



EDAR de Ibarra, Ecuador Ibarra WWTP, Ecuador

INTRODUCCIÓN

La ciudad de San Miguel de Ibarra, cabecera cantonal y capital de la provincia de Imbabura, está ubicada en la zona norte de Ecuador a 115 km al noreste de Quito y 125 km al sur de Tulcán, formando parte del corredor Tulcán-Riobamba. Según el censo realizado por el INEC en 2010, Ibarra contaba con una población de 181.175 habitantes. Desde el punto de vista hidrológico, la ciudad drena las aguas de escurrimiento superficial hacia las cuencas de los ríos Chorvalí y Tahuando, mayoritariamente esta última, mediante un sistema de quebradas que cruzan sectores de la ciudad en el sentido sur norte.

La entidad encargada de proporcionar los servicios de agua y alcantarillado en todo el cantón es la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra EMAPA-I, que fue creada mediante Ordenanza Municipal para poder cumplir con todos los deberes y obligaciones propias de una empresa de esta naturaleza. Con fecha 28 de Septiembre de 2012, tras procedimiento de adjudicación, EMAPA-I suscribió un “Contrato Comercial para la Ingeniería de Detalle, Diseño, Provisionamiento de Equipos y Materiales, Construcción de Obras Civiles, Montaje de Equipos, Pruebas y Puesta en Marcha de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Cantón de Ibarra” con el Consorcio Acciona Agua – Eduinter, con financiamiento mediante crédito FIEM del Gobierno de España, con un plazo de ejecución de veintiocho meses.

Con fecha 15 de Abril de 2015 se firmó el Acta de Inicio de los trabajos. La planta de tratamiento de aguas residuales se ha construido sobre unos terrenos situados en la margen izquierda del río Tahuando, con una superficie total de unas 4,5 hectáreas, entre la Avda. Carchi y el mismo río Tahuando.

INTRODUCTION

The city of San Miguel de Ibarra, the largest city in the canton and capital of the province of Imbabura, is located in the north of Ecuador, 115 km northeast of Quito and 125 km south of Tulcán. It forms part of the Tulcán-Riobamba corridor. According to the census carried out by the INEC in 2010, the city has a population of 181,175. From the hydrological perspective, the city drains surface runoff into the Chorvalí and Tahuando river basins, mainly the latter basin, through a system of gullies that runs from south to north through sectors of the city.

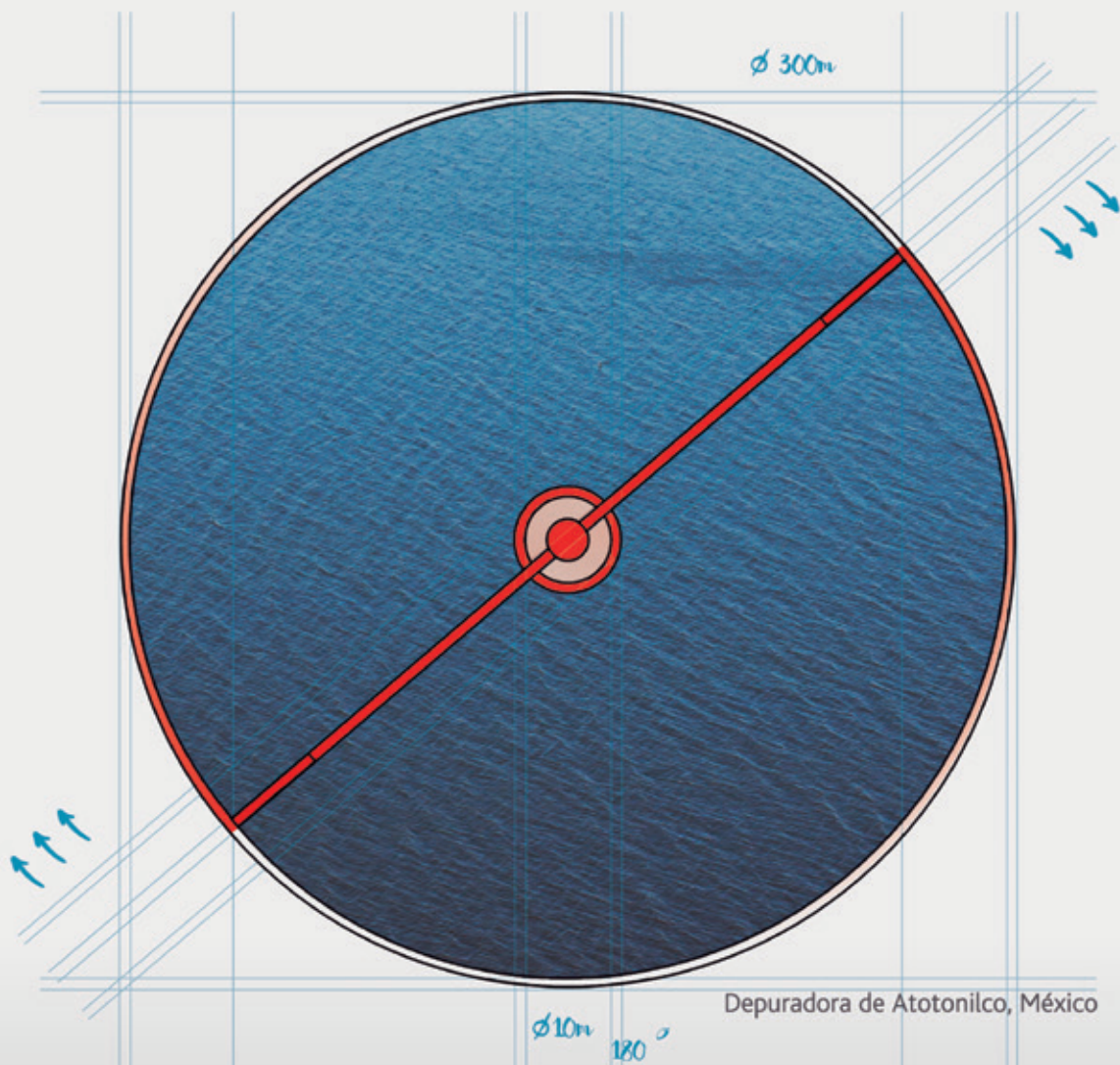
The Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (Ibarra Municipal Drinking Water and Sewage Company - EMAPA-I) is responsible for water and sewage services throughout the canton. This utility was created by means of a Municipal Ordinance for the purpose of fulfilling all the duties and obligations associated with a company of this nature. On September 28 2012, following a tender procedure, EMAPA-I entered into a “Commercial Contract for the Detailed Engineering, Design, Supply of Equipment and Materials, Construction Work, Equipment Assembly, Testing and Commissioning of the Wastewater Treatment Plant of the Canton of Ibarra” with the Acciona Agua – Eduinter Consortium. The project was funded by means of a loan from the Government of Spain’s Corporate Internationalisation Fund (FIEM). An execution period of twenty eight months was stipulated under the terms of the contract.

On April 15 2015, the Certificate of Commencement for the project was signed. The wastewater treatment plant was built on land situated on the left bank of the Tahuando River with a total surface area of around 4.5 hectares. The plant is located between the Avenida Carchi and the river.

DISEÑAMOS SOLUCIONES INNOVADORAS

ACCIONA es la empresa líder en el sector del tratamiento de aguas. Llevamos trabajando más de 20 años en los 5 continentes para realizar un uso responsable de los recursos y mejorar cada uno de los servicios que ofrecemos desde la captación de agua, su **potabilización**, **desalación**, hasta su **depuración** y retorno al medio ambiente.

Ahora es momento de seguir apostando por la sostenibilidad y garantizar así nuestro compromiso con el planeta.



Descripción de las obras e instalaciones principales

En los siguientes apartados se realiza una descripción de cada uno de los procesos integrantes de la solución construida.

Estructura de conexión y emisario de entrada

El efluente de aguas servidas se recoge en una arqueta de reunión en la Avenida Carchi, en el exterior de la planta, y se conduce mediante un emisario en tubería de PVC de DN-1000 y unos 250 metros de longitud hasta la PTAR.

Estructuras de entrada y tratamiento preliminar

La estructura de entrada, y el tratamiento preliminar están ubicados en un único edificio. A continuación se describe cada uno de los procesos.

Medida del caudal afluente

En la llegada del emisario a la PTAR, existe una medida del caudal de agua bruta mediante un medidor tipo electromagnético, insertado en el colector de llegada, que da lectura y registro del caudal afluente a la planta.

Estructura de entrada y by-pass general

El emisario de agua bruta descarga en el pozo de gruesos, lo que permite la tranquilización del afluente, previa a su paso a tratamiento. En el pozo de gruesos se encuentra un vertedero aliviadero que actúa como by-pass general de la planta.

La tubería de by-pass general de la planta puede aliviar el máximo caudal de agua bruta en caso de emergencia.

Pozo de gruesos

Se ha previsto la construcción de un pozo de gruesos que permite retener los desechos voluminosos que lleguen a la planta. Este pozo ha sido diseñado para el caudal máximo de entrada a la PTAR con un tiempo de retención de 1 min, por lo que se ha adoptado un volumen útil de 113,03 m³ de capacidad.

La parte inferior tiene forma tronco piramidal invertida lo que permite la concentración de los desechos voluminosos en su parte baja. Para la extracción de estos se ha instalado una cuchara bivalva de 100 litros. Con objeto de resguardar la solera de la caída y rascado de la cuchara bivalva se han colocado perfiles metálicos embebidos en el concreto. La instalación se completa con un contenedor de 1.100 litros que sirve para el almacenamiento de desechos. Un polipasto eléctrico de 4.000 kg de capacidades el medio de mantenimiento de la cuchara para la extracción de desechos al contenedor.

