

**27-28/22**  
OCTUBRE

**Extracción de  
agua subterránea:**

**Retos y soluciones  
de los grupos  
electrobomba**

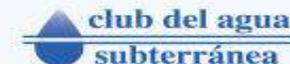
## **Bombeo Sumergible y Cambio Climático**

María Elena (Elena) Rodríguez Hernández

Water Engineering Director **Ingeteam**



**ATECARM**  
ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE TECNOLOGÍAS  
DEL AGUA DE LA REGIÓN DE MURCIA



**club del agua  
subterránea**



**FREMM**  
Federación Regional  
de Empresarios del Metal  
Murcia

Extracción de  
agua subterránea:

---

# Retos y soluciones de los grupos electrobomba



**María Elena (Elena) Rodríguez Hernández**  
Water Engineering Director

# Bombeo Sumergible y Cambio Climático

---

## **Bombas Sumergibles como respuesta adecuada a los nuevos Escenarios de Bombeo Asociados al Cambio Climático**

- **HECHO:** El cambio climático está **alterando los patrones**, llevando a eventos extremos, **disponibilidad de agua impredecible**: exacerbando la escasez de agua, contaminando los suministros de agua e inundando áreas que nunca antes fueron afectadas por estos eventos en el pasado.
- **El agua**, en sus diversas formas, **está siempre en movimiento**, en un proceso complejo conocido como **ciclo del agua**.
- El **calentamiento global** ya está teniendo un **efecto medible** en este ciclo: alterando la **cantidad, distribución, tiempo y calidad del agua** disponible.
- Los **usuarios del agua**, desde las comunidades hasta las industrias y los ecosistemas, **se ven a su vez afectados**: sus **actividades y funciones** dependen, directa o indirectamente, del agua.



El **rápido crecimiento de las ciudades** y, en consecuencia, las **necesidades de población** en términos de suministro de agua y, **al mismo tiempo**, los **estratos del calentamiento global** (sequías, inundaciones, aumento de la marea, etc.) ha cambiado cualquier escenario conocido de bombeo de suministro de agua:

Soluciones de bombeo **diferentes y fiables** son definitivamente necesarias para responder a los **desafíos reales de bombeo**.

**Las soluciones de bombeo sumergibles** pueden ser la respuesta más adecuada para responder a **los desafíos reales de bombeo** que el **cambio climático trae a nuestra sociedad**.



Una **bomba sumergible** es un tipo de bomba centrífuga que puede trabajar estando sumergida en agua durante operación.

El hecho de ser sumergible permite la reducción de la estación de bombeo (**El tamaño**) al tiempo que elimina la preocupación de que se **dañen los motores en el evento posible de inundación**.



Las bombas sumergibles ubicadas **bajo el agua** y fuera del **alcance del oído** hacen que **la solución sumergible sea la mejor** para algunos de los nuevos requisitos de bombeo en nuestras, cada vez más pobladas, ciudades.

Una solución sumergible es **compacta**; Hay una transmisión directa de la potencia entre el motor y el sistema hidráulico → Este hecho conduce a **mejoras en la eficiencia** del sistema:

**Estas soluciones permiten un uso eficiente y responsable de la energía a la vez que se combate el CAMBIO CLIMÁTICO.**

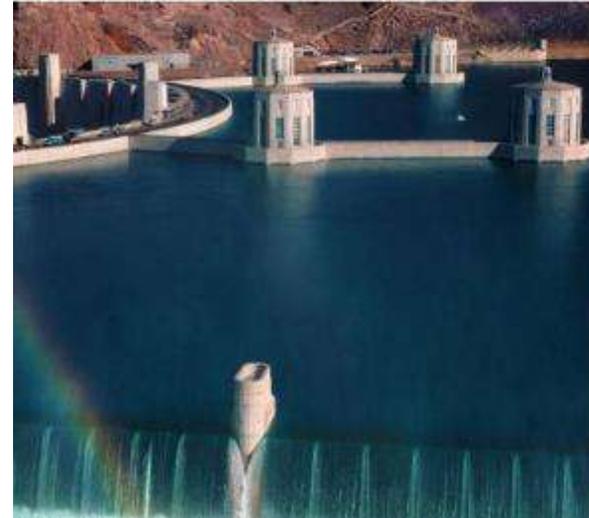
## Cuatro (4) Estudios de Caso:

1. Sequía y **acceso a los recursos hidráulicos**: El reto de la estación de bombeo de nivel bajo en el Lago Mead L3PS3.
2. Estragos del calentamiento global: **Nuevos eventos de Inundación – ZAPADNAYA**
3. Estragos del calentamiento global: **Subida de las mareas, inundación y planes de resiliencia** – Estación de bombeo para control de inundación/aguas de tormenta **VICENTE GUERRERO**
4. Calentamiento global, **movimientos de población y crecimiento rápido de las ciudades**: Ruidos – Rehabilitación de plantas de bombeo TAIPEI WATER

1. Sequía y **acceso a los recursos hidráulicos**: El reto de la estación de bombeo de nivel bajo en el Lago Mead L3PS3.

**SEQUIA + DEMANDA DE AGUA:** Los niveles de agua en los reservorios no alcanzan las capacidades iniciales. El **agotamiento de los acuíferos** hace necesario **perforar aún más los pozos** para llegar a las reservas de agua más profundas, lo que hace que las soluciones con **bombas de turbina verticales** no sean viables; **no son las adecuadas** para alcanzar estas nuevas profundidades.

How it started



How it's going

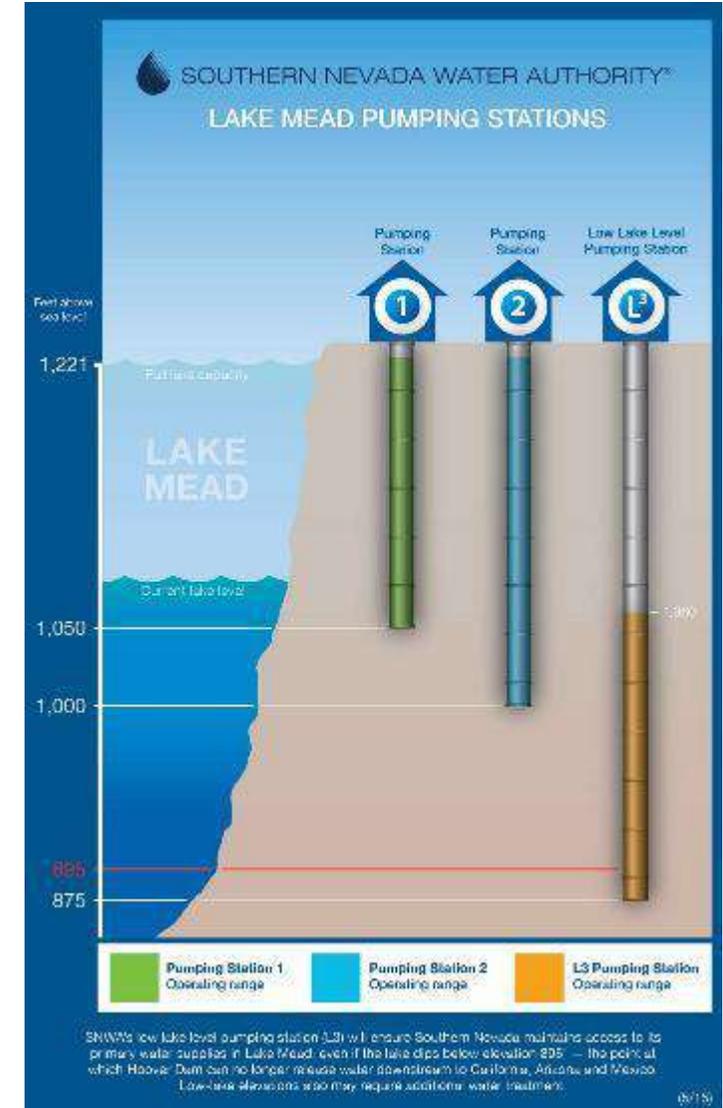
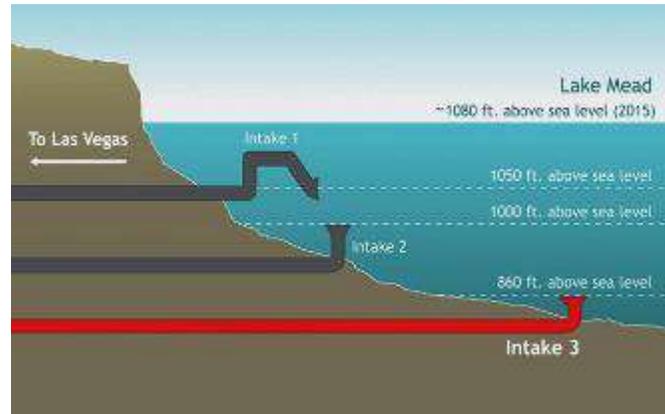


