

REGRESAR A LA PREGUNTA 24

MEM 50

Incluir información sobre las plantas prefabricadas tipo RBC de tratamiento de aguas residuales, indicar la ubicación de instalación y el punto de descarga final del efluente.

Las tres plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas a utilizarse en el Proyecto Alto Chicama emplean la tecnología del Contactador Biológico Rotativo (RBC) y son de la marca Rotor Disk® de CMS Group Inc. Las tres plantas tienen las mismas características de funcionamiento, con excepción de la capacidad de tratamiento.

Las características de las plantas de tratamiento de aguas servidas del campamento, del área de mantenimiento de la mina y del área de la planta de procesamiento se consignan en la siguiente tabla:

Planta	N° de Equipo N° / Modelo	Descripción	Capacidad de Tratamiento	
			Promedio (m ³ /d)	Máximo (m ³ /h)
1	0544-496-004 MODELO L-400	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (Comprende 2 Unidades @ 210 m ³ /d) – Área del Campamento	420	70
2	0123-496-008 MODELO M-125	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Área de Mantenimiento de la Mina	72	12
3	0126-496-009 MODELO M-125	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Área de Procesamiento de la Planta	72	12

La ubicación de las tres plantas RBC se muestra en la **Figura MEM50-1**.

Las aguas servidas generadas en el campamento serán recolectadas y conducidas por tuberías de desagüe enterradas hacia la planta de tratamiento de aguas servidas.

Se ha asumido en forma conservadora, que el volumen de aguas servidas que recibirá la planta del campamento será equivalente al 97,5% del consumo de agua fresca (432 m³/día como máximo), por lo que la planta de tratamiento de aguas servidas será especificada para un flujo promedio diario de 420 m³/día. Esta capacidad de tratamiento se alcanza utilizando dos unidades de RBC de la marca Rotordisk® modelo L400, que trabajarán en paralelo.

Descripción del Proceso de Tratamiento

Las plantas de tratamiento de aguas servidas propuestas para el Proyecto utilizan un proceso biológico que emplea la tecnología del Contactador Biológico Rotativo (RBC), donde la

bacteria crece en discos parcialmente sumergidos que rotan dentro y fuera del agua residual. Este proceso se muestra en forma esquemática en la **Figura MEM50-2**.

Las aguas residuales domésticas a ser tratadas tienen que pasar a través de cuatro etapas en el tanque RBC, cada una de las cuales tiene un estándar de tratamiento más alto. La lenta rotación de los discos expone alternativamente los micro-organismos fijos a las aguas servidas y al aire, permitiendo la absorción de la carga orgánica y la captación de oxígeno. Los micro-organismos que se generan naturalmente (es decir, la biomasa) se alimentan de los residuos orgánicos y los convierten en CO₂ y H₂O.

El sistema Rotordisk® emplea discos de 3/8" de espesor con inhibidores de luz ultravioleta (UV) fabricados de malla de polietileno rugoso de densidad media. Este es el ambiente donde crecen las bacterias. La malla promueve la transferencia de oxígeno en el agua residual y particularmente en el núcleo del ambiente. El montaje está específicamente diseñado para prevenir que se desarrollen condiciones anaeróbicas en el sistema. Las bacterias que están presentes en el ambiente crecen en forma natural. La cantidad de crecimiento y la reducción biológica es un proceso natural que está gobernado por la cantidad y el tipo de aguas residuales que ingresan a la planta.

El sistema Rotordisk® no está expuesto a contratiempos y puede ser operado con caudales bajos que van desde cero hasta el equivalente a su capacidad de diseño. El sistema Rotordisk® integra tres componentes físicos individuales en un solo sistema:

- clarificador primario o tanque de sedimentación primario;
- tanque RBC; y
- clarificador final o tanque de sedimentación final.

El tanque RBC es la parte aeróbica de la planta de tratamiento y está dividida en cuatro (4) etapas montadas sobre un eje de rotación común. En las siguientes secciones se describen los detalles del proceso en cada uno de los componentes del sistema de tratamiento.

Clarificador Primario

Las aguas servidas crudas son recolectadas en el campamento y conducidas por gravedad al clarificador primario. Los sólidos más pesados son separados en este clarificador por sedimentación y el agua decantada ingresa a la sección aeróbica, es decir al tanque RBC.

Tanque RBC

La primera etapa del tanque RBC está compuesta de un disco que representa aproximadamente el 40% de la superficie total del RBC. El color normal del agua en la primera etapa es marrón oscuro ya que es aquí donde ocurre la mayor parte de la reducción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). Las etapas subsiguientes están montadas en el resto del eje y cada una tiene

su propio disco. Dentro de la segunda etapa, la demanda bioquímica de oxígeno se reduce aún más, comenzando a predominar la bacteria nitrificante en la tercera y cuarta etapa. La cuarta etapa del RBC está equipada con baldes de reciclaje que permiten la introducción de oxígeno disuelto fresco y de bacterias nitrificantes en el agua reciclada hacia el clarificador primario.

Los baldes de reciclaje recolectan las aguas residuales tratadas y las vierten en una canaleta de reciclaje donde éstas recogen oxígeno fresco. El agua residual de la canaleta es vertida en cascadas a través de un canal angosto de acero y se mezcla con los demás contenidos del clarificador primario. Este proceso permite la introducción de oxígeno disuelto en el clarificador primario y es particularmente útil para prevenir condiciones sépticas en condiciones de caudales bajos.

Clarificador Final

El agua tratada proveniente del tanque RBC es conducida al clarificador final. La biomasa que se desprendió de los discos, así como otros sólidos suspendidos, son sedimentados dentro de esta cámara. El tanque está equipado con un vertedero de sólidos para prevenir que la espuma flotante salga de la cámara a través de la tubería de salida del efluente.

Características de las Aguas Servidas Crudas

Se necesitará que la planta trate el efluente doméstico proveniente de las duchas, inodoros, lavatorios y lavadoras del área. Se estima que la calidad de las aguas residuales será la siguiente:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) = 250 mg/l
- Sólidos Suspendidos (SS) = 250 mg/l

Características del Efluente

Los valores máximos para el efluente serán los siguientes:

- DBO₅ = 20 mg/l
- SS = 20 mg/l
- 200 coliformes fecales por cada 100 ml

El lodo generado por las plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas será dispuesto dentro de una celda separada en el área de relleno ubicada en el Botadero de Desmonte Este.

Punto de Descarga

El efluente de la planta de tratamiento del campamento será descargado al Río Chuyuhual, en un punto aguas abajo de su confluencia con la Quebrada Laguna Negra, a través de una tubería

enterrada de aproximadamente 125 m de longitud. La planta de tratamiento de aguas servidas y el dispositivo de descarga se muestran en las **Figura MEM50-3** y **Figura MEM50-4**.

Los efluentes de las otras dos plantas de tratamiento, a ubicarse en el área de las instalaciones mineras, serán descargados conjuntamente con los efluentes industriales, a través de la poza de limpieza y, desde allí hacia la Quebrada Laguna Negra.