Rejilla de impacto

En la salida del pozo de gruesos se han colocado dos rejillas de impacto con una luz de paso de 80 mm. La limpieza de estas rejillas se realizará con los peines de la cuchara bivalva.

Rejillas desbaste y estructuras complementarias

El primer proceso de tratamiento preliminar en la PTAR consiste en las rejillas de desbaste de sólidos gruesos y finos, las cuales describimos a continuación:

El desbaste tiene lugar en 4 canales de 2 metros de altura y 1 m de ancho. Siendo la velocidad en los canales de 0,34 m/s a caudal

Description of the work and the main facilities

The following sections of this report contain a description of each of the processes forming part of the facility.

Connection structure and inlet pipeline

The water to be treated is collected in a connection chamber located outside the plant under the Avenida Carchi. From this chamber, the water is sent by means of a DN-1000 PVC pipeline of approximately 250 metres in length to the WWTP.

Inlet structures and preliminary treatment

The inlet structure and preliminary treatment process are housed in a single building.

Metering of inflow

An electromagnetic flowmeter installed in the WWTP inlet line reads and records the raw water inflow to the plant.

Inlet structure and general bypass

The raw water pipeline discharges into the large-particle well, which enables calming of the inflow prior to treatment. The large-particle well is fitted with a relief spillway, which acts as a general plant bypass line. The general bypass line has the capacity to carry the maximum raw water inflow to the plant in the event of an emergency.

Large-particle well

A large-particle well was built to enable bulky solids in the raw water to be removed on arrival at the WWTP. This well is designed to cope with the maximum inflow to the plant, with a retention time of 1 minute. It has a working capacity of 113.03 m³.

The lower part of the well has an inverted pyramid shape to facilitate the concentration of bulky solids at the bottom. A clamshell grab with a capacity of 100 litres is installed for the removal of these solids. In order to protect the bottom of the well from the falling solids and the scraping of the clamshell grab, the concrete floor is fitted with embedded metal plates. The removed solids are stored in a container with a capacity of 1,100 litres. An electric hoist with a capacity of 4,000 kg is installed to handle the grab in order to extract waste from the well and carry it to the storage container.



máximo. En cada canal se ha instalado una rejilla de desbaste de sólidos gruesos de 10 mm de paso, siendo la limpieza de las rejillas automática.

La retirada del material cribado por las rejillas se realiza mediante tornillo-prensa transportador, de eje hueco cerrado con tolvas de descarga para las rejillas. Este tornillo descargará el cribado a un contenedor de 1.100 litros para ser enviados al relleno sanitario. Los sistemas de limpieza arrancarán de forma automática, por combinación entre temporización y diferencia de nivel, pudiendo independizarse ambos sistemas.

Se ha contemplado la instalación de compuertas motorizadas a la entrada y a la salida de cada uno de los canales de forma, tal que las líneas de desbaste entren en servicio de forma automática, en función del caudal de agua bruta de entrada a planta. Cada uno de los canales puede tratar el caudal medio de la planta. El desbaste de finos tendrá lugar en los canales de desbaste a continuación de las rejillas de sólidos gruesos. La velocidad de aproximación a las rejillas de sólidos finos en los canales es de 0,38 m/s a caudal máximo. En cada canal se ha instalado una rejilla de desbaste de finos de 3 mm, siendo la limpieza de las rejillas automática.

La retirada del material cribado por las rejillas de finos se realiza mediante tornillo-prensa transportador, de eje hueco cerrado con tolvas de descarga para las rejillas. Este tornillo descargará el cribado a un contenedor de 1.100 litros para ser enviados al relleno sanitario. Los sistemas de limpieza arrancarán de forma automática, por combinación entre temporización y diferencia de nivel, pudiendo independizarse ambos sistemas.

En paralelo a los canales de desbaste de gruesos y finos, existe un canal de by-pass con capacidad para paso del caudal máximo de la planta, en el cual se ha colocado una rejilla manual de 16 mm de luz de paso para evitar el paso de sólidos de grandes dimensiones a los desarenadores.

Este canal se utilizará exclusivamente en caso de necesidad por labores de mantenimiento en los canales de tamizado de finos. En la zona de desbaste se dispone de un polipasto de 3.500 kg para mantenimiento de los equipos.

Desarenado-desengrase

Para el desarenado y desengrase se ha optado por una obra mixta que reúne las condiciones necesarias para retener la arena y para retener grasas, aceites y pequeños flotantes, pero con unos criterios muy amplios para facilitar la explotación y mantenimiento en el resto de la planta, y permitir la eliminación de la gran cantidad de grasas que se pueden presentar.



Bar screen

Two bar screens with a space between bars of 80 mm are installed at the outlet of the large-particle well. These bar screens are cleaned by means of the clamshell grab combs.

Bar screens and complementary structures

The first pretreatment process at the plant consists of rough and fine filtering with bar screens and this process functions in the following way:

Filtration takes place in 4 channels of 2 metres in height and 1 metre in width. The flow rate in these channels is 0,34 m/s at maximum flow. Each channel is equipped with a large solids self-cleaning bar screen with a passage size of 10 mm.

The materials screened by the bar screens are removed by means of a closed hollow-shaft screw compactor-conveyor fitted with hoppers to collect the discharge from the bar screens. This screw conveyor discharges the screened materials into a 1,100-litre container, where it is stored prior to being sent to landfill. The cleaning systems start automatically through a combination of programmed timing and level differences and the two systems can operate independently.

Motorised sluice gates are installed at the inlet and outlet of each of the channels so that each of the filtration lines goes into operation automatically in accordance with the flow of raw water entering the plant. Fine filtering takes place in the filtration channels installed subsequent to the rough filtering channels. The water approaches the fine solids screens in the channels at a rate of 0,38 m/s at maximum flow. Each channel is fitted with a self-cleaning fine solids bar screen with a passage size of 3 mm.

The materials screened by the fine solids bar screens are removed by means of a closed hollow-shaft screw compactor-conveyor fitted with hoppers to collect the discharge from the bar screens. This screw conveyor discharges the screened material into a 1,100-litre container, where it is stored prior to being sent to landfill. The cleaning systems start automatically through a combination of programmed timing and level differences and the two systems can operate independently.

A bypass channel with the capacity to carry the maximum inflow to the plant is arranged in parallel to the rough and fine filtering channels. The bypass channel is fitted with a manual bar screen with a 16 mm passage size to prevent large solids from entering the degritters.

The bypass channel will be used exclusively when maintenance work is being carried out on the fine filtering channels. This filtering zone is equipped with a hoist with a capacity 3,500 kg for equipment handling.

Degritting-degreasing

A mixed installation was chosen for degritting and degreasing. This facility has the necessary characteristics for the removal of grit and the retention of grease, oils and small floating solids. It is designed to be very flexible in order to facilitate operation and maintenance of the remainder of the plant and to enable the removal of the large quantity of grease that can be present in the water.

The degritting-degreasing facility is sized to have the capacity to treat the maximum flow from pretreatment. It features two

La obra está dimensionada para el caudal máximo previsto de dimensionamiento del pretratamiento, mediante dos canales de desarenado-desengrase, de 4,5 m de ancho y 25 m de longitud, siendo la superficie unitaria horizontal de 112,5 m.

Los desarenadores-desengrasadores están equipados con compuertas motorizadas de entrada, en las que se ha respetado el mismo principio que en el desbaste: que puedan pasar los sólidos flotantes, grasas, etc., elementos que han atravesado el desbaste y que puedan detenerse en la zona de desengrase.

El equilibrio hidráulico en los canales de desarenado y desengrase se consigue mediante el vertedero instalado a la salida de los mismos. De esta forma aseguramos también un nivel de agua fijo para eliminar más fácilmente las grasas y flotantes.

Cada uno de los canales está barrido por un puente, cada uno, con movimiento de vaivén del que van suspendidos los siguientes equipos:

- Rasquetas de fondo para reducir los depósitos en las pendientes de ambos canales.
- Rasquetas de superficie, con elevación por contrapeso, para coleccionar los flotantes, de 1,5 m de longitud igual a la anchura del canal de recogida de grasas.

Eliminación de arenas y depósitos

Las arenas y los depósitos se recogen en el fondo de los canales y se extraen mediante bombas que se mueven solidariamente al puente, regulables manualmente en su altura de aspiración, y que están especialmente concebidas para este trabajo.

Para la extracción de las arenas se ha previsto de 2 bombas (1 por desarenador) de 20 m³/h de caudal unitario. Estas bombas alimentan unos canales de recogida de la mezcla agua-arena para conducirla al clasificador escurridor de arena de tipo tornillo extractor, para su escurrido y carga directa a un contenedor. El escurrido del clasificador se conecta con el pozo de recogida de vaciados de planta, para su envío a la entrada de la instalación.

Eliminación de grasas y aceites

Para la eliminación de las grasas es necesaria la emulsión de las mismas, realizándose por el sistema de distribución de aire, que se realizará aportando aire mediante difusores.

Se ha instalado una aireación mediante burbuja fina mixta con soplantes y difusores, siendo las características del sistema de agitación-aireación mediante dos desarenadores con 200 difusores por desarenador.

El aire insuflado por las soplantes mantiene una velocidad de circulación transversal que favorece, por su efecto de turbulencia, la separación de las materias orgánicas aglutinadas con las partículas de arena y evita una acumulación masiva de arenas gruesas en cabeza.

Las grasas y flotantes retiradas son conducidas por rasquetas hasta un canal de recepción, donde son extraídas hacia la arqueta de recogida anexa a los desarenadores y desde la cual se envían al concentrador de grasas. El retorno del carro se lleva a cabo con la rasqueta izada mediante su correspondiente contrapeso.

