

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 1</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

## 6TA REVISIÓN PRODUCTO DISEÑO

<b>CONTRATO</b>	EPC –CI- No. 074 – 2017
<b>OBJETO</b>	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL COLEGIO, CUNDINAMARCA
<b>CONTRATISTA</b>	CONSORCIO PTAR EL COLEGIO
<b>CONTRATANTE</b>	EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A.ESP.
<b>INTERVENTORÍA</b>	Ing. José Antonio Girón – Líder de interventoría.
<b>ASUNTO</b>	Revisión diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales del casco urbano del Municipio.
<b>FECHA DE ELABORACION Y ENVIO DE DOCUEMNTO</b>	26/04/2021

### i. ANTECEDENTES

- Acta de reunión del 24/06/2020
- Acta de reunión del 27/07/2020
- Acta de reunión del 18/08/2020
- Socialización con CAR 3/09/2020
- Mesa técnica del 11/09/2020
- Concepto técnico 02/10/2020
- Mesa técnica del 26/10/2020
- Concepto técnico 17/11/2020
- Mesa técnica del 18/11/2020
- Concepto técnico del 25/03/2021

### ii. EVALUACIÓN DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Dentro de la documentación allegada en el mes de agosto de 2020, se evaluarán los siguientes:

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 2</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

- INFORME DE DISEÑO (Informe de diseño PTAR). Archivo digital formato \*.doc. Fecha documento: abril 2021
- Memorias de cálculo; Contiene 10 archivos en formato \*.xls
- Planos; Contiene 1 archivos en formato \*.dwg y 23 archivos en formato \*.pdf.
- Manuales; Contiene 2 archivos en formato \*.docx y 1 formato \*.pdf
- Ambiental; Contiene 2 subcarpetas documentos técnicos para presentación permiso de vertimiento.

Memorias de Cálculo	16,979,325	6,135,115
Manuales	3,103,595	2,878,707
Planos PTAR El Colegio.rar	35,240,350	35,171,773
Informe de diseño PTAR.docx	6,283,350	5,765,712

### iii. CONCEPTO TÉCNICO

#### Observaciones informe Diseño (Informe de diseño PTAR)

##### 1. Parametros aprobados

Proyección de población 25 años a 2046.

Población 2046=21849 habitantes.

QD	2021	2046
Qmd (l/s)	27.17	34.89
QMH (l/s)	103.00	128.36
QMD(l/s)	76.92	95.56
QMM(l/s)	45.40	57.53

El Municipio cuenta con un sistema de cribado existente compuesto por un canal de llegada + válvulas de control manual + rejillas de cribado + canaleta parshall + tanque de igualación.

En la etapa de Diagnóstico y Alternativas se establecieron los parámetros de calidad de entrada del agua residual para el diseño de la PTAR.

DQO=230mg/l  
 DBO5=220mg  
 SST=89 mg/l  
 Gy A=58mg/l  
 NH4=126mg/l  
 CT=1.78X10<sup>7</sup> UFC/100ml

En la etapa de Diagnóstico y Alternativas se desarrolló el modelo de calibración y validación para la calidad de vertimiento, sobre la Quebrada Santa Cruz afluente de la quebrada Santa Marta cuyo objetivo de calidad según el Acuerdo CAR No.007 de 2020 es clase II, por lo que de este producto se estableció el siguiente referente para el proyecto en cuestión:

DBO5=7mg/l  
 SST=10mg/l  
 Coliformes Totales=20000 NMP/100ml.

Dentro del producto de Diagnóstico y alternativas se definieron las siguientes opciones tecnológica.

**Alternativa 1:** Pretratamiento, Reactor de Lodos Activados de Aireación Extendida +Sedimentador Secundario + desinfección y tratamiento de lodos.

**Alternativa 2:** Pretratamiento, Reactor UASB, Zanjón de Oxidación + Sedimentador Secundario + desinfección y tratamiento de lodos.

