

Planta Desaladora de San Antonio de Portmany (Ibiza). Ventajas de un diseño flexible

JOSÉ ANTONIO RUEDA (*); JESÚS ZOZAYA (**)

RESUMEN Descripción de la planta: La planta de San Antonio de Portmany trata agua de mar para el suministro de agua potable a la zona oeste de la Isla de Ibiza. Las características principales de la planta son las siguientes:

- Producción: 8.000 m³/día, ampliables hasta 12.000 m³/día.
- Proceso: Ósmosis inversa.
- Salinidad agua producto: < 400 mg/l.

Principales componentes de la instalación: • Toma de agua de mar en pozos playeros con bombas sumergibles • Desinfección • Regulación de pH • Coagulación en línea • Filtración en lecho de arena • Acondicionamiento químico • Microfiltración • Bombeo de alta presión con recuperación de energía • Ósmosis inversa con membranas de tipo espiral instaladas en tubos de presión de siete membranas • Remineralización y cloración del agua producto • Bombeo agua producto.

Especiales características de la instalación: El objeto de esta planta desaladora es el suministro de agua potable a una zona que por su condición turística presenta dos condicionantes, una fuerte variación en la demanda de agua a lo largo del año y una fuerte sensibilidad al impacto ambiental.

Para resolver el primer problema se le dio a la planta una gran flexibilidad instalando dos líneas de tratamiento de 4.000 m³/día de capacidad, cada una de las cuales se dividió a su vez en tres sub-líneas, de esta manera se consigue un rango de funcionamiento de 1 a 8. Esta flexibilidad ha permitido un funcionamiento en continuo de la instalación durante todo el año.

En el aspecto medioambiental, no solamente se ha considerado el punto de vista arquitectónico de los edificios, sino que también se ha considerado la integración de las instalaciones en el paisaje.

DESALINATION PLANT OF SAN ANTONIO DE PORTMANY. ADVANTAGES OF A FLEXIBLE DESIGN

ABSTRACT Plant description: The desalination plant of San Antonio de Portmany treats sea water and supplies drinking water to the west part of the island. The main characteristics of the plant are the following:

- Output: 8,000 m³/day, possibility of extension to 12,000 m³/day.
- Process: Reverse osmosis.
- Water quality: < 400 mg/l.

Main components of the installation: • Water uptake in wells with submersible pumps • Desinfection • pH regulation • Sand filtration • Chemical conditioning • Microfiltration • High pressure pumping with energy recovery • Reverse osmosis with spiral membranes in pressure vessels with seven elements in each vessel • Product water remineralization and chlorination • Product water pumping.

Special features: The purpose of this plant is to solve the drinking water supply problem of a touristic zone. For this reason, the solution must be adequate not only from a technical point of view but also considering the aspects of variability of consumption and the environmental impact.

To solve the first problem the plant has a very flexible design consisting in two lines with a capacity of 4,000 m³/day each. Each line is divided in three sublines, so that the plant can work continuously.

The environmental aspect has been taken into account not only from an architectural point of view, but also considering the integration in the landscape and the respect to the local conditions.

Palabras clave: Ósmosis inversa; Salinidad; Potable; Flexibilidad; Medioambiental.

1. INTRODUCCIÓN

La planta desaladora de San Antonio de Portmany se encuentra incluida dentro del plan general, diseñado para garantizar el total abastecimiento a la isla turística de Ibiza.

Ha sido construido por la Unión Temporal de las Empresas INFILCO ESPAÑOLA (proceso-equipos y operación) y ENTRECANALES Y TAVORA, S.A. (Obra Civil) siendo financiada por la Administración central (con fondos FEDER) para la autoridad de abastecimiento de agua en las Islas Baleares (IBAGUA).

La desaladora se sitúa junto a la costa mediterránea en el municipio de San Antonio de Portmany. Siendo su objeto la me-

jora de los recursos de agua en el oeste de la isla y de otra forma garantizar el abastecimiento en esta zona turística.

La instalación fue puesta en funcionamiento en Agosto de 1996, estando funcionando desde entonces correctamente.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

La planta se ha diseñado para producir 8.000 m³/día mediante la planta las dos líneas de ósmosis inversa con capacidad unitaria para 4.000 m³/día., teniendo la posibilidad de ampliación hasta 12.000 m³/día, mediante la instalación de una tercera línea.

Las principales características de la planta son las siguientes:

1. Toma de agua de mar mediante seis pozos de 40 m de profundidad, equipados con bombas sumergibles de 420 m³/h a 7 bar, de capacidad unitaria.

(*) Ingeniero Químico. INFILCO ESPAÑOLA, Tratamiento del Agua. Madrid.

(**) Ingeniero Mecánico. INFILCO ESPAÑOLA, Tratamiento del Agua. Madrid.

2. Pre-tratamiento, constituido por seis filtros de arena a presión, de ejecución horizontal, dos filtros de cartucho con paso nominal de 5 (y dosificación de hipoclorito sódico, coagulante, ácido sulfúrico, las sulfito sódico y secuestrante.

3. Instalación de bombeo a alta presión consistente en tres grupos (uno en reserva) incluyendo sistema para recuperación de energía y formados por:

- Una bomba centrífuga de cámara partida con capacidad para 420 m³/h a 69 bar.
- Motor eléctrico de 850 KW, 6.000 V.
- Turbina para recuperación de energía a partir del rechazo salino de la ósmosis inversa. La turbina tiene configuración de cámara partida y una capacidad de 252 m³/h a 65 bar. Siendo la energía recuperada el 32% del consumo del bombeo.