Los flotantes y grasas generados en el desarenado-desengrase, una vez espesadas en el concentrador de grasas mediante un sistema rasquetas superficiales se descargan a un contenedor de residuos.

degritting-degreasing channels of 4.5 m in width and 25 metres in length. The horizontal surface area of each channel is 112.5 m².

The degritters-degreasers are equipped with motorised sluice gates at the inlet and the same principle as for filtering applies, i.e., that floating solids, grease, etc. can pass. These are elements that have come through the bar screen filtering stage and can be removed in the degreasing area.

Hydraulic balancing of the degritting and degreasing channels is achieved by means of a weir installed at the outlet of the channels. In this way, a constant level of water is also ensured to facilitate the removal of grease and floating solids.

Each of the channels is swept by a bridge that moves with a to-and-fro pattern. The following equipment is suspended from each bridge:

- Bottom scrapers to reduce deposits on the slopes of the channels.
- Surface scrapers with counterweight elevation systems to collect floating material. These scrapers are 1.5 metres long, which is the same length as the width of the grease collection channel.

Removal of grease and deposits

The grit and deposits are collected on the floor of the channels and extracted by means of pumps that move in tandem with the bridge. These pumps are specially designed for this work and they feature manually adjustable suction heights.

2 pumps (1 per degritter), each with a capacity of 20 m³/h, are installed for grit extraction. These pumps feed the grit/water mixture into collection channels, which take the mixture to the screw grit classifier/dewatering unit. The grit is dewatered and loaded directly into a container. The water drained from the grit is sent to the collection well of the plant drainage and returned to the WWTP inlet.

Removal of grease and oils

The grease has to be emulsified prior to removal and this is done by means of the air distribution system, which supplies air through diffusers.

The aeration system consists of blowers and fine bubble diffusers and the mixing-aeration system is installed in 2 degritters, with 200 diffusers per degritter.

The air injected by the blowers maintains a cross-circulation speed which, as a result of the turbulence effect, facilitates the separation of the organic matter attached to the grit particles and prevents mass accumulation of grit at the head of the system.

The removed grease and supernatants are sent by scrapers to a reception channel, where they are extracted and sent to the collection chamber arranged adjacent to the degritters. From here, they are sent to the grease concentrator. The trolley returns to the starting point with the scraper in the raised position through the action of the corresponding counterweight.

Subsequent to thickening in the grease concentrator, the supernatants and grease generated in the degritting-degreasing process are sent to a waste container by means of a surface scraper system. The degreasing equipment, skimmers and containers are arranged alongside the degritter.

LA EMPRESA MAPNER HA TENIDO EL PRIVILEGIO DE SUMINISTRAR LOS EQUIPOS DE BIOLÓGICO Y DESARENADOR DE LA PTAR DE IBARRA, EN ECUADOR | MAPNER PLEASED TO SUPPLY BIOLOGICAL TREATMENT AND DEGRITTING EQUIPMENT TO IBARRA WWTP IN ECUADOR

Este importante proyecto fue trabajado con la clara identificación de estratégico en las aspiraciones por atender un sector de Medioambiente creciente y sensible del mercado Ecuatoriano actualmente en plena inversión de infraestructuras de saneamiento.

Inicialmente el proyecto fue presupuestado a muy diversas ingenierías Internacionales y regionales, si bien finalmente fue adjudicado al consorcio ACCIONA AGUA-BTD PROYECTOS EDUINTER.

El proyecto ha sido cofinanciado por el FIEM, entidad de apoyo financiero oficial a la Internacionalización de las empresas Españolas.

El suministro se ha caracterizado por dos posiciones a saber: por un lado el biológico donde mayor consumo de aire-oxígeno se precisa ha sido con equipos de Embolos Rotativos ó Roots (Lobulares) de última generación trilobulares y máxima eficiencia modelo SEM90, dotados de una potencia de motor 250 kW (335 Hp) a 1800 rpm y 60 Hz y un consumo operativo 203 kW (272 Hp) (potencia absorbida al eje de máquina). Estos equipos tienen una capacidad de funcionamiento para suministrar hasta 9.869 m³/h a una altitud de 2183 msnm (metros sobre el nivel del mar), fueron suministrados 5 equipos que se rotan en su funcionamiento garantizando además con unos variadores de frecuencia la mejor combinación de frecuencia y tiempo de operación según el flujo de aire requerido.

Máquinas Soplantes Trilobulares (Roots o Lobulares) de alta eficiencia y con cabina de insonorización y protección, con más de 2,5 metros de altura.

Es muy importante el correcto dimensionamiento de este tipo de bombas neumáticas ya que la altitud influye mucho en su desempeño y debe ser correctamente considerada para un adecuado dimensionamiento de la máquina. Tener en cuenta que la altitud influye en la densidad del aire, así como las variables de temperatura y humedad del mismo.

Finalmente se suministro una segunda posición, donde también la tecnología Trilobular, pero en equipos más pequeños permiten desempeñar la aplicación de los desarenadores. En este caso se instalaron 3 unidades del modelo SEM11,8, con una potencia de motor de 30 kW (40 Hp) a 3600 rpm y una frecuencia de 60 Hz. La potencia absorbida al eje por el equipo supera minimamente los 20 kW (27 Hp) garantizando el punto de operación a esa altitud.

Así mismo estos equipos son operados por la EMAPA del municipio de Ibarra, que junto con nuestro equipo técnico local garantizan un servicio en tiempo y forma para el mejor desempeño de estos equipos durante muchos años.

This important project was approached with a clear strategy designed to attend to the needs of Ecuador's growing and sensitive environment sector. The country is currently investing heavily in water treatment infrastructure.

A number of international and regional engineering companies tendered for the project and the contract was finally awarded to the ACCIONA AGUA-BTD PROYECTOS EDUINTER consortium.

The project was co-funded by the FIEM, an official body that provides funding to promote the internationalisation of Spanish companies.

Mapner supplied equipment for two main areas. For biological treatment, the stage with the highest consumption of air/oxygen, the company supplied cutting-edge SEM90 three-lobe positive displacement or roots blowers. These highly efficient blowers have a motor power output of 250 kW (335 Hp) at 1800 rpm and 60 Hz, and an operating consumption of 203 kW (272 Hp) (absorbed power). The units can supply up to 9,869 m³/h at a height of 2183 metres above sea level. The 5 units supplied operate in rotation. They are fitted with variable speed drives to ensure the best combination of frequency and operating time in accordance with the required air flow.

High-performance three-lobe roots blowers housed in soundproofed protective cabinets with a height of over 2.5 metres.

The correct sizing of this type of pneumatic pump is vital due to the fact that altitude has a great influence on operation. The fact that altitude influences air density, as well as air temperature and humidity, must be taken into account when sizing such equipment.

Mapner also supplied the company's three-lobe technology for the degritting process, in the form of smaller units more suited to this treatment stage. In this case, 3 SEM11,8 units, each with a motor power output of 30 kW (40 Hp) at 3600 rpm and a frequency of 60 Hz, were supplied. The absorbed power per unit is just over 20 kW (27 Hp), which guarantees the operating point at this altitude.

This equipment is operated by the EMAPA (Ibarra Municipal Drinking Water and Sewage Company), which works in cooperation with Mapner's local technical team to ensure optimum long-term operation of these units.



Modelo SEM11,8 Trilobular (Roots) para la aplicación de los desarenadores, tres equipos debidamente anclados y con su bancada de hormigón. | SEM11,8 three-lobe roots blowers for the degritters. The three units are duly anchored on concrete mounts.

El conjunto de equipos que forman el desengrase, desnatadores y contenedores, se encuentran junto al desarenador.

Los canales de desarenado también disponen de sistema de vaciado mediante pasamuros y válvula conectados al sistema general de vaciado de la planta.

Alivio y by pass, medidor de caudal a tratamiento primario

A la salida de los desarenadores, se instala un medidor de caudal electromagnético que registrará el caudal a tratamiento primario. La regulación del caudal a aliviar que no irá a tratamiento primario se realiza mediante un vertedero instalado en el canal de recogida de los desarenadores. Dicho vertedero puede funcionar como bypass al tratamiento primario y biológico y alivio para el caudal excedente.

Tratamiento primario

La planta cuenta con dos decantadores circulares que pueden funcionar tanto como decantador primario como decantador secundario. El funcionamiento de la planta se plantea para una flexibilidad de tratamiento amplia. A caudal medio se realizará un proceso completo mediante un decantador primario, tratamiento biológico y un decantador secundario. A caudal punta se plantea el tratamiento similar a una alta carga, mediante tratamiento biológico y dos decantadores secundarios. Esta disposición ofrece la posibilidad de una futura ampliación de la planta añadiendo dos decantadores secundarios y operando los dos existentes como decantadores primarios.

Reparto de caudal a sedimentadores primarios

El agua pretratada en desarenado, se envía a la arqueta de reparto a sedimentación primaria. El reparto de caudal a los sedimentadores primarios se realiza mediante vertedero. Unas compuertas a la salida de la cámara repartidora permite aislar cada uno de los sedimentadores. El agua se distribuye a cada sedimentador por colector independiente. Igualmente, el agua clarificada retorna a dicha arqueta individualmente desde cada sedimentador y desde ésta se conduce mediante una compuerta al tratamiento biológico.

Decantador primario

La decantación primaria se realiza por medio de decantador circular de rasquetas de 34 m de diámetro y 4 m de altura cilíndrica.

El agua decantada se recoge mediante un vertedero perimetral en el canal de recogida de agua decantada, volviendo a través de la tubería de salida a la cámara de reparto. De la cámara de recogida de agua decantada mediante compuertas se seleccionara el paso al tratamiento biológico o su vertido final.