**Alternativa 3:** Pretratamiento, Reactor UASB +SBR+ desinfección y tratamiento de lodos.

Para el presente proyecto se determinó que la opción tecnológica más favorable es la No.3

## 2. Informe de Diseño y Memorias de Calculo.

	Descripción	Observaciones Interventoría															
2.1	<p style="text-align: center;">Informe de diseño            Numeral 4.4 Proyección de Caudales a 2046</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>Qmd l/s</th> <th>QMH l/s</th> <th>QMD l/s</th> <th>QMM l/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021</td> <td>27,17</td> <td>103,00</td> <td>76,92</td> <td>45,40</td> </tr> <tr> <td>2046</td> <td>34,89</td> <td>128,36</td> <td>95,56</td> <td>57,53</td> </tr> </tbody> </table> <p>En la mesa técnica realizada el 24/06/2020, se manifestó por parte de la interventoría que se debe revisar por parte de la Consultoría la definición de los caudales proyectados para los procesos de tratamiento toda vez que en las formulas presentadas se está sumando un caudal de conexiones erradas, adicionalmente los factores de mayoración y los caudales empleados en la</p>	AÑO	Qmd l/s	QMH l/s	QMD l/s	QMM l/s	2021	27,17	103,00	76,92	45,40	2046	34,89	128,36	95,56	57,53	<p>En la revisión del 17/11/2020 esta observación fue atendida por la Consultoría.</p>
AÑO	Qmd l/s	QMH l/s	QMD l/s	QMM l/s													
2021	27,17	103,00	76,92	45,40													
2046	34,89	128,36	95,56	57,53													

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 4</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

	<p>formulación son diferentes a los presentados en la tabla 4-5.</p> <p>En las mesas técnicas celebradas el 27/07/2020 y del 18/08/2020 esta observación fue totalmente atendida por el consultor.</p>	
2.2	<p style="text-align: center;">Informe de diseño Numeral 6.1.3 Trampa Grasas y Desarenador.</p> <p>La Interventoría manifiesto en la mesa técnica del 24/06/2020 no estar de acuerdo con la ubicación de la estructura de trampa de grasas antes del desarenador toda vez que por tiempos de retención y velocidades de sedimentación al colocar la Trampa de Grasas antes genera la sedimentación de las partículas discretas y materia orgánica en esta unidad por lo que el desarenador no tendría mayor función, razón por la cual se sugirió el cambio de ubicación de este sistema o la integración más adecuada de los dos sistemas.</p> <p>El Consultor realizó el ajuste del cálculo de la estructura dejando en la zona de desarenación un volumen mayor y tabiques para retención de grasas. Por lo que para la mesa técnica del 18/08/2020 la interventoría revisó y manifestó que con el alcance realizado por el Consultor el tratamiento preliminar estaría aprobado tanto en memorias como en planos.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>Para la presente revisión el Consultor complementó el tratamiento preliminar con un pre cribado del cual se presentan las correspondientes memorias de cálculo y planos, sin embargo, en las memorias de cálculo “1. Diseño definitivo VF.xlsx”, en la hoja correspondiente al cálculo del pre cribado se</p>	<p>El Consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría en la información entregada el 12/03/2021.</p>

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 5</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>	<b>Fecha: 26/04/2021</b>	

