



## **Depuradora Abu Rawash (El Cairo, Egipto) Abu Rawash Wastewater Treatment Plant (Cairo, Egypt)**

## Depuradora Abu Rawash (El Cairo, Egipto) Abu Rawash Wastewater Treatment Plant (Cairo, Egypt)



En 2017 el Ministerio de Urbanismo egipcio (Ministry of Housing, Utilities and Urban Development) adjudicó al consorcio formado al 50% por Aqualia y Orascom, el contrato para el diseño, construcción y operación y mantenimiento de la planta depuradora de Abu Rawash, situada en El Cairo (Egipto). La planta, una vez terminada, con el apoyo de FCC Construcción, prestará servicio a 6 millones de personas, lo que la convierte en una de las más grandes del mundo.

El contrato contempla la ampliación de la línea original de tratamiento de la EDAR, de 1,2 millones de m<sup>3</sup>/día hasta los 1,6 millones de m<sup>3</sup>/día, y la adición de un tratamiento biológico. Este contrato, valorado en 320 millones de dólares, es de tipo DBO (Diseño, Construcción y Operación, por sus siglas en inglés) e incluye un periodo de operación y mantenimiento de 3 años.

Pese a que el acuerdo inicial con el gobierno egipcio contemplaba una concesión a 20 años (que incluía financiación), la situación económica egipcia hizo aconsejable que la inversión en el proyecto fuera asumido íntegramente por el estado abandonando la idea original de un contrato de tipo concesional.

Este contrato se encuadra dentro del ambicioso programa de actuaciones en materia de agua y saneamiento que lleva a cabo el Gobierno de Egipto y cuenta con el apoyo del African Development Bank, organismo multilateral cuyo fin es la financiación de proyectos de desarrollo en el continente africano.

### Antecedentes del proyecto

El crecimiento de la población en la zona de El Cairo, especialmente en la orilla oeste del Nilo, ha sido considerable en los últimos 40 años. Aunque el tratamiento y el suministro de agua han seguido el ritmo del crecimiento, la prestación de servicios sanitarios se ha

In 2017, the Egyptian Ministry of Housing, Utilities and Urban Development (MHUUD) awarded a contract for the design, construction, and operation and maintenance of the Abu Rawash Wastewater Treatment Plant (WWTP) in Cairo (Egypt) to a consortium made up of Aqualia and Orascom. Each of the companies has a 50% stake in the consortium. When the plant is completed, with the support of FCC Construcción, it will serve 6 million people, making it one of the largest in the world.

The contract envisages the expansion of the original WWTP treatment line from 1.2 million m<sup>3</sup>/day to 1.6 million m<sup>3</sup>/day and the addition of biological treatment. Valued at US\$320 million, this Design-Build-Operate (DBO) contract includes a three-year operation and maintenance period.

Although the initial agreement with the Egyptian government envisaged a 20-year concession (including financing), the Egyptian economic situation made it advisable for the investment in the project to be assumed entirely by the state, and the original plan for a concession-type contract was abandoned.

This project forms part of the Egyptian government's ambitious water and sanitation program and is supported by the African Development Bank, a multilateral organization whose purpose is to finance development projects on the continent of Africa.

### Project background

The population in the Cairo area has grown considerably over the past 40 years, especially on the west bank of the Nile. While drinking water treatment and supply have kept pace with the growth, the provision of sanitation services has lagged



quedado muy rezagada. En 2006 se registró que la recogida y el tratamiento de las aguas residuales sólo daba servicio al 60% de la población (Informe Anual 2006/2007 del MHUUD).

La situación se agravó tanto en la década de 1970, como demuestra la contaminación del Nilo y otras masas de agua, que se creó una nueva organización para gestionar la mejora de las instalaciones de recogida y tratamiento de aguas residuales. Se creó la Organización General para la Ejecución del Proyecto de Aguas Residuales del Gran Cairo (CWO) que, con la ayuda de la financiación internacional, llevó a cabo mejoras sustanciales en la zona de servicio y en el tratamiento de las aguas residuales. El proyecto se dividió en dos partes: el Proyecto de Aguas Residuales de la Ribera Occidental y el Proyecto de Aguas Residuales de la Ribera Oriental.