Lodos en exceso

La purga de los sedimentadores se realiza a través de tuberías que conducen el lodo hasta el correspondiente pozo de bombeo, situado en la arqueta de reparto a decantación. La producción de lodo en exceso resulta 5.425,06 kg/d, siendo su concentración de extracción 10 kg/m³.

El lodo se impulsa a un tratamiento de tamizado de lodos a través de un colector común de recogida. Se realiza una medición del lodo bombeado mediante un medidor de caudal electromagnético.

The degritting channels also have an emptying system which operates by means of wall outlets and valves. These outlets are connected to the general plant drainage system.

Relief and bypass, metering of flow to primary treatment

An electromagnetic flowmeter is installed at the outlet of the degritters to record the flow rate into primary treatment. Regulation of the excess flow that bypasses primary treatment is carried out by means of a weir installed in the collection channel of the degritters. This weir can function as a bypass for primary and biological treatment and a relief channel for the excess flow.

Primary treatment

The plant is fitted with two circular settling tanks that can function as primary or secondary settlers. The plant is designed to be highly flexible in terms of operation and treatment. At average flow, a comprehensive process consisting of primary settling, biological treatment and secondary settling is undertaken. At peak flow, treatment similar to high loading treatment is envisaged and this consists of biological treatment and two secondary settling tanks. This arrangement

affords the option of a future extension to the plant through the addition of two secondary settling tanks, with the existing tanks being used for primary settling.

Distribution of flow to primary settling tanks

The pretreated water from the degritting process is sent to the primary settling distribution chamber. The

distribution of the flow to the primary settling tanks is carried out by means of a spillway. Sluice gates installed at the outlet of the distribution chamber enable each of the settling tanks to be isolated. The water is distributed to each settling tank by means of separate pipelines. In the same way, the clarified water returns separately to the chamber from each settling tank and from there, it is sent by means of a sluice gate to biological treatment.

Primary settling tank

Primary settling is carried out in a circular settling tank fitted with a scraper system. The tank has a diameter of 34 m and a cylindrical height of 4 m.

The clarified water is collected by means of a perimeter spillway in the clarified water collection channel and returns through the outlet pipe to the distribution chamber. From the clarified water collection channel, the water can be sent to biological treatment or for final discharge and this process is controlled by means of sluice gates.

Excess sludge

Sludge extraction from the settling tanks is carried out through pipes that carry the sludge to the corresponding pumping well, which is located in the distribution chamber to settling. Excess sludge is produced at a rate of 5,425.06 kg/d and the concentration of this sludge on extraction from the settling tanks is 10 kg/m³.





NUEVOS TURBOS SOPLANTES

Inteligentes, Robustos y Altamente Eficientes

**NUEVO
NEW**



**Compromiso Antes, Durante
y Después del Suministro...**



 **PALETAS ROTATIVAS**
ROTARY VANES



 **ÉMBOLOS ROTATIVOS**
ROOTS BLOWERS



 **CANAL LATERAL**
SIDE CHANNEL



Sede Central
Polígono Industrial Zamoka - Oialume
Bidea 21 - 20115 Astigarraga, Gipuzkoa
Spain, Europe

Contacto
T: + 34 943 335 100 - F: + 34 943 335 480
comercial@mapner.com - www.mapner.com
GPS: 43°16'35.4"N 1°57'03.8"W



tico instalado en la línea de impulsión.

Tratamiento biológico

Entrada a tratamiento biológico

El máximo caudal admisible a tratamiento biológico es de 3,312 m³/h. El agua decantada se envía al tratamiento biológico mediante un colector, que alimentará a un canal de reparto a tratamiento biológico que ha sido diseñado a velocidad constante realizándose el reparto a cada reactor mediante vertedero y compuerta motorizada.

Tratamiento biológico

El tratamiento biológico se realizará en dos líneas de lodos activos de flujo pistón, con aireación por difusores. El suministro de aire se aporta de manera uniforme, mediante parrilla de difusores.

La salida del licor de la cuba se realiza mediante vertedero, al no afectar su regulación a la demanda de oxígeno.

A su salida el licor de ambas cubas es conducido por tubería a las arquetas de reparto a sedimentación secundaria.

Recirculación de lodos

En el sistema de tratamiento adoptado, tratamiento biológico de alta carga, mediante lodos activos, es necesaria la realización de una recirculación externa de lodos. En el proceso de lodos activados, después de separar el agua tratada y la biomasa, es necesario reintroducir esta última de forma constante, con la deducción correspondiente de los lodos en exceso, con el objetivo de mantener la masa activa. La recirculación de fangos se realiza con bombas sumergibles, desde la última cámara oxicia o desde el decantador secundario.

Suministro de aire al tratamiento biológico

La aireación, a 5 m de profundidad, se realiza mediante difusores de membrana. El número de dichos difusores se ha calculado en función de la demanda de eliminación de la contaminación.

La necesaria producción de aire se realiza por medio de soplantes (4+1) equipados con cabinas de insonorización, dispuestos en una sala en la que se instalan ventiladores al objeto de refrigerarla. El trazado de las tuberías de distribución se realiza en zanja y por la coronación del biológico.

Los difusores instalados son de membrana de caucho EPDM de 9", sobre tubos de PVC de 110 mm los cuales son regulados en altura mediante soportes en forma de "U" con extremos roscados, permitiendo su nivelación por ajuste de las tuercas dispuestas en dichos extremos.

Se trata de soplantes trilobulares que se alojan en el edificio de pretreatmento enfrentadas al tratamiento biológico, junto a sus cuadros de control. En la sala de soplantes se dispone de un polipasto de 6.000 kg para mantenimiento de la misma.

Decantación secundaria

Reparto de caudal a sedimentadores

El licor mixto de salida del tratamiento biológico, se envía a la misma arqueta de reparto a sedimentación primaria, que actúa



The sludge is sent to the sludge screening process through a common collection pipeline. Metering of the pumped sludge is carried out by means of an electromagnetic flowmeter installed in the pumping line.

Biological treatment

Inlet to biological treatment

The maximum inflow to biological treatment is 3,312 m³/h. The clarified water is sent to biological treatment through a pipe that feeds a distribution channel to biological treatment at a constant flow rate. Distribution to each reactor is carried out by means of a weir and a motorised sluice gate.

Biological treatment

Biological treatment is carried out in two plug flow activated sludge lines, with aeration by diffusers. Air is supplied uniformly by means of diffuser grids.

The liquor leaves the reactor by means of a spillway, as its regulation does not affect oxygen demand.

On leaving the two reactors, the liquor is sent through pipes to the secondary settling distribution chambers.

Sludge recirculation

In the activated sludge type biological treatment with a high loading rate adopted at the plant, it is necessary to carry out external sludge recirculation. In the activated sludge process, after separating the treated water and the biomass, the latter must be reintroduced constantly, with the corresponding reduction of excess sludge in order to keep the mass active. Sludge recirculation is carried out with submersible pumps from the final oxic chamber or from the secondary settling tank.

Air supply to biological treatment

Aeration, at a depth of 5 m, is carried out by means of membrane diffusers. The number of diffusers installed was calculated in accordance with the demand for pollutant removal.

The required air production is provided by 5 (4+1 standby) blowers housed in soundproofed cabinets. These blowers are installed in a room fitted with fans for cooling purposes. The air distribution lines are fitted in trenches arranged beneath the biological treatment area.

The diffusers installed feature 9" EPDM rubber membranes in 110 mm PVC piping fitted on U-shaped supports with threaded ends, which enables levelling through adjustment of the screws fitted at the threaded ends.

The three-lobe blowers, along with their corresponding control panels, are housed in the pretreatment building, located opposite biological treatment. A hoist with a lifting capacity of 6,000 kg is installed in the blower room for maintenance purposes.

DESHIDRATACIÓN DE LODOS CON POTENCIA CENTRÍFUGA | SLUDGE DEWATERING WITH CENTRIFUGE POWER

Según el tamaño de la depuradora, se aplicarán distintos procedimientos para la depuración de las aguas residuales. Las centrifugas Flottweg para el espesamiento y la deshidratación de lodos de depuración se utilizan en las diferentes etapas de la depuración de aguas residuales. Los lodos de depuración deshidratados con una centrifuga son adecuados para cualquier tipo de reutilización o desecho, ya sea para el aprovechamiento agrícola, la incineración o el depósito en vertedero.

La depuradora Ibarra WWTP, ubicada en Ecuador, es una de las más grandes de la región, con una población de 197 000 habitantes equivalentes. Dos centrifugas Flottweg de tipo C4E - HTS se encargan de la deshidratación de los lodos de depuración. El diseño de la Flottweg HTS Dekanter® se adapta a las propiedades particulares de los lodos de depuración, atendiendo las necesidades de las empresas de depuración en cuanto al rendimiento económico y la manejabilidad. La geometría mejorada de esta centrifuga supone la obtención del máximo contenido de materia seca en comparación con otras centrifugas decanter.

Los resultados que se obtienen en la instalación son impresionantes: Las dos centrifugas Flottweg tratan un caudal de unos 25 m³ por hora, con una proporción de sólidos de aproximadamente 4% antes del centrifugado. Las centrifugas decanter separan la fase sólida, obteniendo un 25 % aproximadamente de materia seca. El alto grado de separación del sólido permite a los clientes reconducir la fase líquida hacia el curso de agua cercano sin ningún problema. La fase sólida puede evacuarse gracias al alto contenido de materia seca y, seguidamente, puede depositarse en un vertedero o someterse a un tratamiento térmico.

Different processes are used for wastewater treatment depending on the size of the sewage treatment plant. Flottweg decanters for thickening and dewatering sewage slurry are used in various stages of wastewater treatment. Sewage slurry that has been de-watered using a decanter is suitable for all possible methods of further use or disposal – whether in agriculture, incineration or landfill.

