

Unidad de Calidad de Aguas Pluviales “UCA”

Introducción

La UCA “Unidad de Calidad de Agua” de Tigre-ADS, es parte fundamental en el mejoramiento o tratamiento de aguas lluvias las cuales varían según el lugar y época del año. Las aguas lluvias contaminadas a las que se dirige el sistema, son provenientes de áreas pavimentadas en zonas urbanas e industriales. Éstas son por lo general, áreas con grandes cargas de tráfico vehicular, tales como estacionamientos, estaciones de servicio, carreteras y otras obras viales que generan considerables concentraciones de partículas contaminantes e hidrocarburos.

Las UCA de tigre-ADS, está diseñada para tratar y controlar el "primer flujo" o "*first flush*" del evento de lluvia o tormenta.

Con las primeras precipitaciones, el agua lluvia es transportada gravitacionalmente sobre las calles hacia los desagües arrastrando una gran cantidad de contaminantes (papeles, aceites, hojas, barro, ramas, etc.) perjudicando el correcto funcionamiento de los sistemas de aguas lluvias existentes. La cantidad de contaminación varía según las condiciones del sitio. En la primera lluvia, la UCA puede retener más del 80% de la contaminación transportada. Este producto desarrollado por tigre-ADS, está diseñado para tratar el "*first flush*" o una lluvia ligera.

El tratamiento del agua lluvia contaminada, es detenida por la barrera instalada en varios puntos del sistema UCA o cámaras de sedimentos. Este sistema consta de una presa en la columna que retiene los sedimentos contaminantes.

Al utilizar este sistema, el agua transportada mejora en:

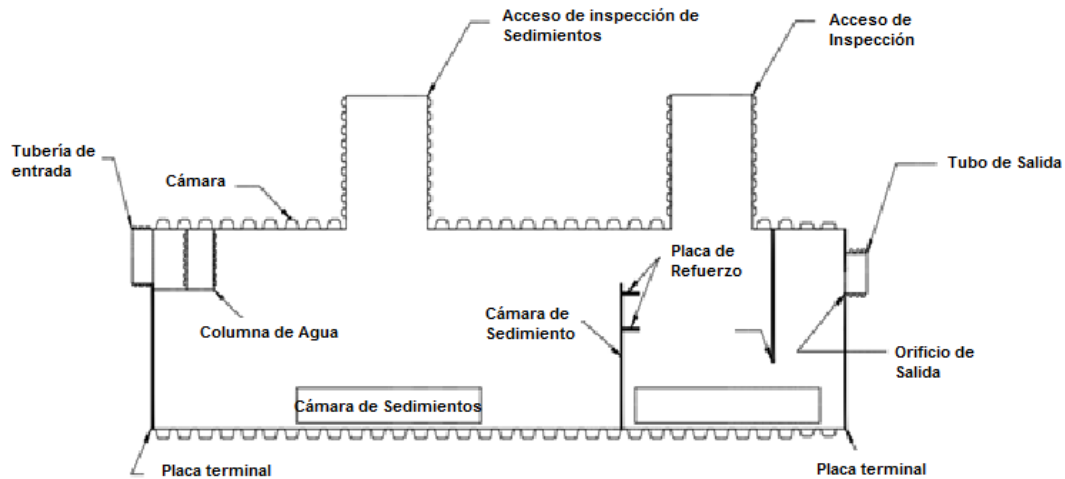
- Eliminación total de al menos el 80% de la contaminación sólida del agua.
- Remoción de más del 43% de partículas suspendidas.
- Eliminación de al menos el 72% de materiales Pesados.
- Eliminación de residuos flotantes, como los aceites, lubricantes y grasas.

El flujo transportado a través de la UCA, se controla en la unidad de salida con un orificio que clasifica la unidad de calidad de agua pluvial, como sistema de producción controlado. La metodología de diseño, cuenta con un control de salida que se describe en la sección del catálogo UCA titulada “Opciones de Diseño”.

Cuando se encuentra grandes volúmenes de agua lluvia, el sistema cuenta con un "*by-pass*" o derivación externa paralela, permitiendo desviar excesos de agua cuyo fin es dar continuidad

al caudal y evitar un flujo turbulento en el sistema que evite el asentamiento de los posibles contaminantes suspendidos en la unidad.

Figura 1 Unidad de Calidad de Aguas Pluviales



Dimensión de unidades de calidad de aguas pluviales

La Unidad de Calidad del Agua de Tigre-ADS, ha sido diseñada utilizando los principios fundamentales de la Ley y la norma ecuación orificio de Stokes. La ley Stokes se utiliza para determinar el ajuste de la velocidad de un tamaño de partícula conocido. La velocidad de ajuste se puede usar entonces para calcular el tiempo de ajuste, tiempo que tarda una partícula caiga en una distancia igual al diámetro del tubo de entrada de 50 mm (2"). La velocidad a través de la cámara se encuentra dividiendo el caudal manejado por el área de sección transversal de la UCA. La longitud de la cámara de sedimentación puede ser determinada tomando la velocidad a través de la cámara y multiplicando por el ajuste de tiempo. Después de establecer la longitud de la cámara de sedimentación, debe calcular el tamaño del orificio. Éste controla la cantidad de agua que ingresa al sistema. Cuando alcanza el caudal tratado, los excesos de agua se desvían a la derivación. Una ecuación para definir el orificio estándar se debe tomar en cuenta el diámetro de ingreso de la tubería.