	<p>presenta el título CALCULO TRAMPA DE GRASAS, por lo que se debe corregir.</p> <p style="text-align: center;"><small>MEMORIAS DE CALCULO TRAMPA DE GRASAS</small></p> <p>De igual forma sucede con la hoja de cálculo de la Canaleta Parshall cuyo título es estación de bombeo por lo que se debe corregir.</p> <p style="text-align: center;"><small>MEMORIAS DE CALCULO ESTACION DE BOMBEO</small></p>	
<p>2.3</p>	<p style="text-align: center;">Informe de diseño</p> <p>Respecto a la conformación de los 4 trenes de tratamiento proyectados por la Consultoría, la Interventoría solicitó en la mesa técnica del 24/06/2020, revisar la necesidad de implementar 4 trenes de tratamiento toda vez que por operación y mantenimiento de 4 reactores SBR, será muy costoso y difícil para el Municipio, por lo que el Consultor revisará la conformación y repartición de los caudales para los trenes de tratamiento.</p> <p>Para la mesa técnica del 18/08/2020 el Consultor presento la conformación de dos trenes de tratamiento (UASB +3 reactores por SBR, trabajando en paralelo como si cada reactor fuera independiente (3 SBR pequeños x tren)), lo cual se reitera que debe ser redefinido por el Consultor el cual a la fecha no ha entregado nueva información.</p>	<p>En mesa técnica del 26/10/2020, se concilio con la interventoría la necesidad de trabajar 2 UASB en paralelo pero que a la salida de los mismos tuvieran la posibilidad de unificar su flujo con tal de que el tratamiento secundario pudiera disponer del efluente de cualquiera de los 2 reactores UASB y así no se presente desestabilización en el sistema, de esta unificación de afluente posterior a los UASB se contempló un solo tanque monolítico dividido en 4 módulos para conformar un solo SBR, cada uno operando en diferentes etapas del ciclo operacional.</p> <p>Se establecieron by pases para mantenimiento de los reactores SBR.</p> <p>En la versión revisada el 17/11/2020 el Consultor entrego las correspondientes memorias de cálculo y planos de los reactores UASB, y SBR, también se incluyó la metodología de cálculo de estas unidades en los numerales 6.2.1 y 6.3 del informe de diseño.</p> <p>En mesa técnica realizada con la Consultoría en el 18/11/ 2020 se concertó la no necesidad de recircular lodo desde los SBR hacia el UASB ya que el lodo ya sale con el grado de digestión necesario para ser dispuesto por lo que solo se</p>

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 6</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

		requiere espesamiento y deshidratación para el mismo.
2.4	<p style="text-align: center;">Informe de diseño</p> <p>Numeral 6.2.1 Tanque de Pre-Acidificación</p> <p>En mesa técnica del 18/08/2020, la interventoría manifestó que el tanque de pre acidificación debe ser justificado técnicamente con curvas de decaimiento de pH y si se requiere algún químico para regular el pH, también se observa que dicho tanque es más un tanque de igualación que de pre acidificación por lo tanto el consultor deberá realizar las respectivas curvas de almacenamiento.</p> <p>Se propuso al Consultor el análisis de regular el pH desde la canaleta parshall a la salida del tratamiento preliminar.</p> <p>Para la mesa técnica del 11/09/2020, esta estructura fue retirada del diseño y en su lugar se hizo el dimensionamiento de una caja repartidora de caudal hacia cada tren.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>El consultor presenta la memoria de cálculo en formato xls y los planos correspondientes a la cámara de derivación de caudales antes del tratamiento primario y cuya finalidad y metodología se explica en el numeral 6.1.5 del informe de diseño, sin embargo, falta el cálculo de las tuberías de by pass hacia el SBR.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p>	<p>El Consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría en la información entregada el 20/04/2021.</p>

	<p>En la presente versión se observa que el cálculo de las interconexiones entre estructuras corresponde a un proyecto con Zanjón de Oxidación y sedimentador secundario, revisar y ajustar.</p> <table border="1" data-bbox="300 562 857 674"> <thead> <tr> <th colspan="4">PASOS HIDRAULICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZD-Sed</td> <td></td> <td>Vertedero Sedimentador triangular</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Orificio</td> <td></td> <td><math>Q=Cdh^3(S/2)</math></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4">PÉRDIDAS DE ENERGÍA</th> </tr> <tr> <td>Sedimentador - UV</td> <td></td> <td>A sedimentador 2</td> <td>A sedimentador 2</td> </tr> <tr> <td>Orificio</td> <td></td> <td>A sedimentador 2</td> <td>A sedimentador 2</td> </tr> </tbody> </table> <p>No se presenta el cálculo del By pass solicitado por la interventoría en la revisión del 17/11/2020 por lo que se reitera la observación.</p>	PASOS HIDRAULICOS				ZD-Sed		Vertedero Sedimentador triangular		Orificio		$Q=Cdh^3(S/2)$		PÉRDIDAS DE ENERGÍA				Sedimentador - UV		A sedimentador 2	A sedimentador 2	Orificio		A sedimentador 2	A sedimentador 2	
PASOS HIDRAULICOS																										
ZD-Sed		Vertedero Sedimentador triangular																								
Orificio		$Q=Cdh^3(S/2)$																								
PÉRDIDAS DE ENERGÍA																										
Sedimentador - UV		A sedimentador 2	A sedimentador 2																							
Orificio		A sedimentador 2	A sedimentador 2																							
<p>2.5</p>	<p style="text-align: center;">Informe de diseño</p> <p>Numeral 6.2.2 Reactor Anaerobio de Flujo ASCENDENTE (UASB).</p> <p>En la mesa técnica del 18/08/2020 la interventoría solicitó al Consultor revisar la altura del colector de GAS en el UASB, realizar el análisis del tipo de lodo en el UASB para definir los requerimientos en el espesador o mirar si realmente este último es necesario, este requerimiento fue atendido en la última mesa técnica por lo que la interventoría solicita la presentación de los planos de detalle para dar por aprobado el tratamiento primario.</p> <p>Se sugirió al consultor revisar la recirculación del lodo de exceso producido en el SBR hacia el UASB para así manejar una sola línea de lodos hacia el espesador y a la deshidratación mecánica, sin embargo, los cambios que se hagan a la conformación operativa del SBR pueden cambiar esta solicitud.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>En la presente revisión se observa que la Consultoría realizó el cambio de geometría de los reactores de</p>	<p>Respecto al ajuste de la geometría del UASB dentro de la memoria de cálculo en mención esta se realizó por parte de la Consultoría en la información allegada el 12/03/2020 a la interventoría.</p>																								