The sewage treatment plant IBARRA WWTP in Ecuador is one of the largest such plants in the region with a population equivalent of around 197,000 people. The sewage sludge dewatering is carried out by two C4E - HTS model Flottweg decanters.

The design of the Flottweg HTS Dekanter® is specifically adapted to the particular properties of sewage sludge. It meets the needs of sewage treatment plant operators in terms of economy and user-friendliness. The optimized geometry provides the highest possible total dry solid content in comparison with other decanter centrifuges.

The results achieved by the system are impressive: Both Flottweg decanters process a throughput of about 25 m³ per hour with a solids proportion of about 4% before the centrifuge. The decanter centrifuges separate the solids phase and achieve a dry substance of around 25%. The high separation degree of solids allows the customer to easily return the liquids phase back into the nearby river. The solid phase can be transported away thanks to the high dry content and then deposited or thermally treated.



Engineered
For
Your
Success



USE FLOTTWEG'S NEW VERSION OF DECANter WITH DEEP POND For sewage sludge thickening and dewatering at sewage treatment plants

No-compromise implementation of our latest discoveries for the bowl and scroll geometry, as well as high torque on the scroll and a high acceleration factor (g value) ensure the best possible separation results.

Maximum dewatering of sewage sludge leads to important savings in disposal costs.



en este caso como reparto a secundarios. El reparto de caudal a los sedimentadores secundarios se realiza mediante una cámara simétrica, mediante compuertas a la salida de la misma que permiten aislar cada uno de los sedimentadores. El agua se distribuye a cada sedimentador por colector independiente. Igualmente, el agua clarificada volverá a dicha arqueta individualmente de cada sedimentador y desde ésta se conduce al vertido.

Sedimentación secundaria

La decantación secundaria se realiza por medio de dos decantadores circulares de rasquetas de 34 m de diámetro y 2,8 m de altura útil cilíndrica. El licor entra por una tubería vertical, accediendo al sedimentador a través de unas ventanillas estrechas verticales, que aseguran, con su pérdida de carga, una buena equirrepartición en el plano horizontal. La velocidad de salida por las ventanillas debe ser a la vez suficiente alta para obtener una buena equirrepartición, y baja para no producir perturbaciones al disiparse la velocidad.

El agua decantada se recoge mediante un vertedero doble perimetral en el canal de recogida de agua decantada, descargando mediante tubería a la cámara de recogida de agua decantada volviendo a través de la tubería de salida a la cámara de reparto y su vertido final.

Recirculación y lodos en exceso

La purga de los sedimentadores secundarios se realiza de forma continua, a través de tuberías que conducen el lodo hasta el correspondiente pozo de bombeo, situado en la arqueta de reparto a decantación. En el sistema de tratamiento adoptado, tratamiento biológico de alta carga, mediante lodos activos, es necesaria la realización de una recirculación externa de lodos.

En el proceso de lodos activados, después de separar el agua tratada y la biomasa, es necesario reintroducir esta última de forma constante, con la deducción correspondiente de los lodos en exceso, con el objetivo de mantener la masa activa. Para la recirculación de fangos desde el decantador secundario se emplean bombas centrífugas horizontales. La producción de lodo en exceso resulta 3.386,25 kg/d, siendo su concentración de extracción 6 kg/m³.

El bombeo se realiza directamente al espesador de lodos a través de un colector común de recogida. Se realiza una medición para el control del lodo bombeado a través de un medidor de caudal electromagnético instalado en la línea de impulsión.

Estructura de salida y disposición final del efluente

El agua tratada cuenta con una medida de caudal que se realiza mediante medidor electromagnético en la tubería principal de salida de planta. Tras este caudalímetro la tubería de salida se conecta a la tubería de by-pass mediante un pozo de revisión. El efluente tratado se dispone al río Tahuando mediante un emisario de PVC de DN-1000 y unos 20 metros de longitud, sobre una estructura de descarga.

Espesamiento, deshidratación de lodos y almacenamiento

Lodos en exceso

El lodo en exceso de decantación primaria se tamiza con un tamiz rotativo de 3 mm antes de su entrada al espesador de lodos, con objeto de eliminar sólidos y fibras que puedan afectar al posterior proceso tanto de espesamiento como a la digestión.

Así mismo se evitan problemas de explotación en plantas depuradoras, como atascos en tuberías, bombas, intercambiado-



Secondary settling

Distribution of the flow to settling tanks

On leaving biological treatment, the mixed liquor is sent to the same distribution chamber that feeds primary settling, which in this case acts as a distribution chamber to secondary settling. Distribution of the flow to the secondary settling tanks is carried out by means of a symmetric chamber fitted with sluice gates at the outlet. These sluice gates enable each of the settling tanks to be isolated. The water is distributed to each settling tank through an independent pipeline. Similarly, the clarified water is returned to this chamber individually from each settling tank and, from there it is sent for discharge.

Secondary settling

Secondary settling is carried out in a circular settling tank fitted with a scraper system. The tank has a diameter of 34 m and a cylindrical height of 4 m. The liquor flows through a vertical pipe and enters the settler through narrow vertical windows. The head loss as the water goes through the windows ensures homogenous distribution on a horizontal plane. The flow rate through the windows needs to be sufficiently high to obtain uniform distribution but low enough to prevent turbulence as the speed of the water dissipates.

The decanted water is collected by means of a double perimeter spillway in the decanted water collection channel and discharged into the decanted water collection chamber, returning through the outlet pipe of the distribution chamber prior to being sent for final discharge.

Recirculation and excess sludge

Sludge extraction from the secondary settler is carried out in continuous mode, through pipes that send the sludge to the corresponding pumping station, which is located in the distribution chamber to settling. In the activated sludge type biological treatment with a high loading rate adopted at the plant, it is necessary to carry out external sludge recirculation.

In the activated sludge process, after separating the treated water and the biomass, the latter must be reintroduced constantly, with the corresponding reduction of excess sludge in order to keep the mass active. Recirculation of sludge from the secondary settling tank is carried out by means of horizontal centrifugal pumps. Excess sludge is produced at a rate of kg/d 3,386.25 kg/d and the concentration of this sludge on extraction from the settling tanks is 6 kg/m³.

The sludge is pumped directly to the sludge thickener through a common collection line. Metering of the pumped

res de calor y centrifugas y prevención de enredamientos en agitadores y equipos de aeración.

La purga de los sedimentadores primarios se realiza por bombeo a través de un colector común de entrada a tamizado de lodos anteriormente descritos. El sistema instalado es un tamiz en forma horizontal que consta de una entrada y una zona de conducción, tamizado, prensado y finalmente una zona de descarga.

La alimentación se lleva a cabo por una boca en la parte inferior que conduce el lodo a través del tamiz por donde es dirigido a la salida del cilindro para subsiguientes tratamientos. Los sólidos retenidos son transportados a la zona de prensado por un tornillo transportador. En la zona de prensado, el material es deshidratado hasta las condiciones requeridas. El material de desbaste es separado a presión y en continuo siendo necesaria la limpieza periódica del tamiz.

El tamizado se aloja en la primera planta del “edificio de tamizado de lodos”, sobre el depósito de mezcla al cual descarga el lodo ya tamizado, para su mezclado con los lodos en exceso de la decantación secundaria.

El depósito de mezcla tiene un tiempo de retención de 2 h aproximadamente y se instalan dos agitadores sumergibles para la mezcla de los lodos primarios y secundarios previo a su espesamiento.

En el edificio “tamizado de fangos y bombeo de fangos a digestión” se dispone un polipasto de 1.500 kg para mantenimiento del mismo.

Los lodos mixtos se bombean al espesador mediante bombas que aspiran del depósito de mezcla de lodos.

Espesamiento de lodo en exceso

El espesamiento del lodo en exceso se realizará mediante un espesador de gravedad de 15 m de diámetro.

Almacenamiento y bombeo de lodos espesados

Los lodos mixtos espesados son almacenados en un depósito de 34,02 m³ previo a la digestión. El depósito ha sido ubicado en el “edificio de tamizado de fangos y bombeo de fangos a digestión”, y se agita mediante un agitador sumergible que proporciona la potencia necesaria para conseguir la homogeneización del lodo espesado almacenado. La cámara de mezcla, de dimensiones 1,35 x 3,6 x 7,0 m de altura útil.

Digestión anaerobia y producción de gas y energía

Para el diseño de la digestión anaerobia se ha optado por un digestor de forma esbelta con cúpula y base troncopiramidal, siguiendo las tendencias alemanas y centro-europeas.

La digestión requiere una serie de equipos que permiten la alimentación, descarga, intercomunicación, calentado, homogeneizado, vaciado, etc., de los digestores.



sludge is carried out by means of an electromagnetic flowmeter installed in the pumping line.

Outlet structure and final discharge of effluent

The treated water flow is metered by means of an electromagnetic flowmeter installed in the main outlet pipeline of the plant. After the point at which the flowmeter is installed, the outlet line is connected to the bypass line by means of a control well. The treated water is discharged into the Tahuando River through a DN-1000 PVC outfall with a length of around 20 metres, mounted on a discharge structure.

Sludge thickening, dewatering and storage

Excess sludge

The excess sludge from primary settling is screened in a rotary drum screen of 3 mm prior to entering the sludge thickener for the purpose of removing solids and fibres that might affect the subsequent thickening and digestion

processes. This also prevents typical WWTP operating problems such as clogging of pipes, pumps, heat exchangers, centrifuges, mixers and aeration equipment.

Drainage of the primary settling tanks is done by means of pumping through a common line to the aforementioned screening process. The system installed comprises a horizontal screen featuring an inlet, a pumping, screening and compaction zone and finally a discharge zone.