La planta de tratamiento de aguas residuales (EDAR) de Abu Rawash es la mayor de las dos plantas de orilla oeste del Nilo y se construyó en el marco del proyecto de aguas residuales de este área. Da servicio a la zona urbana situada al oeste del desagüe de Muheit.

Las limitaciones financieras de la época obligaron a que algunas de las instalaciones más grandes construidas en el Programa del Gran Cairo, incluida la EDAR de Abu Rawash, sólo ofrecieran tratamiento primario. La planta se construyó a mediados de la década de 1980 con instalaciones de tratamiento primario únicamente y con una capacidad inicial de 400.000 m<sup>3</sup>/d, basada en caudales medios. Los caudales afluentes aumentaron a medida que se ampliaba el alcantarillado a través de la toma.

A finales del año 2010, las instalaciones de tratamiento primario se ampliaron en 800.000 m<sup>3</sup>/d, para proporcionar una capacidad total de tratamiento primario de 1,2M m<sup>3</sup>/d.

Incluso con la ampliación del tratamiento primario, la planta no pudo cumplir las normas egipcias de tratamiento de efluentes para su vertido en aguas superficiales no potables.

Egipto también se enfrenta a una inminente escasez de agua. En febrero de 2009, un estudio sobre la reutilización del efluente tratado

far behind. In 2006, wastewater collection and treatment was recorded as serving only 60% of the population (MHUUD Annual Report 2006/2007).

The situation worsened to such a degree in the 1970s, as evidenced by the pollution of the Nile and other water bodies, that a new organization, the General Organization for the Implementation of the Greater Cairo Wastewater Project (Cairo Wastewater Organisation - CWO), was created to manage the upgrading of wastewater collection and treatment facilities. Aided by international funding, the CWO carried out substantial improvements in the provision of services and wastewater treatment. The project was divided into two parts: the West Bank Wastewater Project and the East Bank Wastewater Project.

The Abu Rawash WWTP is the larger of the two plants in the West Bank and was built as part of the West Bank Wastewater Project. It serves the urban area west of the Muheit drain.

Financial constraints at the time meant that some of the larger facilities built in the Greater Cairo Program, including the Abu Rawash WWTP, provided only primary treatment. The plant was built in the mid-1980s with primary treatment facilities only and an initial capacity of 400,000 m<sup>3</sup>/d, based on average flows. Inflows increased as the sewage network was extended.

At the end of 2010, the primary treatment facilities were expanded by 800,000 m<sup>3</sup>/d, giving a total primary treatment capacity of 1.2 million m<sup>3</sup>/d.

Even with the expansion of primary treatment, the plant was unable to meet Egyptian effluent treatment standards for discharge into non-potable surface water.

Egypt also faces an impending water shortage. In February 2009, a study on the reuse of treated effluent from the Abu Rawash WWTP stated that there were no cost-effective options



Water



Pulp & Paper



Food & Beverages



Mining & Minerals



Power



Other Industries



PUMPS

# INNOVATION SINCE 1852

PREMIUM PUMPING TECHNOLOGY AND IoT

HIGHEST ENERGY EFFICIENCIES  
—  
LOWER LIFE-CYCLE-COSTS  
—  
HIGH-STANDARD PUMP ENGINEERING

## KNOW-HOW AND EXPERIENCE FOR FUTURE PUMP TECHNOLOGIES

The international renowned ANDRITZ Group has been building pumps since almost 170 years. Our profound experience, our quality and high-efficiency products as well as our understanding of customer requirements have made us a preferred partner for pumping solutions worldwide. We offer innovative and targeted solutions

with pumps and complete pumping stations for water management, the pulp and paper industry as well as numerous other industrial applications and areas. ANDRITZ offers everything from a single source – from development work, model tests, engineering design, manufacture and project management, to after-sales service and training. Our declared goal is your complete satisfaction. See for yourself!