**La peor sequía** registrada en la cuenca del río Colorado → Nivel de agua en el Lago Mead → Nueva estación de bombeo de bajo nivel del lago (LPS3) de SNWA.

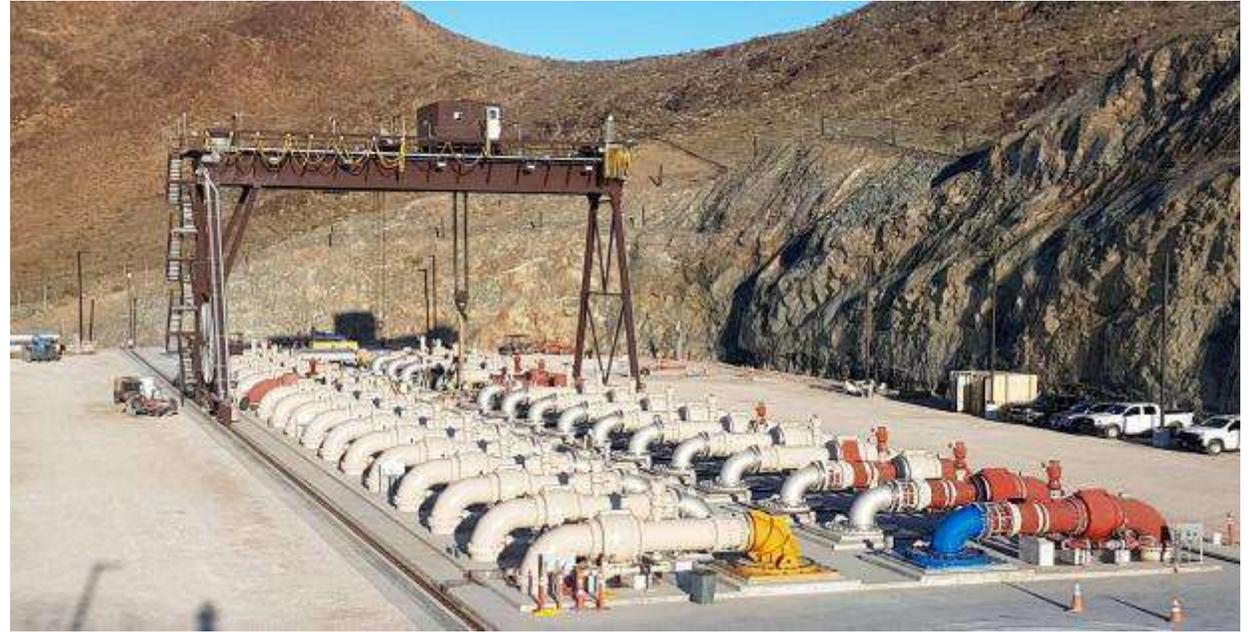
32 VSTP (Motores llenos de agua) → 20 LLP + 12 HLP || Permitir que SNWA acceda a su agua.