Feed-in is carried out through an inlet in the bottom part of the system, from where the sludge is sent through the screen to the outlet of the cylinder for further treatment. The retained solids are sent to the baling area by screw conveyor, where this material is dewatered to the required parameters. The filtered material is separated at pressure in a continuous process and the screen requires periodic cleaning. The screening system is housed on the first floor of the “sludge screening building” above the mixing tank into which the screened sludge is discharged. In this tank, it is mixed with the excess sludge from secondary settling.

The mixing tank has a retention time of approximately 2 hours and is fitted with submersible mixers for the purpose of mixing the primary and secondary sludge prior to thickening.

A hoist with a lifting capacity of 1,500 kg is installed in the “sludge screening and pumping to digestion” building for maintenance purposes.

The mixed sludge is pumped to the thickener by means of pumps which suction from the mixed sludge tank.

Excess sludge thickening

Excess sludge thickening is carried out in a gravity thickener with a diameter of 15 m.

Se distinguen varios tipos de equipos:

- Circuitos de lodos.
- Circuitos de gas.
- Equipos para calefacción.
- Equipo para homogeneización (agitador SCABA).
- Equipos de control, medida y seguridad.

Todos estos equipos se han instalado en el edificio de digestión y deshidratación.

Circuito de purga de fondo del digestor y purga de superficie

El sistema de extracción de lodos de los digestores no asegura extraer los posibles elementos más pesados que se van depositando en el fondo del digestor y que conviene sacar del circuito para evitar depósitos.

Para ello, se ha previsto un sistema de purga de “elementos pesados”, mediante una válvula automática, que puede secuenciar su apertura de forma programada.

Este circuito cuenta con una carga de agua muy importante, por lo que la velocidad de salida es muy elevada y los arrastres de materias pesadas pueden producirse perfectamente.

En superficie, se ha previsto una compuerta de 400 x 400 mm, en acero inoxidable, que permite extraer la capa superior de lodos. Esta extracción está protegida por una reja de acero inoxidable para evitar el atasco de las tuberías de reboso.

En este sentido, la forma geométrica del digestor y la situación de la lámina de lodos es muy útil, ya que permite hacer unas purgas adecuadas.

Equipos de calefacción

Teniendo en cuenta las pérdidas que se dan en los intercambiadores, así como las condiciones más desfavorables, se ha adoptado una unidad de 263.970 kcal/h de capacidad total de intercambio del tipo espiral. Para alimentar el intercambiador se cuenta con un circuito de lodos y un circuito de agua caliente.

Calderas

Para la producción de agua caliente se cuenta con una caldera de 401.760 kcal/h que permite cubrir las necesidades con un 25% de margen de seguridad. La caldera puede ser alimentada bien por el gas de digestión bien por combustible (gasoil). En la sala de calderas se dispondrá una grúa viajera de 2.000 kg para mantenimiento de la misma.

Para alimentación del biogás a la caldera se han instalado en el edificio de lodos y deshidratación una soplante, de 65 m³/h de caudal unitario. Se ha instalado un depósito auxiliar de gasoil de 10.000 l de capacidad, de doble pared y en superficie, así como una bomba de aporte, para la puesta en marcha de la caldera y uso en caso de falta de biogás.

Homogeneización del digestor

Uno de los apartados fundamentales en el correcto funcionamiento del proceso de digestión es la homogeneización del lodo existente en su interior. Para ello la agitación del digestor se realiza mediante agitador mecánico vertical, de doble hélice, equipado de amplias referencias en este tipo de trabajo y con estos volúmenes de agitación, que mezclará el volumen del digestor de forma continua.



Excess sludge storage and pumping

The thickened mixed sludge is stored in a tank with a volume of 34.02 m³ prior to digestion. This tank is installed in the “sludge screening and pumping to digestion” building and is mixed by means of a submersible agitator that provides the power needed to achieve homogenisation of the stored thickened sludge. The mixing chamber has dimensions of 1.35 x 3.6 x 7.0 m.

Anaerobic digestion and gas & energy production

A narrow digester with pyramid shaped top and bottom was chosen for the anaerobic digestion process. This type of reactor is commonly implemented in Germany and central Europe.

The digestion process requires equipment to enable feed-in, discharge, interconnection, heating, homogenisation, extraction, etc. This equipment is associated with the following elements:

- Sludge circuits.
- Gas circuits.
- Heating units.
- Homogenisation equipment (SCABA mixer).
- Control, metering and safety equipment.

All this equipment is installed in the digestion and dewatering building.

Circuits for extraction from the bottom and top of the digester

The system for sludge extraction from the digesters does not ensure the extraction of potentially heavier elements that might settle at the bottom of the digester. These elements should be removed from the circuit to prevent deposits.

For this purpose, a “heavy elements” extraction system is installed. This system comprises an automatic valve, which can be opened in a programmed sequence. This circuit has a very significant water load, meaning that the outlet speed is very high and heavy materials can easily be carried with the outflow.

A 400 x 400 mm stainless steel sluice gate is installed on the surface to enable extraction of the top layer of sludge. This extraction system is protected by a stainless steel bar, which prevents clogging of the overflow pipes. In this respect, the geometric shape of the digester and the location of the sludge surface facilitate the undertaking of adequate extraction operations.

Heating equipment

Bearing in mind the losses that occur in the heat exchangers, along with the more unfavourable conditions, a spiral tube heat exchanger with a total capacity of 263,970 kcal/h is installed at the plant. The heat exchanger is fed by a sludge circuit and a hot water circuit.

SIEMENS SUMINISTRA UN GRUPO MOTOGENERADOR MODELO SGE 18FL EN LA EDAR DE IBARRA (ECUADOR) SIEMENS SUPPLIES SGE 18FL GAS ENGINE TO IBARRA WWTP (ECUADOR)

Para el proyecto de la PTAR Ibarra en Ecuador que construye Acciona Agua, desde Siemens se ha suministrado un grupo motogenerador modelo SGE 18FL (suministrado como FGLD 180), que va a utilizar el biogás producido en los digestores de la planta, para producir energía eléctrica y todo el calor que se requiere en el calentamiento de los digestores de lodos.

Se ha suministrado el grupo y los auxiliares para un proyecto de cogeneración a partir del biogás generado en la digestión anaerobia de los lodos. Los parámetros de funcionamiento del grupo motogenerador se ha ajustado para trabajar a una altitud de 2.200 msnm donde se ubica la planta.

El grupo motogenerador va a producir en un sistema de cogeneración, con el caudal de biogás disponible de 2.424 Nm³, una potencia eléctrica de 255 kWe.

Con el motor en servicio se va a utilizar la energía térmica residual del circuito de refrigeración principal y de los gases de escape para calentar los fangos del digestor.

Esta recuperación de energía térmica se realiza con los siguientes equipos:

- Intercambiador de calor en el circuito principal de 193 kWt
- Recuperador de gases de escape de 152 kWt.
- Válvula de bypass en el recuperador para el caso de que no se requiera recuperar esta energía

Para la refrigeración auxiliar del motogenerador se ha instalado un aerorrefrigerador común a los circuitos principal y auxiliar del motor para disipar la totalidad del calor producido cuando no se utilice en la cogeneración.

Siemens supplied an SGE 18FL gas engine (supplied as FGLD 180) to the Ibarra WWTP in Ecuador, a facility built by Acciona Agua. The engine will use the biogas produced in the digesters to generate electricity and all the heat needed for the sludge digesters.

The gas engine and auxiliary equipment was supplied for the cogeneration plant, which is fired by the biogas produced by anaerobic sludge digestion. The operating parameters of the gas engine have been adjusted to enable it to work at an altitude of 2,200 above sea level, the altitude at which the plant is located.

The gas engine will form part of a CHP system to produce 255 kWe of electrical power with an available gas biogas flow of 2,424 Nm³.

When the engine is in service, the residual thermal energy from the main cooling circuit and the exhaust gases will be used to heat the sludge in the digester.

This thermal energy recovery will be carried out with the following equipment:

- 193 kWt heat exchanger in the main circuit
- 152 kWt exhaust gas heat recovery system.
- Bypass valve in heat exchanger for cases in which the recovery of this energy is not required

A dry cooler is installed for auxiliary cooling of the main and auxiliary circuits of the engine in order to dissipate all the heat produced when it is not used in cogeneration.



Soluciona los problemas de los sobrenadantes



Decantador sin BDS

Acuinge desarrolla un novedoso decantador sistema BDS

Este novedoso y totalmente eficaz sistema elimina el 100% de los sobrenadantes entre los que están las grasas y espumas llenas de bacterias que van al cauce de los ríos y que tanta contaminación aportan a las aguas



Decantador con BDS



Decantadores con sistema BDS tipo succión y diametral instalados en la depuradora de Oviedo

Producción de gas y energía de este gas

Las materias volátiles digeridas sufren un proceso de rotura molecular, resultando como producto final CH₄ y CO₂, aparte de otros gases como el SH₂ y vapor de agua saturado a esa temperatura. El gas generado en la cúpula del digestor es enviado al edificio de digestión como combustible para las calderas.

Sistema de dosificación de cloruro férrico a los digestores anaerobios

El sulfuro de hidrógeno es un gas muy oxidante que ataca al hierro, cobre, bronce y latón y que en contacto con el agua pasa a ácido sulfúrico, siendo así muy corrosivo.

Esto provoca el envejecimiento prematuro de las instalaciones, equipos y el resto de elementos situados en la zona donde existe H₂S disuelto en el aire. Los elementos que más se deterioran en esta atmósfera son, en general, los equipos electrónicos. La electrónica se oxida con gran facilidad provocando una gran cantidad de averías en la zona de lodos. Además, esto provoca que la electrónica que no se ha averiado pierda fiabilidad.