Want to learn more?  
scan – send – get

## ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ AG / p +34 91 6636 409 / bombas.es@andritz.com / andritz.com/pumps

## ANDRITZ SUMINISTRA 16 BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA LA EDAR DE ABU RAWASH, EN EGIPTO ANDRITZ SUPPLIES 16 CENTRIFUGAL PUMPS FOR ABU RAWASH WWTP IN EGYPT

El grupo tecnológico internacional ANDRITZ ha suministrado 16 bombas centrífugas para la planta de tratamiento de aguas residuales de Abu Rawash, en Egipto. El proyecto, que da servicio a ocho millones de personas, supone una ampliación de 1,2 millones a 1,6 millones de metros cúbicos al día, con la adición de un tratamiento biológico. A pesar de los obstáculos debidos a Covid-19, el pedido se entregó a tiempo y ANDRITZ está orgullosa de formar parte de un proyecto tan importante.

International technology group ANDRITZ has supplied 16 centrifugal pumps for the Abu Rawash Wastewater Treatment Plant in Egypt. Serving eight million people, the project represents an expansion from 1.2 million to 1.6 million cubic meters a day, with the addition of biological treatment. Despite obstacles due to Covid-19, the order was delivered on time and ANDRITZ is proud to be part of such an important project.

Las bombas centrífugas de una etapa de ANDRITZ (serie ACP) están disponibles en un diseño altamente resistente al desgaste con un impulsor abierto, cerrado o semiabierto. Un sistema modular no sólo garantiza una alta disponibilidad, sino que también permite el uso de componentes probados y reduce el número de piezas de repuesto necesarias. Las principales ventajas de las bombas de la serie ACP son su rendimiento de hasta el 90%, su comportamiento NPSH de última generación y su comportamiento en carga parcial. Las bombas ACP cumplen con las altas expectativas de los clientes en términos de eficiencia, ciclo de vida, facilidad de mantenimiento y eficiencia económica. ANDRITZ proporciona una cartera completa de bombas para aplicaciones de tratamiento y distribución de agua, como la desalinización, las aguas residuales y el agua potable. Además de la gama ACP de ANDRITZ, las bombas ASP con carcasa dividida axialmente se pueden utilizar en desalinización, tratamiento y transporte de agua, mientras que la bomba de eje vertical VLSP se encuentra a menudo en los servicios de toma de agua de río o de mar. Además, la bomba ASPM de carcasa partida axialmente de ANDRITZ ha sido optimizada para la alimentación de membranas de ósmosis inversa a alta presión en plantas desalinizadoras y sistemas de transporte de agua a larga distancia. ■

ANDRITZ single-stage centrifugal pumps (ACP series) are available in a highly wear-resistant design with an open, closed, or semi-open impeller. A modular system not only ensures high availability, but also enables the use of proven components and reduces the number of spare parts needed. The main product benefits of ACP series pumps are their efficiency of up to 90%, state-of-the-art NPSH behavior and partial load behavior. ACP pumps meet high customer expectations in terms of efficiency, lifecycle, ease of maintenance, and economic efficiency.

ANDRITZ provides an entire pump portfolio for a range of different water treatment and distribution applications such as desalination, wastewater, and drinking water. In addition to the ANDRITZ ACP range, ASP pumps with axially split casing can be used in almost all desalination, water treatment and transport applications, while the VLSP vertical line shaft pump is often found in river or seawater intake services. Moreover, the ANDRITZ multi-stage axial split case ASPM pump has been optimized for high-pressure RO membrane feed in desalination plants and long-distance water conveyance systems. ■



Andritz

Andritz

de la EDAR de Abu Rawash afirmaba que no había opciones rentables para la reutilización del efluente primario de la planta en la agricultura. Sin embargo, una vez actualizado el tratamiento secundario, la reutilización del efluente secundario (efluente tratado de clase B) o del efluente secundario avanzado (efluente tratado de clase A) en los cultivos adecuados parece ser un enfoque rentable para abordar parte del déficit de agua previsto en Egipto.