	<p>circular a tronco piramidal, y presento las memorias de cálculo teniendo en cuenta el comportamiento del sistema con el caudal QMM y Qmd.</p> <p>Se observa que si bien el diseño contempla un sistema tronco piramidal en la hoja UASB Qmd se establece una dimensión para un reactor circular, por lo que se debe ajustar las memorias para que sean coherentes con los planos y el informe de diseño numeral 6.2.1.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Dc</td> <td style="width: 20%;">Diámetro de cada módulo</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3.70</td> <td style="width: 5%;">m</td> <td style="width: 10%;">Diseño</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">Verificación área (diámetro constructivo)</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">73.90</td> <td style="width: 10%;">m<sup>2</sup></td> </tr> </table> <p>En las memorias presentadas no se observa el cálculo de las tuberías de distribución internas dentro de cada uno de los reactores UASB.</p>	Dc	Diámetro de cada módulo	3.70	m	Diseño		Verificación área (diámetro constructivo)	73.90	m <sup>2</sup>	
Dc	Diámetro de cada módulo	3.70	m	Diseño		Verificación área (diámetro constructivo)	73.90	m <sup>2</sup>			
2.6	<p style="text-align: center;">Informe de diseño</p> <p>Numeral 6.3.1 Reactor Biológico Secuencial -SBR.</p> <p>Teniendo en cuenta la observación No.3 del presente concepto, la interventoría solicitó desde la mesa técnica del 24/06/2020 y posteriormente el 18/08/2020, revisar la dinámica de operación del esquema proyectado por el Consultor, en Socialización del diseño con la Dirección de Infraestructura Ambiental de la CAR, esta última propuso modificar la operación de estos trenes ya que sería insostenible operativamente para el Municipio, por lo que la interventoría pidió al Consultor el 3/09/202, nuevamente tener en cuenta que en discusiones anteriores ya se había hablado de manejar tres reactores en SERIE y no como se presentó a la CAR o proyectar una estructura de homogenización entre el UASB y el SBR para que este último pudiera manejar sin problemas el flujo discontinuo necesario para su funcionamiento optimizando el diseño a máximo 2 reactores por tren.</p>										

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 9</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

El 11/09/2020 en mesa técnica se le pidió al consultor realizar un hidrograma para el dimensionamiento de la estructura de homogenización y con este insumo también poder calcular los tiempos de retención requeridos para cada una de las 5 fases que se trabajan habitualmente en los sistemas SBR, sin embargo, a la fecha no se ha entregado nueva información por parte del consultor.

El Consultor comenta que está haciendo las correspondientes cotizaciones para los aireadores para los SBR con diferentes proveedores.

✓ **En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:**

Para la presente revisión el consultor organizó en una sola estructura monolítica (SBR) con 4 módulos cada uno operando en diferentes etapas del ciclo operacional.

Se presentó la memoria de cálculo y los planos del sistema, en el numeral 6.3 del informe se describe la metodología empleada, sin embargo, no se establece la dinámica operativa de cada ciclo para cada módulo.