Con el fin de reducir el agotamiento de la planta de biogás y mejorar su rendimiento, se ha instalado un sistema de dosificación de cloruro férrico en el depósito de homogenización previo a la digestión. El empleo de este reactivo produce una reducción en el contenido de SH₂ que llega a tratamiento de biogás.

También se ha instalado la dosificación de esta sal metálica en las cúpulas de los digestores con el fin de evitar la formación de sulfuro de hidrógeno y su posterior salida con el biogás.

Se ha previsto la instalación de un depósito de 1,50 m³ de capacidad. Se instalarán 1+1 bombas dosificadoras de FeCl₃ en la Etapa I, de 10 l/h de capacidad unitaria.

Almacenamiento de gas

El almacenamiento de gas se realizará en un gasómetro de baja presión, con un volumen en el gasómetro de 550 m³. El gasómetro será de doble membrana, con regulación del nivel de carga, con una presión de servicio de 20 mbar, presión suficiente para la alimentación a motogenerador.

El gasómetro en lo esencial se compone del depósito, la burbuja, un ventilador y sonda de ultrasonido, para medida de nivel, equipado con válvula de seguridad, válvula antirretorno y una válvula reguladora de presión.

Para la eliminación del gas en exceso se proyecta la instalación de un quemador de gas, previéndose una capacidad de quemado de 200 Nm³/h.

Recuperación de energía

Uno de los subproductos de una planta de tratamiento de agua residual es el biogás, dado que puede trabajar como combustible, hemos previsto en esta planta su aprovechamiento energético en motores alimentados con este biogás. Se ha instalado una unidad con una producción de energía eléctrica de 142 kWe. El calor residual de los gases de escape del motor se ha reutilizado para el circuito de agua caliente de la caldera, optimizando el funcionamiento de esta.

Almacenamiento de lodos digeridos

Para el almacenamiento de lodo digerido previo a la deshidratación se cuenta con un depósito tampón de lodos convenientemente cubierto con cubierta plástica conectada al circuito de olores.

Boilers

Hot water is produced in a boiler with a capacity of 401,760 kcal/h, which enables needs to be covered with a safety margin of 25%. The boiler can be fired by gas from digestion or by diesel. A travelling crane with a capacity of 2,000 kg is installed in the boiler room for maintenance purposes.

The sludge and dewatering building is equipped with a blower of 65 m³/h to supply biogas to the boiler. A double-walled auxiliary diesel tank with a capacity of 10,000 litres is also installed. A feed pump is installed for boiler start-up operations and is also used in the event that biogas is not available.

Homogenisation in the digester

Homogenisation of sludge in the digester is essential to the correct functioning of the process. For this purpose a double-blade vertical shaft mechanical agitator is installed for sludge mixing. The unit installed has a large number of references for this type of work and these mixing volumes. The sludge in the digester is mixed in continuous mode.

Gas production and power generation

The digested volatile matter undergoes a process of molecular breakdown, giving rise to CH₄ and CO₂, as well as other gases such as SH₂ and saturated water vapour at this temperature. The gas generated in the dome of the reactor is sent to the digestion building as fuel for the boilers.

System for dosing of ferric chloride to anaerobic digesters

Hydrogen sulphide is a highly oxidising gas that attacks iron, copper, bronze and tin. In contact with water it forms sulphuric acid and, thus, is highly corrosive.

This causes premature aging of installations, equipment and other elements in areas where H₂S is dissolved in the air. In general, electronic equipment suffers the greatest deterioration in such atmospheres. Electronics rust very easily, which causes a large number of failures in the sludge zone. And the electronic equipment that does not break down can no longer be considered reliable.

In order to prolong the life of the biogas plant and improve its performance, a dosing system is installed for the addition of ferric chloride in the homogenisation tank prior to digestion. The use of this chemical results in a reduction in the quantity of SH₂ entering the biogas treatment process. Ferric chloride is also dosed in the digester domes in order to prevent the formation of hydrogen sulphide and its release along with the biogas.

A tank with a capacity of 1.50 m³ is installed for dosing purposes. 2 (1+1 standby) FeCl₃ dosing pumps, each with a capacity of 10 l/h, are installed in Stage I.

Gas storage

Gas is stored in a low-pressure gas holder with a capacity of 550 m³. This double-membrane gas holder features gas storage level regulation and has a service pressure of 20 mbar, which is sufficient to feed the gas engine.

The gas holder is essentially composed of the tank, the gas bubble, a fan and ultrasound probe, a check valve and a pressure regulating valve.



Del depósito tampón se realiza una purga para su envío a deshidratación, mediante dos grupos motobombas (uno en reserva) de caudal variable hasta 25 m³/h a 12 m.c.a. provistos de variador de frecuencia.

Deshidratación y secado de lodos

Para reducir el volumen de lodo excedente de la planta, se cuenta con una deshidratación de lodos por centrifuga, al objeto de obtener aproximadamente el 20% de sequedad, y un posterior secado térmico solar.

Deshidratación de lodos

El equipo de deshidratación va alojado en el edificio de digestión y deshidratación. Para el dimensionamiento se ha considerado un funcionamiento de 8 horas al día y 6 días semanales, incluyendo reservas de una línea completa, con su bomba y su correspondiente centrifuga.

Previo a su deshidratación, el lodo es sometido a un acondicionamiento químico mediante adición de polielectrolito.

Para la preparación y dosificación del reactivo, se cuenta con una instalación compacta de polielectrolito, de 5.000 l. de capacidad dotada de dosificador volumétrico, cubas para dilución y almacenamiento y dos bombas dosificadoras tipo volumétrica, de hasta 1.500 l/h de capacidad unitaria, con variador de frecuencia, una en reserva.

Evacuación y almacenamiento de lodos

Para transportar los lodos desde la salida de las centrifugas hasta la tolva de almacenamiento, se ha dispuesto tornillos transportadores de 6m³/h de capacidad, que descargan en el silo de almacenamiento de fangos, para su posterior disposición o envío al secado solar.

Para almacenamiento del lodo deshidratado, se ha adoptado un silo de 60 m³ de capacidad unitaria de forma prismática y disposición vertical.

Secado térmico solar

Una alternativa ecológica y empleando las más innovadoras tecnologías para el secado del fango deshidratado es el secado térmico solar, el cual convierte el residuo obtenido de las centrifugas (residuos con mucho volumen debido a la elevada cantidad de agua que contiene) en una masa granulada y reducida. Dicha masa posee un poder calorífico similar al del carbón y por tanto, podrá reutilizarse como abono o combustible. Para transportar los lodos desde la tolva de almacenamiento al secado solar se cuenta con una máquina tractora con pala cargadora, que sirve además para su manipulación y carga una vez procesado.

Desodorización

Es importante efectuar una correcta localización de los olores en el interior de una planta depuradora, de manera que se tenga conocimiento de los puntos críticos de emisión de compuestos malolientes para poder tomar las medidas correctoras oportunas.

A gas flare with the capacity to burn off 200 Nm³/h is installed to eliminate excess gas.

Energy recovery

One of the by-products of a WWTP is biogas. The Ibarra plant is designed to use this biogas in engines to generate energy. For this purpose, a 142 kWe electricity generation unit is installed. The residual heat from the engine exhaust gases is reused in the hot water circuit of the boiler, thereby optimising the operation of the boiler.

Digested sludge storage

A sludge buffer tank is installed to store the digested sludge prior to dewatering. This tank is duly covered by a plastic cover connected to the odour control circuit. The sludge is extracted from the buffer tank and sent to dewatering by means of 2 (1+1 standby) motor pumps with a variable flow rate of up to 25 m³/h at 12 wcm. These pumps are fitted with variable speed drives.

Sludge dewatering and drying

In order to reduce the volume of excess sludge, the sludge is dewatered in a centrifuge, with the objective of obtaining a dry matter content of approximately 20%. The sludge then undergoes solar thermal drying.

Sludge dewatering

The dewatering equipment is housed in the digestion and dewatering building. The sizing of this equipment is based on operation for 8 hours per day, 6 days per week. A complete standby line, with corresponding pump and centrifuge, is also installed.

Prior to dewatering, the sludge undergoes chemical conditioning by means of polyelectrolyte dosing.

A compact polyelectrolyte preparation and dosing unit with a capacity of 5,000 l is installed at the plant. This unit features a volumetric dispenser, vats for dilution and storage, and 2 (1+1 standby) volumetric dosing pumps fitted with variable speed drives, each with a capacity of up to 1,500 l/h.

Sludge extraction and storage

2 screw conveyors with a capacity of 6m³/h are installed to carry the sludge from the centrifuge outlets to the storage hopper. These conveyors discharge into the sludge storage silo. The sludge is subsequently sent for disposal or solar drying.

The dewatered sludge is stored in a vertical, prismatic shaped silo with a capacity of 60 m³.

Solar thermal drying

Solar thermal drying is an eco-friendly sludge drying alternative involving the use of cutting-edge technologies. Solar drying



Se han localizado en esta instalación puntos de emisión de olores, en los que se establecen 7 renovaciones/hora para lugares donde haya personal de forma discontinua y 5 renovaciones/hora en lugares donde no se accede comúnmente.

Los olores se extraen tanto de los edificios como de las zonas cubiertas mediante una red de ductos que conectan los procesos con el sistema de desodorización. La desodorización se realiza por vía química para el edificio principal y por carbón activo para los elementos aislados.

Las características de estos procesos se marcan a continuación:

Control de olores - Cubrimiento y desodorización

El objetivo debe ser el confinamiento y aislamiento del aire contaminado para suprimir su dispersión al exterior, y para ello se ha hecho necesaria la construcción de cubriciones que han tendido a que el volumen encerrado sea mínimo.