En este contexto de crecimiento de la población, de necesidad legislativa de mejorar el tratamiento y de la inminente escasez de agua, el Ministerio de Finanzas y el Ministerio de Agua y Aguas Residuales han recibido el mandato de mejorar el tratamiento de las aguas residuales de forma rentable.

## DATOS DE DISEÑO

### Cargas hidráulicas

El proyecto tenía por objeto ampliar las instalaciones primarias para que pudieran manejar un caudal medio adicional de 400.000 m<sup>3</sup>/d y (caudal diario máximo de 520.000 m<sup>3</sup>/d) y construir las instalaciones secundarias para manejar un caudal medio total igual a 1,600.000 m<sup>3</sup>/d (caudal diario máximo de 2.080.000 m<sup>3</sup>/d).

El diseño tuvo en cuenta la variación de los caudales y las concentraciones que se producirían normalmente a lo largo de cualquier período y la variación del rendimiento del tratamiento primario que se establece sobre la base de los datos históricos de rendimiento contenidos en la sala de datos y su Due Diligence.

Como se ha indicado anteriormente, en el contrato actual se está construyendo una instalación de tratamiento primario. Tiene una capacidad media de 400.000 m<sup>3</sup>/d y una capacidad en días punta de 520.000 m<sup>3</sup>/d. Cuando esté terminada, la capacidad total de tratamiento primario de esta planta será la indicada en la tabla siguiente. La capacidad media de la planta será entonces igual a 1.600.000 m<sup>3</sup>/d.

Tabla 1 | Table 1

Flujo   Flow	Unidad   Unit	Verano   Summer <sup>(5)</sup>	Invierno   Winter <sup>(6)</sup>
Día Medio (1)   Average Day (1)	m <sup>3</sup> /d	1,760,000	1,450,000
Máximo mes (2)   Maxi Month (2)	m <sup>3</sup> /d	1,840,000	1,670,000
Máxima semana (3)   Maxi Week (3)	m <sup>3</sup> /d	2,000,000	1,710,000
Caudal medio diario anual   Average Daily Annual Flow	m <sup>3</sup> /d	1,600,000	
Caudal diario máximo(4)   Peak Daily Flow(4)	m <sup>3</sup> /d	2,080,000	
Caudal mínimo de entrada   Minimum Inlet Flow	m <sup>3</sup> /d	720,000	

### Cargas contaminantes

Los datos de entrada (agua bruta a la depuradora), incluyendo el caudal y las cargas en el diseño de las nuevas instalaciones, se incluyen en la siguiente tabla:

Tabla 2 | Table 2

Parametro Parameter	Media diaria anual Average Daily Annual	Diseño de las características de entrada   Design Influent Characteristics					
		Media diaria de verano Average Daily Summer	Mes máximo de verano Max Month Summer	Semana máximo de verano Max Week Summer	Average Daily Winter	Media diaria de invierno Max Month Winter	Semana máximo de invierno Max Week Winter
Flow, M m <sup>3</sup> /d	1.6	1.76	1.84	2	1.45	1.67	1.71
TSS, T/d	475	475	546	618	475	546	618
VSS, T/d	347	347	399	452	347	399	452
COD, T/d	926	926	1045	1160	926	1045	1160
BOD, T/d	459	459	517	574	459	517	574
TKN, T/d	88	88	100	110	88	100	110
TP, T/d	15	15	17	19	15	17	19
Temp, °C	25	30	30	30	21	21	21

for reuse of the plant’s primary effluent in agriculture. However, once secondary treatment is upgraded, reuse of secondary effluent (Class B treated effluent) or advanced secondary effluent (Class A treated effluent) on suitable crops would appear to be a cost-effective approach to addressing part of the projected water deficit in Egypt.