✓ **En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:**

Si bien el Consultor dio alcance a la observación realizada por la interventoría en el numeral 6.3.1 del informe de diseño de detalle entregado el 12/03/2021 en su mayoría, Aun así, no es claro cómo se manejarán los ciclos del SBR respecto a la desnitrificación que debe realizarse en el sistema, lo cual hace parte de la dinámica del proceso solicitada en el concepto técnico del 17/11/2020.

El Consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría en el numeral 6.3.1.12 del informe de detalle entregado el 20/04/2021.

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 10</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

<b>2.7</b>	<p style="text-align: center;">Informe de diseño Numeral 6.3.2 Tanque de igualación.</p> <p>En mesa del 11/09/2020, se solicitó evaluar el traslado de estructura del final del proceso a ubicarla entre el UASB y el SBR de cada tren para lo que se pidió la realización de un hidrograma con información de los monitoreos realizados por el Consultor e históricos del Municipio.</p>	Esta estructura fue eliminada del diseño.
<b>2.8</b>	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p style="text-align: center;">Informe de diseño PTAR El Colegio.docx</p> <p>Numeral 6.5 Manejo de lodos; en el presente numeral se presenta el dimensionamiento de un espesador de lodos y un deshidratador mecánico, sin embargo, en las socializaciones presentadas a la Municipio, a la CAR y a la interventoría se estableció el manejo de un concentrador de lodos y un separador de sólidos tipo ciclón lo que no concuerda con lo presentado en las memorias de cálculo y el informe de diseño, adicionalmente no se presentaron planos de detalle de estas unidades. Adicionalmente se planteó por parte de la Consultoría en las socializaciones mencionadas anteriormente que como contingencia se diseñaría un lecho de secado de 3 celdas el cual no fue presentado.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>En la presente versión se retiró el deshidratador ciclónico y se dejaron los lechos de secado, se presenta memoria de cálculo y planos de detalle, sin embargo, en el informe de diseños de detalle no se hace referencia al dimensionamiento, ubicación y parámetros tenidos en cuenta para el cálculo de los lechos de secado.</p>	El Consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría en el numeral 6.5.2 del informe de detalle entregado el 20/04/2021.

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 11</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

	No es claro cómo se realizará la disposición del percolador generado en los lechos de secado.	
<b>2.9</b>	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>Informe de diseño PTAR El Colegio.docx</p> <p>Numeral 6.4 Lámparas UV; el consultor no presenta planos de detalle de cómo sería el montaje de las lámparas.</p>	En la revisión del 17/11/2020 esta observación fue atendida por la Consultoría.
<b>2.10</b>	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>Informe de diseño PTAR</p> <p>a) En el informe de diseño de detalle allegado el 12/03/2021, no se menciona ni se realiza el cálculo de las instalaciones hidrosanitarias de suministro y desagüe de la caseta de operación y el manejo de las aguas negras de la misma.</p> <p>b) Como será el manejo de aguas lluvias del predio de la PTAR.</p>	<p>Respecto al diseño de las instalaciones internas de la caseta el Consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría en el numeral 7.2 del informe de detalle entregado el 20/04/2021.</p> <p>Respecto al manejo de aguas lluvias del predio el consulto manifiesta "El manejo de aguas lluvias dentro de la PTAR se diseñará y adicionará en el componente arquitectónico, teniendo en cuenta que este componente comprende el diseño de zonas duras como pasos peatonales, vías de acceso a diseñar por parte del municipio y movilidad, zonas verdes, entre otros que van a definir la dirección y captación de las mismas".</p>
<b>3. Observaciones MANUALES</b>		
<b>3.1</b>	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</p> <p>a) Retirar la Tabla 5-4, esta información se encuentra en el informe de diseño de detalle.</p>	

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 12</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