Caudal Total **900 MGD** → 2 Plantas de tratamiento

Esta solución innovadora para la **Autoridad del Agua del Sur de Nevada** ha evitado varias semanas de instalación con equipos de eje y acoplamientos múltiples que no están funcionando de la mejor manera, en el IPS-1 y el IPS-2, **con los niveles de agua actuales** disponibles en el lago.



Esta solución, **libre de mantenimiento, operación libre e instalación fácil**, combinado con el **bombeo eficiente y fiable**, convenció a las autoridades del agua para probar los conjuntos de bombas sumergibles Indar en este desafiante proyecto.



## 2. Estragos del calentamiento global: **Nuevos eventos de Inundación** – ZAPADNAYA

En el contexto climático actual, **las inundaciones son cada vez más frecuentes**, y las áreas urbanas sufren las consecuencias de estos eventos inesperados y a veces impredecibles.

Para hacer frente a este escenario, es importante contar con **soluciones compactas fiables** que se mantengan en funcionamiento incluso en eventos de inundación.

**Las soluciones sumergibles**, por naturaleza, en cántara húmeda o seca, son la **solución adecuada** para cubrir las nuevas necesidades.



## Estación de primera carga en la Planta de Tratamiento de Zapadnaya.

Operada por Mosvodokanal, esta estación de bombeo toma agua del **río Moscú** desde una profundidad de 5 metros y transporta agua a la **planta de tratamiento de Zapadnaya** para una mayor purificación y suministro de agua urbano.

La **estación de bombeo de Zapadnaya** se construyó en 1964 y hoy en día proporciona el suministro de agua a 36 distritos de Moscú y algunas ciudades de la región de Moscú.

La capacidad promedio es de 1,2 millones de m<sup>3</sup> / día (115,784 MGD), es decir, **el 37% del consumo total de agua de Moscú.**

Con el **cambio a sumergibles**, ahora incluso en evento de inundación en la estación de bombeo, las bombas sumergibles de **Ingeteam** siguen funcionando manteniendo y asegurando el proceso de suministro de agua.

Muy Importante: el ahorro de energía / año relacionado con las soluciones sumergibles y los conjuntos de motobomba eficientes de **Ingeteam**. (Ahorro energético anual de 10,8 millones de kWh, lo que equivale a 500 000 euros).



## 3. Estragos del calentamiento global: **Subida de las mareas, inundación y planes de resiliencia** – Estación de bombeo para control de inundación/aguas de tormenta VICENTE GUERRERO

Un número creciente de comunidades, tanto costeras como del interior, **se encuentran bajo el agua.**

El **clima extremo**, el aumento del **nivel del mar** y otros impactos del cambio climático son los **culpables de estos eventos.**

Una **gestión preventiva del riesgo de inundaciones** requiere **soluciones de bombeo fiables.**

Equipo de bombeo confiable que funciona sin fallas en modo continuo de operación durante el evento de lluvia.



Durante las últimas décadas, **Ciudad de México** ha crecido rápidamente → Las **áreas alrededor de las vías fluviales** a menudo están densamente pobladas.

Durante **2013**, la delegación de Iztapalapa registró diversos efectos durante la temporada de lluvias, que provocaron **inundaciones** en diferentes puntos, por lo que el gobierno capitalino implementó acciones para mitigar los efectos.

En **2017**, con una inversión de 543 MDP (~29M USD), El Proyecto de **Vicente Guerrero** se convirtió en una realidad para hacer frente al riesgo de inundaciones en la zona de Iztapalapa (Ciudad de México).



La Planta de Bombeo de **Vicente Guerrero** se proyectó con Seis (6) Bombas Sumergibles de Flujo Axial Indar H-700-701 + MF-355-8 / 145, bombeando un caudal total de **6.000 l/s** (137 MGD).

Este diseño personalizado, para el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), a la medida de las necesidades del proyecto, es la **combinación de conocimientos técnicos, experiencia y capacidades de ingeniería** y brinda una **respuesta eficiente y robusta** a los requerimientos de bombeo de grandes volúmenes de agua.