Against this backdrop of population growth, legislative requirements for improved treatment and impending water shortages, the Ministry of Finance and the Ministry of Water and Wastewater have been given the mandate of upgrading wastewater treatment in a cost-effective manner.

## DESIGN DATA

### Hydraulic loading

The project had the objective of expanding the primary facilities to treat an additional average flow of 400,000 m<sup>3</sup>/d (maximum daily flow of 520,000 m<sup>3</sup>/d) and to construct secondary treatment facilities to treat a total average flow of 1, 600,000 m<sup>3</sup>/d (maximum daily flow of 2,080,000 m<sup>3</sup>/d).

The design took into account the variation in flow rates and concentrations that would normally occur over any period, and the variation in primary treatment efficiency based on historical performance data housed in the data room and registered in the Due Diligence report.

As mentioned previously, a primary treatment facility with an average capacity of 400,000 m<sup>3</sup>/d and peak capacity of 520,000 m<sup>3</sup>/d is being built within the scope of the current contract. When completed, the total primary treatment capacity of this plant will be as indicated in the table below. The average capacity of the plant will then be the equivalent of 1,600,000 m<sup>3</sup>/d.

### Pollutant loads

The influent data (raw water entering the treatment plant), including the flow rate and pollutant loads in the design of the new facilities, are shown in the following table:

Las concentraciones correspondientes se muestran en la siguiente tabla:

The corresponding concentrations are shown in the following table:

Tabla 3 | Table 3

Parámetro <i>Parameter</i>	Media diaria anual <i>Average Daily Annual</i>	Diseño de las características de entrada   <i>Design Influent Characteristics</i>				Media diaria de invierno <i>Max Month Winter</i>	Semana máximo de invierno <i>Max Week Winter</i>
		Media diaria de verano <i>Average Daily Summer</i>	Mes máximo de verano <i>Max Month Summer</i>	Semana máximo de verano <i>Max Week Summer</i>	<i>Average Daily Winter</i>		
Flow, M m³/d	1.6	1.76	1.84	2	1.45	1.67	1.71
TSS, mg/l	296.9	269.9	296.7	309.0	327.6	326.9	361.4
VSS, mg/l	216.9	197.2	216.8	226.0	239.3	238.9	264.3
COD, mg/l	578.8	526.1	567.9	580.0	638.6	625.7	678.4
BOD, mg/l	286.9	260.8	281.0	287.0	316.6	309.6	335.7
TKN, mg/l	55.0	50.0	54.3	55.0	60.7	59.9	64.3
TP, mg/l	9.4	8.5	9.2	9.5	10.3	10.2	11.1
Temp, °C	25	30	30	30	21	21	21

Las características adicionales del agua bruta que no figuran en el pliego de condiciones se estiman en función de los parámetros de explotación:

Additional raw water characteristics not listed in the tender specifications are estimated on the basis of operating parameters:

Tabla 4 | Table 4

Parámetro   <i>Parameter</i>	Unidad   <i>Unit</i>	Valor   <i>Value</i>
Coliformes fecales   <i>Faecal Coliforms</i>	Nº/100ml	1x10 <sup>7</sup>

### Design flow temperature

The different flow temperatures are as follows:

### Temperatura del caudal de diseño

Las diferentes temperaturas del caudal son las siguientes:

Tabla 5 | Table 5

Parámetro   <i>Parameter</i>	Unidad   <i>Unit</i>	Valor   <i>Value</i>
Mínima diaria   <i>Minimum Daily</i>	°C	21
Máxima diaria   <i>Maximum Daily</i>	°C	30
Media diaria   <i>Average Daily</i>	°C	25

### LIMITS ON TOXIC ELEMENTS AND COMPOUNDS

Elements and compounds in the raw wastewater, which are potentially toxic to biota found in biologic treatment processes, are subject to the maximum concentrations stipulated in the following table:

### LÍMITES DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS TÓXICOS

Los elementos y compuestos presentes en las aguas residuales sin tratar, que son potencialmente tóxicos para la biota que se encuentra en los procesos de tratamiento biológico, están sujetos a las concentraciones máximas estipuladas en la siguiente tabla:

Tabla 6 | Table 6

Parámetro   <i>Parameter (note 1)</i>	Concentración máxima admisible (mg/L), salvo indicación contraria   <i>Maximum allowable concentration (mg/L) unless stated otherwise</i>
Temperatura   <i>Temperature (°C)</i>	43
pH ( <i>pH units</i> )	6.0-9.5
Aluminio   <i>Aluminium</i>	26
Nitrógeno total   <i>Total nitrogen</i>	100
Arsénico   <i>Arsenic</i>	2.0 (note 2)
Boro   <i>Boron</i>	1.0 (note 2)
Cadmio   <i>Cadmium</i>	0.2
Cromo (hexavalente)   <i>Chromium (hexavalent)</i>	0.5 (note 2)
Cobre   <i>Copper</i>	1.5
Cianuro   <i>Cyanide</i>	0.2
Hierro   <i>Iron</i>	1000
Mercurio   <i>Mercury</i>	0.2 (note 2)
Niquel   <i>Nickel</i>	1.0 (note 2)
Plata   <i>Silver</i>	0.5 (note 2)
Zinc	1.0 (note 2)
Fenoles   <i>Phenols</i>	0.05



### Calidad final requerida del vertido

El vertido producido en la planta debe alcanzar ciertas concentraciones requeridas para cada una de las características de calidad que constituyen las especificaciones del vertido.

Las especificaciones del vertido son las siguientes:

Tabla 7 | Table 7

Parámetro <i>Parameter</i> <sup>(1)</sup>	Unidades <i>Units</i>	Nivel requerido para la característica de calidad del efluente (valor máximo) <i>Required Level for Effluent Quality characteristic (Maximum value)</i>
Coliformes fecales   <i>Faecal Coliforms</i> <sup>(2)</sup>	Nº/100mL	<1,000
BOD5	mg O2/L	<20
COD	mg O2/L	80
TSS	mg/L	20
FOG	mg/L	5
pH		6.0-9.0
Hierro   <i>Iron</i>	mg/L	5
Total Residual Chlorine <sup>(3)</sup>	mg/L	0.5

### Solución adoptada

Los siguientes apartados resumen las características más importantes de las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales de Abu Rawash.

#### Línea de agua

En la entrada de la planta, el flujo de caudal entra en la planta desde los conductos de entrada y se divide entre la primera etapa de las instalaciones primarias (400,000 m³/d) y la segunda etapa de las instalaciones primarias (800,000 m³/d).

#### Entrada a las nuevas instalaciones

- 800.000 m³/d: 400.000 m³/d para la fase 2 (ampliación actual) y otros 400.000 m³/d adicionales para la fase 3 futura

#### Caudalímetro

- Medidor totalizador de flujo de entrada en el canal de entrada

### Final quality required for effluent discharges

The effluent produced at the plant must achieve certain required concentrations to meet each of the quality standards set out in the discharge specifications.

The discharge specifications are as follows:

### Solution adopted

The main stages of the Abu Rawash wastewater treatment lines are outlined below:

#### Water line

The water enters the plant via the inflow pipes and the flow is divided between the first-stage (400,000 m³/d) and second stage (800,000 m³/d) of the primary facilities.

#### Flowmeter

- Flow meter and an influent flow composite sampler at the influent channel

#### Coarse screens

- 4 automatic screens 1.50 m width and space between bars 50 mm
- Screening skips: two of 10 m³



**-10%**  
Dto.  
**Repuestos**

**xylem**  
Let's Solve Water

## Reparar con Xylem, son todo ventajas



**Servicio de taller Xylem**, con expertos en su campo.



Sólo usamos **Repuestos Originales** (ahora con **10%** de descuento adicional).