- b) Presentar un diagrama de flujo de la PTAR proyectada y el balance de cargas de todo el proceso.
- c) Incluir respecto de cada unidad de proceso y elemento complementario, las generalidades del diseño como: profundidades, longitudes, ancho, material de las estructuras y la descripción de las características funcionales de la unidad.
- d) Numerar todas las valvulas proyectadas en el sistema y determinar cuando se abren o se cierran.
- e) En el numeral 5.1.4 Reactor SBR se deben mostrar como sera la variacion de tiempos en los ciclos y los tiempos para cada uno en cada reactor, se debe especificar como se alternaran los sopladores para los 4 resactores, cada cuanto se debe evacuar los lodos y en que momentos entra a operar el decantador movil.
- f) Cada cuanto se deben hacer las medicione de OD en cada reactor SBR.
- g) Se emplearan quimicos como coayudantes en el espesamiento del lodo?, de ser asi debe presentarse el tipo de polimero o quimico a emplear y su hoja de seguridad.
- h) ¿Cuántas caracterizaciones de seguimiento se requiere para el sistema, cada cuanto se realizarian, que parametros de control se requieren y en que puntos se tomarian?.
- i) El manual debe incluir los formatos que se requieran para el registro y control operacional de la PTAR. Finalmente, es importante incluir en el manual la medición de caudal de salida y su respectivo método de medición. El reporte de caudal afluente y efluente podrá incluirse dentro del mismo formato.
- j) Se debe contemplar el personal requerido para la correcta operación de la planta, se recomienda revisar cuál es necesario para

El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 13</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

	<p>garantizar la correcta operación del sistema, respecto a la capacidad de la planta (No. de operarios por turno, No. profesionales y su respectiva dedicación).</p> <p>k) La información de la operación y el mantenimiento del quemador de gases debe estar articulada dentro del manual general de todo el sistema</p> <p>l) Falta describir la operación y mantenimiento de las lámparas UV.</p> <p>m) En el manual no se menciona nada respecto a los lechos de secado.</p>	
3.2	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p><b>MANUAL ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA</b></p> <p>El Manual de arranque y puesta en marcha presentado en su información es más un complemento al manual de operación mantenimiento, por lo que para que sea un manual de arranque de los sistemas se requiere que contemple lo siguiente:</p> <p>a) Definición de los tiempos de arranque necesarios para cada proceso biológico (anaerobio – aerobio) los cuales varían considerablemente entre ellos.</p> <p>b) Determinación de las posibles actividades de inoculación del sistema.</p> <p>c) Determinación de las pruebas necesarias para el arranque de los equipos electromecánicos.</p> <p>d) Definición y toma de parámetros de laboratorios físico químicos y microbiológicos necesarios durante el arranque y la puesta en marcha y los puntos donde deben ser realizados y su periodicidad.</p> <p>e) Definición de personal necesario y su dedicación en esta etapa.</p>	<p>El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.</p>

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 14</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

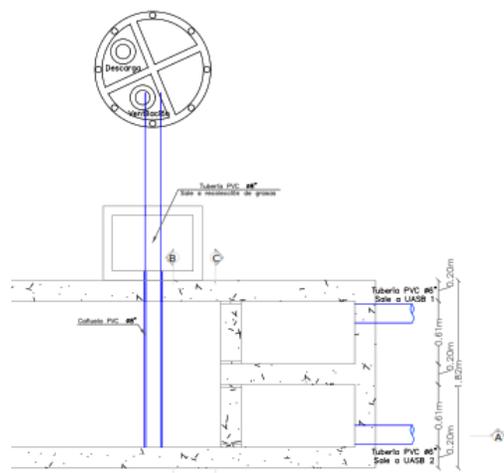
<b>4. Observaciones Planos Diseño Planos</b>		
<b>4.1</b>	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>PL UASB2 ahora 12_UASB</p> <p>a) Falta presentar las tuberías de distribución interna de cada reactor.  b) Falta presentar detalle de la campana recolectora  c) Falta detalle del concentrador de gases.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b>  Se reitera la observación.</p>	<p>El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.</p>
<b>4.2</b>	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>PL SBR 2 ahora 13_SBR</p> <p>a) La tubería del afluente desde los UASB entra hasta antes del codo, sobra toda la tubería que se está mostrando a lo largo del tanque.  b) Falta mostrar la tubería de suministro principal de aire y sus ramificaciones.  c) los difusores no pueden estar pegados a la placa inferior del tanque.  d) Falta el detalle y ubicación en planta y perfil de los brazos decantadores.  e) ¿Cómo se recibe el agua que sale del brazo decantador?  f) Falta el detalle de la salida y recepción de los lodos de cada módulo para ser recirculado al UASB.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b>  El Consultor da alcance a las observaciones c), d) y f).</p>	<p>El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.</p>