4. Ósmosis inversa con membranas de tipo espiral, montadas en tubos de presión de 7 unidades.

- La instalación está configurada en dos líneas de 427 membranas (por línea), instaladas en 61 tubos de presión.

5. Ajuste de pH del agua tratada mediante la dosificación de cal.

6. Bombeo del agua producto hasta el depósito regulador.

7. Servicios auxiliares, suministro eléctrico, instalación eléctrica y sistema de control.

3. CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LA DEMANDA DE AGUA EN LA ZONA

La isla de Ibiza y particularmente el municipio de San Antonio de Portmany, mantiene como principal actividad en el turismo estacional de forma que este se concentra en los meses de verano, siendo prácticamente nulo en invierno. Esta circunstancia junto a la baja población estable del municipio hace que la demanda de agua para abastecimiento sufra fuertes variaciones a lo largo del año. Por otro lado la época de mayor demanda coincide con la época más seca, en la cual la pluviometría es prácticamente nula.

Bajo estas condiciones las aguas subterráneas utilizadas tradicionalmente como recurso de abastecimiento han sido descendiendo progresivamente, al tiempo que ha empeorado su calidad como consecuencia de la intrusión de agua marina producida por el descenso del nivel freático de la zona.

Ante estas circunstancias se decidió resolver el problema de abastecimiento en la zona, mediante la instalación de una planta desaladora de agua de mar, la cual tendría que adaptar su producción a las variaciones en la demanda a lo largo del año.

Esta variación en la producción de la planta desaladora, tuvo que ser resuelto sin continuas paradas de la instalación lo cual podría repercutir en el funcionamiento de las membranas de ósmosis inversa.

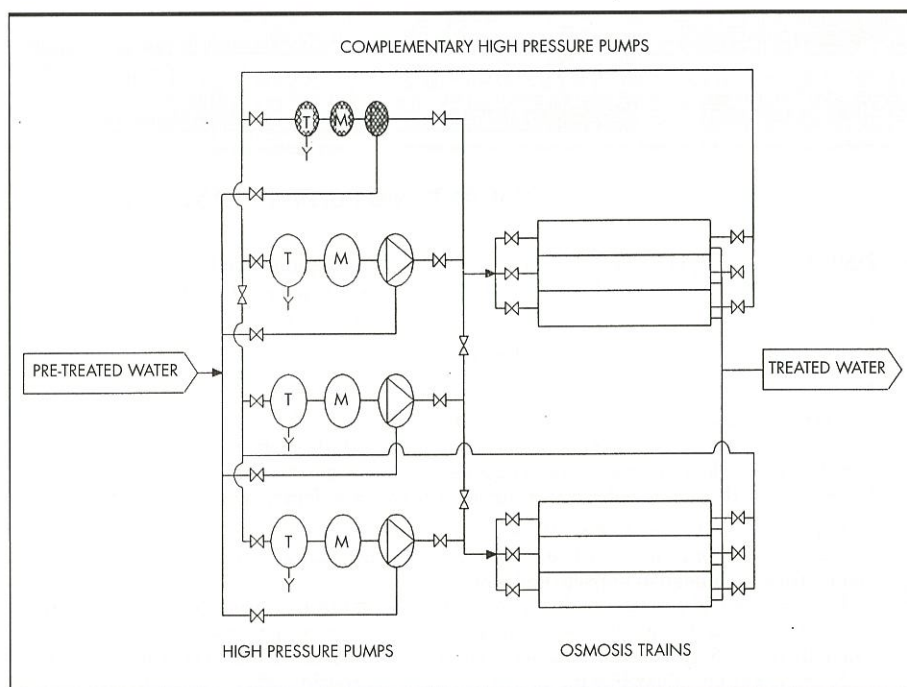


Diagrama general.

4. DISEÑO FLEXIBLE DE LA PLANTA

El resultado de las consideraciones anteriormente indicadas, han conducido al siguiente diseño de la planta:

Cada línea de tratamiento con capacidad para producir 4.000 m³/día, fue dividida en tres sublíneas, cada una con capacidad para producir un tercio del total. De esta forma la capacidad de producción de la planta podrá modularse en 1/6, 1/2, 2/3 y 1 de la capacidad total. Utilizando estos cuatro niveles de producción la planta produciría 1/6 de su capacidad durante los meses de invierno, su capacidad máxima en los periodos de máxima demanda y 1/2 o 1/3 de la producción durante los periodos intermedios.

Los equipos complementarios instalados para conseguir esta flexibilidad, sobre los de una instalación "standard" con dos líneas de 4.000 m³/día de capacidad unitaria, son los siguientes:

Un grupo de bombeo de alta presión suplementario, con sistema de recuperación de energía, formado por:

- Bomba centrífuga multietapa de 125 m³/h a 64 bar.
- Motor eléctrico de 250 KW a 380 V.
- Turbina para recuperación de energía tipo Pelton de 75 m³/h a 65 bar.

Este grupo se ha instalado en paralelo con los grupos principales indicados en el apartado 2, teniendo la posibilidad de funcionar solo o con uno de dichos grupos.

Para conseguir la división de las líneas de membranas, cada tren se ha dividido en tres líneas paralelas de 20, 20 y 21 tubos de presión por medio de colectores de distribución y válvulas de aislamiento en la alimentación a los tubos de presión y en la descarga del rechazo sódico.