Le ofrecemos **Equipos de Alquiler de sustitución**, para que su instalación no pare nunca.



**Recogida y Entrega de equipos grandes.**



**Contratos de mantenimiento** para sus equipos con Servicios Digitales adicionales **AVENSOR** para **monitorización y control.**



Le haremos una **Revisión / Inspección de su instalación.**

**Tenemos los expertos y los repuestos originales en Xylem con ventajas especiales. Hasta el 15 de diciembre de 2021.**

Desde Xylem queremos mantener siempre una relación estrecha y duradera con nuestros clientes, por eso queremos ayudarle a que sus equipos sigan operativos alargándoles la vida útil con nuestra ayuda.

Para poder ofrecer un rendimiento óptimo, de calidad y con total fiabilidad de los equipos se deben de utilizar **piezas originales**, por lo que todos los componentes de un sistema de Xylem pueden obtenerse como repuestos.



## Rejas de gruesos

- 4 cribas automáticas de 1,50 m de ancho y espacio entre barras de 50 mm
- Contenedores: dos de 10 m<sup>3</sup>

## Fase 2 y futura ampliación by-pass

- Capacidad: 800.000 m<sup>3</sup>/día (caudal medio)
- Longitud: 640 m

## Estación de bombeo de entrada

- (3+2) Bombas centrífugas en foso seco.
- Caudal. 7.225 m<sup>3</sup>/h
- Altura manométrica: 14 mca
- Caudalímetro electromagnético DN 1800 aguas abajo (2 uts)

## Rejas de finos

- 4 Rejas automáticas de 2,30 m de ancho y espacio entre barras de 10 mm
- Cubetas de cribado: dos de 30 m<sup>3</sup>

## Eliminación de arenas y grasas

- 4 líneas de desarenado-desengrasado de hormigón con un volumen de 912 m<sup>3</sup> cada unidad
- 20 unidades de aireadores sumergibles (5 unidades por tanque) para la eliminación de grasas con un caudal de aire unitario de 45 m<sup>3</sup>/h
- Tratamiento de arenas: 8 unidades de bombas centrífugas de 20 m<sup>3</sup>/h y 8 w.c.m. de altura manométrica a los clasificadores (capacidad unitaria: 60 m<sup>3</sup>/h)
- Soplantes con convertidor con convertidor de frecuencia cada uno, 195 Nm<sup>3</sup>/h a 8,00 w.c.m. para evitar el asentamiento de arena en las tolvas de arena.
- Skimmer de recogida de grasa hacia dos estaciones de bombeo y dos concentradores de grasa (capacidad unitaria: 30 m<sup>3</sup>/h).

A continuación se enumeran las principales etapas de las líneas de tratamiento de aguas residuales de Abu Rawash:

## Ampliación de la clarificación primaria existente

- Cámara de distribución para la sedimentación primaria
- 6 Depósitos de decantación primaria
- cuatro estaciones de bombeo de agua clarificada, con cuatro bombas cada una, total 16 bombas centrífugas en cámara seca

## Tratamiento biológico -

- Distribución a 4 líneas de tratamiento biológicos
- 16 Reactores biológicos
- 32 Bombas de recirculación interna del licor mixto
- 40 Decantadores secundarios
- 40 Bombas de eliminación de espumas
- 64 bombas de recirculación de lodos
- 24 Bombas de fango en exceso
- 2 Instalaciones de dosificación de cloruro férrico

## Desinfección final

- Instalaciones de almacenamiento y dosificación de cloro gas
- 4 Tanques de cloración



## Inlet pumping station

- (3+2) Centrifugal pump in dry pit.
- Flow. 7,225 m<sup>3</sup>/h
- Manometric head: 14 w.c.m.
- DN 1800 electromagnetic flowmeter downstream (2 units)