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 15</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>	<b>Fecha:</b> <b>26/04/2021</b>	

	<p>Las observaciones a), b) y f) se reiteran, aunque los lodos no se recirculen si debe verse en planos la salida y hacia donde se conectan las tuberías de evacuación.</p>	
3	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 17/11/2020 se concluyó que:</b></p> <p>a) Falta perfil hidráulico de la tubería de entrada hacia cada UASB y de estos hacia el SBR.  b) Falta perfil de las tuberías de by pass desde la cámara derivadora de caudal hacia el SBR  c) Falta plano de detalle de la cámara de montaje de las lámparas UV.  d) Falta presentar el perfil de la tubería desde el SBR hacia la desinfección y de la desinfección hacia el cabezal de descarga.  e) Falta el diseño de la caja de punto de control de muestras de la PTAR.  f) Falta plano de detalle de las unidades de manejo de lodos.  g) Falta plano del cabezal de descarga.</p> <p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b>  EL consultor dio alcance a las observaciones a), c) y g)  Se reiteran las observaciones b), d), e), y f).</p>	<p>El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.</p>
4	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>Plano 01_PLANTA GENERAL entregado el 23/03/2021</p> <p>a) En los lechos de secado revisar si es error de dibujo ya que las líneas de tubería quedaron sobre el cerramiento del predio.</p> 	<p>El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.</p>

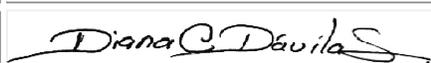
	<p>b) Revisar posibles interferencias entre las tuberías de interconexión y las tuberías de evacuación de lodos.</p> 	
5	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>Plano 14_CUARTO DE CONTROL entregado el 23/03/2021          Falta el trazado de las instalaciones hidrosanitarias de la caseta de operación y numerar los accesorios</p>	<p>El Consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría.</p>
6	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>Plano 09_CAMARA DE DISTRIBUCION entregado el 23/03/2021.</p> <p>a) No es claro que es el cirulo que se presenta al final de la tubería de 8 pulgadas, es un pozo de inspección.</p> <p>b) ¿Por qué dice tubería de recolección de grasas, si esta es la caja derivadoras de caudales?</p>	<p>El Consultor dio alcance a las observaciones realizadas por la Interventoría.</p>

	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP</b>	<b>Pág. 17</b>	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>		
	<b>Evaluación de documentación</b>		

		
7	<p>✓ <b>En el Concepto Técnico del 25/03/2021 se concluyó que:</b></p> <p>Faltantes:</p> <p>a) Falta el perfil hidráulico de la tubería sanitaria que lleva el caudal de alivio hasta la descarga.</p> <p>b) En el plano general debe indicarse la vía de acceso a la PTAR, para dicha vía debe presentarse el trazado del bombeo hidráulico de la misma y su manejo de aguas lluvias.</p>	<p>Respecto al perfil hidráulico de la tubería de excesos el consultor dio alcance a la observación realizada por la Interventoría.</p> <p>Respecto a la observación b), se manifiesta por parte de la Consultoría que el diseño de la vía de acceso junto a su manejo hidráulico será realizado por el Municipio ya que no hace parte del alcance del diseño.</p>

En mérito de lo expuesto, se emite el siguiente CONCEPTO:

Se establece que la metodología seguida en el proceso de diseño de la PTAR proyectada, CUMPLE respecto a las buenas prácticas de ingeniería y la normatividad nacional vigente, por lo cual se solicita presentar en físico y DVD, el diseño de detalle hidráulico y de procesos completo en su versión definitiva según lo establecido en el anexo técnico del contrato de Consultoría.

ELABORÓ		APROBÓ	
<b>NOMBRE:</b>	DIANA CAROLINA DAVILA	<b>NOMBRE:</b>	JOSE ANTONIO GIRON
<b>CARGO:</b>	Especialista hidráulica DOPE	<b>CARGO:</b>	Líder de interventoría
<b>FIRMA:</b>		<b>FIRMA:</b>	