Ejemplo 1: Proporciona un ejemplo de cálculo para dimensionar una Unidad de Calidad de Agua.

Ejemplo 1

Tamaño de partículas: tamiz 140.

Caudal tratado, $Qt = 64$ LPS

Presuma uso de Unidad de Calidad de Agua DN 1200mm (48") con tubo DrenPro Infra® de Tigre-ADS de entrada de 300 mm (12") de diámetro.

Cálculo Ley de Stokes determina velocidad de ajuste:

$$Vs = \frac{2}{9} \cdot \frac{2r^2 g (Pp + Pf)}{(\eta)}$$

Dónde:

Vs : Es la velocidad de caída de las partículas (velocidad límite).

g : Es la aceleración de la gravedad = 9,81 m/seg².

Pp : Es la densidad de las partículas (solo) = 1898,64 kg/m³.

Pf : Es la densidad del fluido (agua a 20° C) = 998,2 kg/m³.

η : Es la viscosidad del fluido (agua a 20° C) = 0,101972 kgf x seg/m².

r : Es el radio equivalente de la partícula.

Partícula 140: r=0.000053 m.

Partícula 200: r=0.000038 m.

$$Vs = 2 \left(9.81 \frac{m}{seg^2} \right) \cdot (0.000053 m)^2 \cdot \left(\frac{\left(1898.64 \frac{kg}{m^3} - 998.2 \frac{kg}{m^3} \right)}{\left(9 \left(0,101972 \text{ kgf} \cdot \frac{seg}{m^2} \right) \right)} \right) = 0.0055 \frac{m}{seg}$$

Tiempo de Ajuste

$$Ts = SD / Vs$$

Ts : Tempo de ajuste para una particular de tamaño conocido: (seg.).

SD : Distancia ajuste, diámetro tubo de entrada + distancia lanzamiento = (300mm + 50mm) = 0,35 m.

Vs : Velocidad de ajuste = 0,0055 m/seg.

Velocidad a través de Cámara de Sedimentos

$$T_s = Q_{\text{tratado}} / \Delta WQU$$

V_{sc} : Velocidad a través de la cámara de sedimentos (m/seg.).

Q_{tratado} : El flujo en el que desea para tratar la calidad del agua = 64 LPS \approx 0,064 m³/seg.

A_{wqu} : Área de sección transversal de unidad de la calidad de agua.

$$A_{wqu} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 = \frac{\pi}{4} \cdot (1,20\text{m})^2 = 1,168 \text{ m}^2.$$

Área de sección transversal de la unidad de la calidad del agua

$$V_{sc} = \frac{0,064 \text{ m}^3/\text{seg}}{1,168 \text{ m}^2} = 0,0549 \text{ m/seg.}$$

Duración de la Cámara de sedimentos:

$$L_s = (V_{sc}) \cdot (T_s).$$

L_s : Longitud de cámara de sedimentos (m).

V_{sc} : Velocidad a través da cámara de sedimentos = 0,0549 m/seg.

T_s : Tiempo de ajuste para una partícula de tamaño conocido = 65,56 seg.

$$L_s = (0,0549 \text{ m/seg}) \cdot (66 \text{ seg}) = 3,62 \text{ m.}$$

Ecuación de orificio:

$$Q_t = (Cd) \cdot (A_o) \cdot \sqrt{2gh_o}$$

Q_t : Caudal tratado = 64 LPS \approx 0,064 m³/seg.

Cd : Coeficiente = 0.56

A_o : Área de orificio = π^2 / d_o (m)²

g : Aceleración de gravedad = 9,81 m/seg².

h_o : Presión de admisión SD = 0,36 m.

Resolución de ecuación para diámetro de orificio:

$$d_o = \left(\frac{4Qt}{0.56\pi \cdot (2gho)^{1/2}} \right)^{1/2} = \left(\frac{4 \cdot (0,064 \text{ m}^3/\text{seg})}{0.56\pi \cdot (2 \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} \right) \cdot 0,36 \text{ m})^{1/2}} \right)^{1/2} = 0,235\text{m}.$$

Nota: Aunque se considera una instalación a nivel de la UCA, desde la fabricación se deja una caída en la unidad para proporcionar la presión de aspiración y el rendimiento apropiado del sistema.

Conclusión

El sistema UCA de Tigre-ADS, ofrece una opción de tratamiento eficaz en términos de costos para una amplia variedad de aplicaciones, mientras que usted consigue eficiencias de remoción que cumplen o exceden la mayoría de los requisitos mínimos para el tratamiento de aguas pluviales. El tratamiento tanto de sedimentación y flotación de contaminantes, proporciona una buena técnica de gestión de primer nivel, ofreciendo al usuario la oportunidad de utilizar el dispositivo en configuración autónoma o como un paso en un tren de tratamiento.

Los informes de ensayos y resúmenes de estudios, se encuentran disponibles y se pueden ser solicitados a nuestro departamento de Ingeniería de Tigre-ADS.