La extracción provoca en el interior de la cubrición una pequeña presión negativa que ayuda a evitar el escape del aire al exterior.

Desodorización por vía química

Se ha utilizado un sistema de desodorización por vía química para el tratamiento de olores del edificio de pretratamiento.

En función de las características de los gases, esencialmente su solubilidad, la eficacia prevista y la ausencia de polvo insoluble, se tratan los gases en 2 columnas provistas de anillos de relleno destinados a facilitar el intercambio de masa entre la fase líquida y gaseosa.

Las 2 columnas se han instalado en serie, y forman un conjunto con una primera etapa ácida y una segunda oxidante y alcalina. La absorción química de los contaminantes se realiza en contracorriente en torres de montaje vertical. Se ha utilizado un relleno de gran superficie específica y baja pérdida de carga, que permite obtener con moderadas cargas de líquido, elevados rendimientos de absorción y bajos consumos energéticos de explotación.

La repartición de líquido es efectuada con pulverizadores de cono lleno, que generan un espectro de gotas lo suficientemente pequeño para favorecer e incrementar el contacto entre las dos fases. La corriente gaseosa pasa finalmente a través de un separador de gotas de flujo vertical, de láminas activas, con el fin de evitar la emisión a la atmósfera de las gotas generadas por el propio sistema de repartición de líquido.

Los reactivos contenidos en los correspondientes depósitos, son aportados directamente al fondo de la columna, mediante bombas dosificadoras, en función de los valores de pH y rH determinados por los correspondientes controladores.

La disolución acuosa de reactivo, contenida en el fondo de cada columna, se mantiene recirculada en circuito cerrado siendo pre-

converts the sludge from the centrifuges (which has a large volume due to its high water content) into a smaller granulated mass. This mass has a calorific value similar to that of coal and can, therefore, be reused as fertiliser or fuel. A tractor-drawn wheel loader takes the sludge from the storage hopper to the solar drying system and this wheel loader is also used for handling and loading the sludge subsequent to the drying process.

Odour control

It is important to identify precisely the location of odours in a WWTP, in such a way as to locate the critical points of emission of malodorous compounds so that appropriate corrective measures can be adopted.

A number of odour emission points have been identified at this facility and 7 air changes per hour are implemented in areas in which there is a discontinuous presence of staff members. 5 air changes per hour are implemented in areas in which staff members are not commonly present.

The odours are extracted from the buildings and covered areas by means of a network of conduits which connect the processes with the odour control system. Chemicals are used for odour control in the main building, while activated carbon is used for isolated elements.

The characteristics of these processes are as follows:

Odour control – Covering and deodorisation

The objective is to confine and isolate the contaminated air in order to prevent its release into the external atmosphere. For this purpose it was necessary to build coverings with the aim of keeping the enclosed volume to a minimum. The extraction causes a slight negative pressure inside the covering, which helps to prevent the release of air to the outside.

Odour control by chemical dosing

A chemical odour control system is installed for the treatment of odours in the pretreatment building.

Depending on the characteristics of the gases, essentially its solubility, the envisaged effectiveness and the absence of soluble dust, the gases are treated in 2 columns packed with Raschig rings to facilitate mass exchange between the liquid and gaseous phases.

The 2 columns are arranged in series and form a combination with a first acidic stage and a second oxidising alkaline stage. The chemical absorption of the contaminants takes place against the flow in vertically mounted towers. The packing used has a large specific surface area and low head loss, which enables high absorption efficiency and low energy consumption with moderate liquid loads.

The liquid is distributed by means of full cone spray nozzles, which generate a sufficiently small spectrum of drops to favour and increase the contact between the two phases. The gas finally flows through a vertical flow drop separator with active plates, for the purpose of preventing the release into the atmosphere of the droplets generated by the liquid distribution system itself.

The reagents contained in the corresponding tanks are pumped directly to the bottom of the column by means



ARROSPE

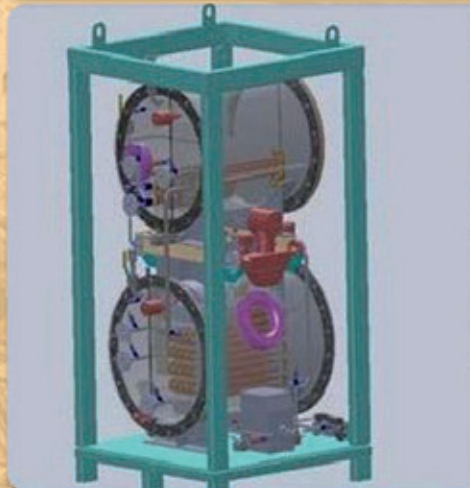
S.Coop.

*Stainless Steel
Equipments & Piping*

Your added value partner for steel projects

Engineered custom metal fabrications & installations company specialized in stainless steels, nickel-alloys and other special metals.

7100 m² workshop with lifting capacity up to 45 ton, integrating the fabrication processes of cutting, forming, welding, NDTs and surface finishing.



Detail engineering capacity (6 engineers, & 1 International Welding Engineer IWE)

for mechanical / thermal calculations and managing the required additional subcontracting operations to get turn-key products/projects (machining, stress relieving, balancing, etc.)

Fabrication in workshop and/or erection-installation of piping and equipments at client's site

- Pressure/vacuum vessels
- Separators
- Tubes-shell heat exchangers
- Reactors
- Columns
- Piping installations
- Pre-assembled skids units

Sectors

- Pulp and paper
- Chemical
- Petrochemical
- Renewable energies
- Water treatment
- Food industry
- Other industrial sectors



Some of the clients who trust in us

NASH

Valmet

fluytec
Innovation Technologies

KADANT
AN ACCENT ON INNOVATION

ANDRITZ

VOITH

Since 1980 adding value to multiple projects all around the world



Pol. Ind. Aranaztegi, 14, E-20140 ANDOAIN
Tel: +34 943 304 033 / Fax: +34 943 304 041
a@arrospe.com www.arrospe.com



ciso realizar una purga periódica de las sales producidas y aportar el agua necesaria para compensar dichas purgas y las pérdidas por evaporación.

El caudal de aportación de reactivos de lavado, en continuo o discontinuo, será en función entre otros parámetros de la concentración de contaminantes, de la humedad del aire, de la tensión de vapor, etc.

Desodorización por carbon activo

Se ha utilizado un sistema de desodorización por carbón activo para el tratamiento de las zonas de lodos, edificio de tamizado, deshidratación y espesamiento. El tratamiento de olores por carbón activo permite que la composición del aire a tratar sea variable.

Servicios auxiliares

La PTAR se ha dotado de una serie de equipamientos auxiliares que son imprescindibles para un correcto funcionamiento de la misma.

Red de vaciados y sobrenadantes

Todos los aparatos están provistos de vaciados en sus puntos más bajos y controlados mediante válvulas manuales, que descargan en pozo de vaciado, desde donde son conducidos a cabeza de planta por bombeo.

Igualmente sucede con las sobrenadantes procedentes de los sistemas de tratamiento, así como los procedentes de los lavados de contenedores y escurridos.

Agua de servicios

Dentro del equipamiento de la PTAR se cuenta con un grupo de presión, un filtro de anillas y un equipo tubular de desinfección por UV para la eliminación de patógenos del agua de servicios. Se han instalado en la arqueta de reparto a decantación, desde donde alimentan al resto de la planta.

Laboratorio

El laboratorio se ha situado en el edificio de control, contando con el equipo para la toma y el almacenamiento de muestras de agua de diferentes puntos de la PTAR. El laboratorio dispone del equipo, instrumentos y materiales para realizar las pruebas necesarias para el circuito líquido de aguas residuales y de lodos.

Equipamiento de taller

También se dispone de una sala de taller mecánico y eléctrico, en el edificio de control.



of dosing pumps, in accordance with the pH and rH values determined by the corresponding controllers. The aqueous reagent solution in the bottom of each column is kept in recirculation in a closed circuit. It is necessary to undertake periodic extraction of the salts produced and supply the water needed to offset these extractions as well as losses caused by evaporation.

The scrubbing chemicals are supplied continuously or discontinuously at a flow rate determined in accordance with the concentration of contaminants, the humidity of the air, vapour pressure, etc.

Odour control with activated carbon

An odour control system based on activated carbon is used for the treatment of the sludge areas, the screening building, and the dewatering and thickening building. Treating odours by means of activated carbon allows a variable composition of the air to be treated.

Auxiliary services

The WWTP is equipped with the auxiliary equipment required for the correct functioning of the facility.

Drainage and supernatant network

All the elements are fitted with outlets at their lowest points. These outlets are controlled by manual valves and discharge into the drainage well, from where the water is pumped to the plant headworks. The same happens with the supernatants from the treatment systems, the container cleaning water and stormwater.

Service water

The equipment at the WWTP includes pressure pumps, a disc filter and a UV disinfection system for the removal of pathogens from the service water. This equipment is installed in the distribution chamber from which the water is sent to the settling tanks.

Laboratory

The laboratory is housed in the control building. It has the necessary equipment for taking and storing water samples from different points of the WWTP. It also has the equipment, instruments and materials to carry out the testing required for the liquid wastewater and sludge circuit.

Workshop equipment

The control building also houses a mechanical and electrical workshop.

Alfonso González Garrido, Usoa Pérez Ruiz, Xandra López López, Alvaro Garcia y Luis Miguel Lopez-Mier Dpto. de Construcción de ACCIONA Agua
Alfonso González Garrido, Usoa Pérez Ruiz, Xandra López López, Alvaro Garcia and Luis Miguel Lopez-Mier Construction Dept. of ACCIONA Agua