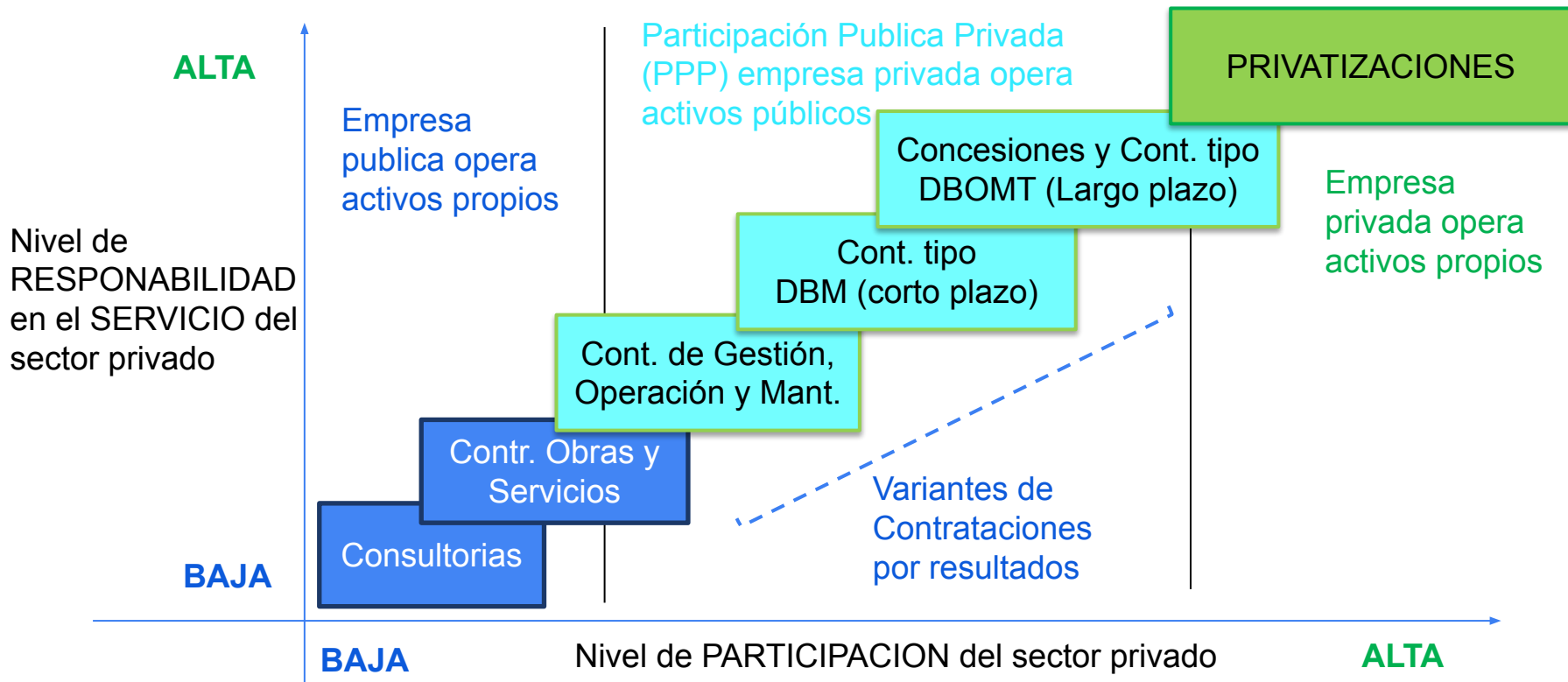
- Auditorias de todos los sistemas
- Selección de software comerciales
- Capacitación del personal.. Etc.

4. Políticas y su aplicación:

- Conexiones ilegales
- Desconexiones
- Cálculo de **ESTIMACIONES**

¿Quienes?

¿Quiénes son los actores y tipo de contrataciones en proyectos de ANF?



Conclusiones

1. Las causas de las pérdidas de agua son generalmente conocidas, pero controlarlas requiere **acciones complejas** y apoyo de varios sectores de la empresa.
2. **Medir, monitorear y auditar** continuamente es clave para detectar y solucionar rápidamente fugas y pérdidas.
3. Usar tecnologías como sensores inteligentes o modelos en línea (“digital twins”) mejora la gestión del agua, pero primero hay que **implementar métodos básicos** de reducción de pérdidas para que sean sostenibles.
4. Existen variantes para involucrar al sector privado en la eficiencia de la distribución. Los **contratos por resultados** son una alternativa, pero se tienen que dar ciertas condiciones para que sean exitosos (metas claras y alcanzables, acuerdos sólidos y transparente, gestión efectiva y trabajo en equipo Contratista - Empresa de Agua).
5. **Educar y involucrar a la comunidad** en programas de conservación ayuda a un uso más consciente y sostenible del agua.

¡Gracias!

Ignacio M. Peña

ignacio.pena@hydrax.co.za