## Phase 2 and future extension bypass

- Capacity: 800,000 m<sup>3</sup>/day (average flow)
- Length: 640 m

## Fine screens

- 4 automatic screens 2.30 m width and space between bars 10 mm
- Screening skips: two of 30 m<sup>3</sup>

## Grit and grease removal

- 4 concrete aerated rectangular tanks, each with a volume of 912 m<sup>3</sup>
- 20 submersible aerators (5 units per tank) for grease removal with a unitary air flow rate of 45 m<sup>3</sup>/h
- Grit treatment: 8 centrifugal pump with a flow of 20 m<sup>3</sup>/h at 8 w.c.m. to grit classifiers (unitary capacity: 60 m<sup>3</sup>/h)
- 2 root blowers with frequency converters, each with a flow of 195 Nm<sup>3</sup>/h at 8.00 w.c.m. to prevent grits settlement in the sand hoppers.
- Rotating pipes to send grease to two pumping stations and two grease concentrators (unitary capacity: 30 m<sup>3</sup>/h).

## Extension of the existing primary clarifying

- Distribution chamber for Primary Settling
- Primary Clarifying Tanks (6 units)
- Clarified water pumping station (16 units)

## Biological treatment

- Distribution to biological reactors (4 units)
- Biological reactors (16 units)
- Mixed liquor internal recirculation pumps (32 units)





### Línea de fangos

#### Espesamiento de fangos

- 6 Espesadores de gravedad existentes para fangos primarios
- 6 Bombas de fangos primarios espesados
- 12 Espesadores de gravedad para fangos en exceso del proceso biológico, y los procedentes de la EDAR de Zenein de Exceso y Zenein
- 16 EBombas de fangos espesados en exceso y de Zenein espesados de la EDAR de Exceso y Zenein
- 2 Cámaras de mezcla
- Cámara de alimentación de lodos mixtos y bombeo a disposición final (6 unidades nuevas y 4 unidades existentes)

#### Otros

- 20 Compresores centrífugos de una etapa y rejillas difusoras de membrana de burbuja fina para airear los reactores biológicos
- Instalaciones de control de olores (4 instalaciones)
- Grupos electrógenos de emergencia para los cortes de energía
- Estaciones de bombeo de drenaje (2 unidades con configuración unitaria de 3+1 bombas)
- Red de agua de servicio y de riego
- Red de aire de servicio
- Sistema de agua potable
- Sistema de control e instrumentación
- Instalaciones eléctricas
- Elementos de seguridad, taller, laboratorio, mobiliario y repuestos
- Equipos de toma de muestras automáticos
- Sistema de extinción de incendios ■

- Secondary clarifiers (40 units)
- Secondary clarifiers Scum removal pumps (40 units)
- Sludge recirculation (64 units)
- Excess sludge withdrawal (24 units)
- Ferric Chloride dosing facilities (2 units)

#### Final Disinfection

- Chlorine storage and dosing facilities
- Chlorine contact tanks (4 units)

#### Sludge line

- Primary sludge to gravity thickeners (10 new units for Phase 2 and 18 existing units for stages 1&2).
- Gravity thickeners for primary sludge (existing) (6 units)
- Primary thickened sludge pumping station (6 units)
- Gravity thickeners for Excess and Zenein WWTP sludge (12 units)
- Excess and Zenein WWTP thickened sludge pumping Station (16 units)
- Mixing chambers (2 units)
- Mixed sludge feeding chamber and pumping to final disposal (6 new units and 4 existing units)

#### Others

- Single Stage Centrifugal Compressors (20 units) and fine bubble membrane diffuser grids to aerate the biological reactors
- Odour control facilities (4 facilities)
- Emergency Generator sets for power failure
- Drainage pumping stations (2 units with unitary configuration of 3+1 pumps)
- Service and irrigation water system
- Service air network
- Drinking water system
- Control and instrumentation system
- Electrical installations
- Safety elements, workshop, laboratory, furniture and spare parts.
- Automatic samplers
- Firefighting system ■