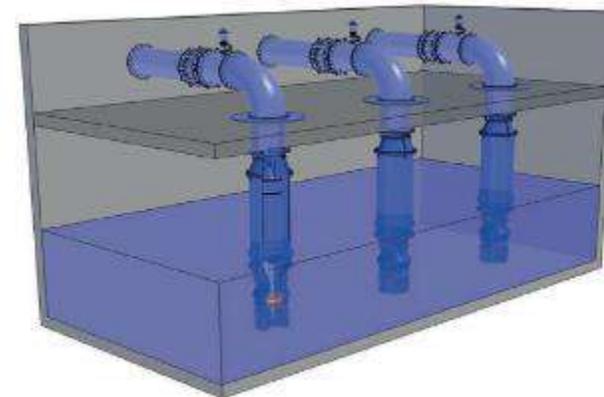


## 4. Calentamiento global, **movimientos de población y crecimiento rápido de las ciudades:** Ruidos – Rehabilitación de plantas de bombeo TAIPEI WATER

En 2018, el **Banco Mundial** estimó que tres regiones (América Latina, África subsahariana y el sudeste asiático) generarán 143 millones más de **migrantes climáticos para 2050**.

El rápido crecimiento de las ciudades ha modificado **la ubicación relativa real** de muchas plantas de bombeo: si bien se encontraban en el medio de la nada en el pasado, con el crecimiento de la ciudad y el diseño de los nuevos vecindarios, descansan en la actualidad en el medio de las áreas pobladas.

A partir de 2004, **Ingeteam** inició una serie de **trabajos de modernización** con el **Departamento de Agua de Taipei** (TWD): las estaciones de bombeo Song Shan, Jung Ho y Tatung son solo un ejemplo de los **esfuerzos de reconstrucción** para reducir el ruido de las zonas residenciales.



En Taipéi, como en muchos lugares del mundo, en el pasado se proyectaron muchas **estaciones de bombeo antiguas** con **bombas con motores de superficie**. Al tener el motor en la superficie, el ruido de estas bombas puede molestar a los vecinos, interrumpir su sueño e **interferir con las actividades diarias normales**.

Si es lo suficientemente fuerte, también **puede afectar a su salud**. La contaminación acústica es un sonido no deseado, debe controlarse para que la vida sea cómoda.

Con este problema de contaminación acústica, **la sustitución por sumergibles fue la respuesta adecuada para eliminar el ruido**. Esta innovadora solución al Departamento de Agua de Taipei resolvió los problemas de habitabilidad de la ciudad.

Las motobombas ubicadas bajo el agua y fuera del alcance del oído hacen que la solución sumergible sea la mejor en esta área.



Con estos logros, **Ingeteam** ha reforzado su posición como proveedor líder de soluciones de ingeniería para proyectos de agua exigentes.

Las autoridades municipales de agua, los servicios públicos y las empresas de ingeniería que se han asociado con nosotros han recibido un apoyo integral de la 'ventanilla única' **Ingeteam**, obteniendo conjuntos de motobomba de fácil instalación, bombeo eficiente, alto rendimiento y un uso más eficiente del agua.

Thanks!

50 years  
dreaming together





## **María Elena (Elena) Rodríguez Hernández**

Directora de Ingeniería del Agua  
Ingeteam Indar Machines

✉ [mariaelena.rodriguez@ingetteam.com](mailto:mariaelena.rodriguez@ingetteam.com)

✉ [elenna.rodriguez@gmail.com](mailto:elenna.rodriguez@gmail.com)

☎ C + 34 943 028 200 (Spain)

☎ M + 34 605 777 874 (Spain)

☎ M + 1 414 436 2020 Ext.- 7874 (USA)

☎ M + 61 431 105 472 (Australia)

💻 SKYPE [elenna.rodriguez](#)



# Extracción de agua subterránea:

27-28/22  
OCTUBRE

## Retos y soluciones de los grupos electrobomba

# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Organizadores:



Patrocinadores:



Colaboradores:

