

**Formulación de metas globales,
individuales y grupales de cargas
contaminantes de DBO5 y SST para
el periodo 2014-2018, en la
jurisdicción de CORPOCESAR**

**Taller 2
LINEA BASE Y OBJETIVOS DE CALIDAD**



Valledupar, marzo 12 de 2014

PROGRAMA DE TRABAJO

Hora	Tema
9:00 am – 9:10 am	Instalación
9:10 am – 10:30 am	Metodología para el diseño y sustentación de las propuesta de metas de cargas de DBO5 y SST
10:30 a.m. – 11:00 a. m	Objetivos de calidad
10:45 a.m. – 11:00 a. m	Refrigerio
11:00 a.m. – 11:30 a.m	Perfiles de calidad
11:30 a.m – 12.00 m	LINEA BASE de usuarios y cargas de DBO5 Y SST
12.00 m– 12.30 m	Espacio para discusión e inquietudes

La consulta de metas

CRONOGRAMA, TEMAS Y ALCANCES DE LA CONSULTA



La consulta de metas: cronograma y temas de los talleres

Taller o sesión de trabajo	Alcances y temas	Fecha
1.Socialización	1. Decreto 2667 de 2012 2. Diseño de la consulta de metas CORPOCESAR 2014 -2018 3. Reglas de juego de la consulta 4. Metodología y soportes para la formulación y presentación de metas de cargas contaminantes de DBO5 y SST con sus respectivos cronogramas	Febrero 18 de 2014
2.Información básica y escenarios	1. Perfiles de calidad 2. Objetivos de calidad 3. LINEA BASE de usuarios y cargas de DBO5 Y SST	Marzo 12 de 2014
3. Sustentación de metas	Presentación y Sustentación de metas por parte de los interesados 1. Jornada de sustentación de metas para municipios y ESP´S 2. Jornada de sustentación de metas para el sector privado	Marzo 31 de 2014
4. Presentación del proyecto ajustado de metas	Proyecto ajustado de metas sometido a consideración del Concejo Directivo	Mayo 16 de 2014

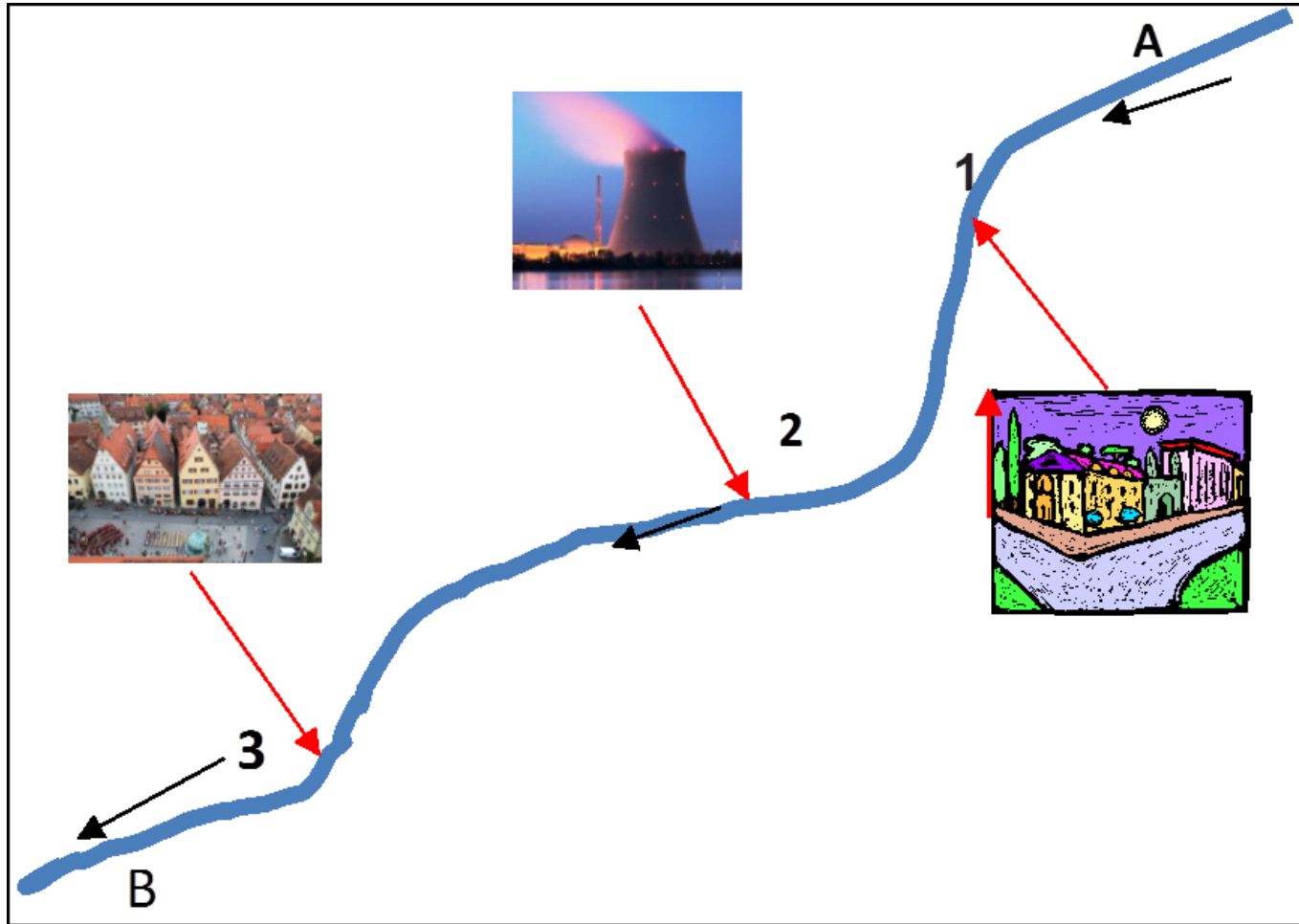
La consulta de metas: **FECHAS CLAVES**

En la fecha	Tener en cuenta
Febrero 18 de 2014	Se define el cronograma de los talleres de la consulta
Marzo 15 a marzo 30 de 2014	Se publica la LINEA BASE DE USUARIOS Y CARGAS DE DBO5 Y SST
Febrero 18 al 31 de marzo de 2014	Se deben diseñar las propuestas de metas de cargas
31 de Marzo de 2014	Fecha del taller de sustentación y presentación las propuestas de metas
Del 15 al 30 de abril de 2014	Se publica y se reciben observaciones al proyecto de metas 2014 - 2018
Mayo 16 de 2014	Se define el proyecto oficial de metas para que sea estudiado por el Consejo Directivo de CORPOCESAR



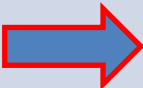

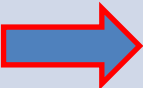


**METODOLOGIA PARA EL DISEÑO,
SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS
PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS
DE DBO5 Y SST PARA EL QUINQUENIO
2014 - 2018**



BASE CONCEPTUAL



METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST **FLUJOGRAMA DE GESTION**

Responsable	Flujo	Actividad
Corpocesar		Define objetivos de calidad hídrica para el tramo receptor
El usuario generador de descargas líquidas		Realiza el estudio de caudales y calidad de sus descargas puntuales
Corpocesar		Define metodología y formatos de cronograma para la presentación de propuestas de metas de cargas de DBO5 Y SST
El usuario		Diligencia el formato de metas y cronograma
Corpocesar		Estructura y publica en la Web el proyecto de metas individuales, grupales y globales por tramos
El usuario		Presenta observaciones al proyecto de metas de cargas 2014 - 2018
Corpocesar		Ajusta y define mediante Acuerdo del consejo directivo el nuevo marco de metas e inicia la nueva facturación de la TR

METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE CAUDALES Y CALIDAD DE DESCARGAS POR PARTE DEL USUARIO

Paso	Actividad
1.	Evaluación de objetivos de calidad de la Corporación y simulación de LIMITES PERMISIBLES
2.	Evaluación redes de alcantarillado
3.	Estudio de caudales
4.	Construye líneas de flujos y caudales por proceso tipo
5.	Diseña plan de muestreo de aguas residuales
6.	Procesa la información de caudales y calidad de aguas
7.	Diligencia formatos de sustentación de propuestas de metas de cargas y cronograma

METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE CAUDALES Y CALIDAD DE DESCARGAS POR PARTE DEL USUARIO

Paso	Actividad
1.	Evaluación de objetivos de calidad de la AAC (CORPOCESAR) y simulación de LIMITES PERMISIBLES



METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE CAUDALES Y CALIDAD DE DESCARGAS POR PARTE DEL USUARIO

FASES ESTRATEGICAS DEL PROCESO

1. Determine limites y requerimientos de la meta

2. EVALUE LOS LIMITES PARTICULARES DE CALIDAD REQUERIDOS PARA CUMPLIR INDIVIDUALMENTE

3. DISEÑE LA MATRIZ DE PLANIFICACION PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS LIMITES INDIVIDUALES

4. DEFINA LA META

5. SUSTENTE LA META ANTE LA ACC

METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE CAUDALES Y CALIDAD DE DESCARGAS POR PARTE DEL USUARIO

Lo primero es comprender muy bien las razones por las cuales la empresa debe formular una meta de cargas contaminantes:

- Para responder a requerimientos de límites permisibles (Decreto 3930 de 2010)
- Para apuntarle al cumplimiento de objetivos de calidad de tramo o cuenca
- Para cumplir con criterios de calidad del cuerpo receptor en el punto de descarga



METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE CAUDALES Y CALIDAD DE DESCARGAS POR PARTE DEL USUARIO

Todas las condiciones anteriores conllevan indefectiblemente a establecer unos LIMITES PARTICULARES DE LA DESCARGA

Parámetro	Unidad	Resultado en la descarga puntual	
		Condición actual sin reglamentación de vertimientos	Condición modelada para reglamentación
Sustancias toxicas	mg/L	Presencia	Ausentes
DBO ₅	mg/L	250	30
SST	mg/L	300	45
Carga DBO ₅	Kg/día	12000	500 como CMD
Conclusión		Escenario de incumplimiento de objetivos de calidad	Condiciones de límites para descarga puntual orientada al logro del objetivo de calidad en el punto de la descarga

Método del Balance de masas: PRINCIPIO DE CONSERVACION DE MASAS

Esta metodología de cálculo se basa en la ecuación de continuidad, la cual es consecuencia del principio de conservación de la masa donde se establece que la masa, dentro de un sistema permanece constante en el tiempo, lo que analíticamente se expresa como:

$$(dm/dt) = 0 \quad (1)$$

Dado un tramo de cauce en el que se produce la incorporación de varios vertimientos puntuales, puede plantearse un balance de masas con la hipótesis de mezcla completa, cumpliendo para cada parámetro contaminante la siguiente ecuación de igualdad:

$$M_e + \sum m_v = M_s \quad (2)$$

En esta ecuación:

M_e = masa del contaminante que entra en el tramo

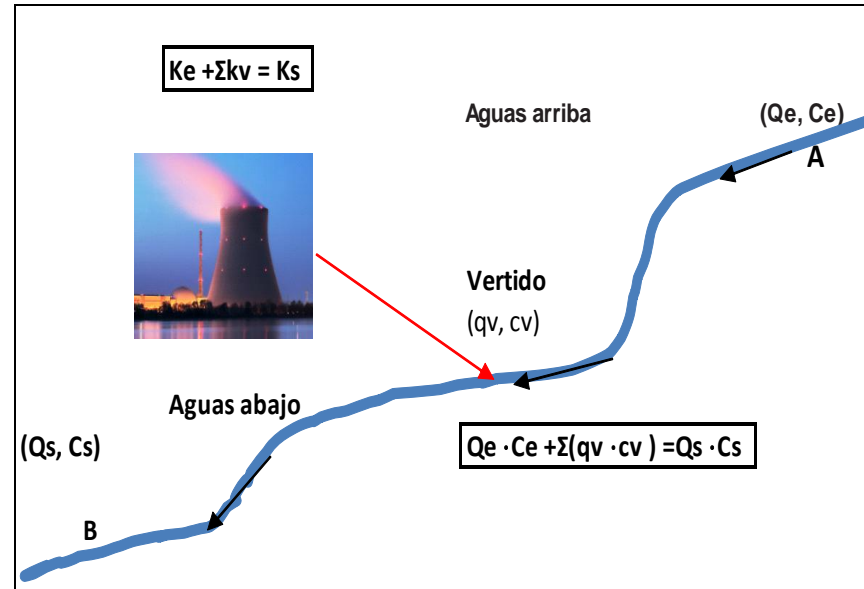
m_v = masa que se incorpora de cada vertimiento

M_s = masa que sale del tramo

La masa por unidad de tiempo o flujo másico, se denomina carga, y la carga contaminante asociada a un parámetro transportada por un cauce viene definida por el producto de su concentración por el caudal circulante,

$$K (\text{Carga}) = Q (\text{Caudal}) * C (\text{Concentración}) \quad (3)$$

En consecuencia el balance de cargas viene dado por las expresiones matemáticas incluidas en el siguiente gráfico:



K_e = carga a la entrada del tramo

k_v = carga de cada vertimiento efectuado en el tramo

K_s = carga a la salida del tramo

Q_e = caudal a la entrada del tramo

C_e = concentración a la entrada del tramo

q_v = caudal de cada vertimiento efectuado en el tramo

c_v = concentración de cada vertimiento efectuado en el tramo

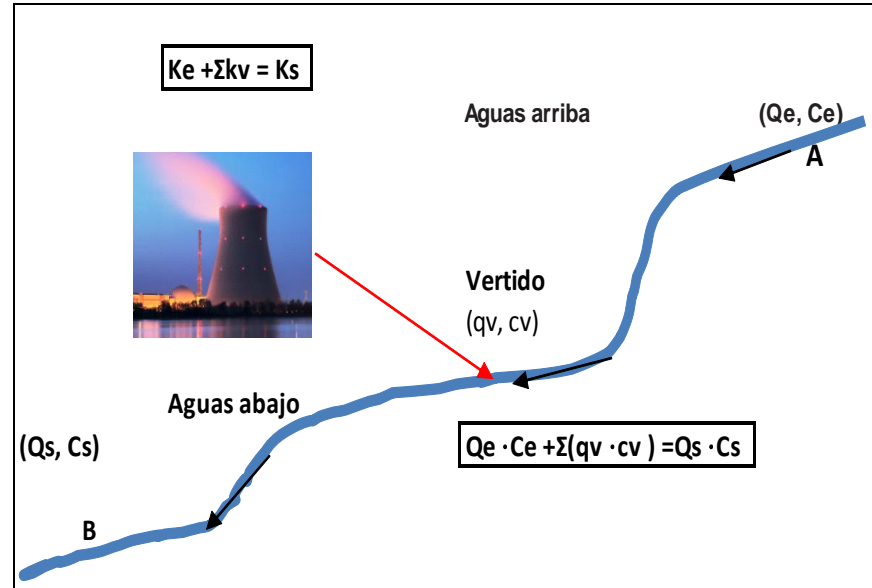
Q_s = caudal a la salida del tramo

C_s = concentración a la salida del tramo

Cálculos más pertinentes del balance de masas

Mediante esta ecuación del balance y dependiendo de los datos de partida y del objetivo perseguido se pueden realizar tres tipos de cálculos:

- Evaluar el impacto de los vertimientos existentes o que esté previsto imponer en razón de los conflictos de calidad identificados en un tramo
- Determinar los valores límite de emisión máximos que podrían autorizarse para un vertimiento
- Calcular la incidencia de un vertimiento en el medio receptor a partir de los datos de una declaración de vertimiento, como por ejemplo cuando se evalúa un estudio de Impacto Ambiental y se presentan datos hipotéticos previsibles para la descarga que se piensa instalar.



Ke = carga a la entrada del tramo

kv = carga de cada vertimiento efectuado en el tramo

Ks = carga a la salida del tramo

Qe = caudal a la entrada del tramo

Ce = concentración a la entrada del tramo

qv = caudal de cada vertimiento efectuado en el tramo

cv = concentración de cada vertimiento efectuado en el tramo

Qs = caudal a la salida del tramo

Cs = concentración a la salida del tramo

Ejemplo de cálculo de la adecuación de un vertimiento al cumplimiento de las normas de calidad y a los objetivos de calidad del tramo receptor bajo esta metodología: **Análisis de concentración Cs de la norma (NCA)**

Se presenta un ejemplo de comprobación de dicha adecuación, tomando en cuenta los siguientes datos y aprovechando el grafico de la figura anterior:

Q_e = caudal aguas arriba (caudal mínimo estadístico histórico,) = 2,2 m³/seg

q_v = caudal del vertimiento (caudal estadístico, percentil 95) = 0,81 m³/seg

C_e = concentración aguas arriba (valor estadístico) = 0,9 mg/l

c_v = concentración en el vertimiento (valor estadístico) = 2,5 mg/l

NCA = valor más restrictivo entre las normas de calidad ambiental del tramo = 1,0 mg/l

$$C_s = (Q_e * C_e + \sum (q_v * c_v)) / (Q_e + C_v) = 2,2 * 0,9 + (0,81 * 2,5) / 2,2 + 2,5 = (0,85) \text{ mg/L}$$

En este ejemplo el vertimiento está ajustado al cumplimiento de la norma de calidad ambiental dado que : **Cs** (0,85 mg/l) < (1,0mg/l) **NCA**

Perfiles de calidad – Objetivos de calidad: SOPORTE PARA ESTABLECER EL NCA

OBJETIVO DE CALIDAD PARA EL USO POTENCIAL PREPONDERANTE (P) DEL RECURSO			
CUENCA: Todas las cuencas de la jurisdicción codificadas por el IDEAM			
SUBCUENCA: Todas las subcuencas			
RÍO: Todos los cuerpos de agua no afectados por vertimiento			
TRAMO: Todos los tramos no afectados por vertimientos líquidos puntuales			
Municipio: Todos los 25 municipios de la jurisdicción de CORPOCESAR			
USO ACTUAL PREPONDERANTE (P): Consumo humano y doméstico			
USO FUTURO PREPONDERANTE (P): AGROPECUARIO			
INDICADORES DE CALIDAD			
PARÁMETRO	UNIDADES	ACTUAL (MONITOREO)	CALIDAD FUTURA ESPERADA EN 10 AÑOS
CAUDAL			
pH	UpH	5 - 9	6 - 9
TEMPERATURA, T	°C	1° a 2° por debajo Tem. Ambiente	La Temperatura de la zona de mezcla no debe estar por encima de los 5°C de la Temp. Ambiente
OD	% de saturación	≥75	≥75
SST	mg/L	≤10	≤10
DBO5	mg/L	≤5	≤5
SOLIDOS FLOTANTES	Presencia	Ausentes	Ausentes
OLORES OFENSIVOS	Presencia	Ausentes	Ausentes
GRASAS Y ACEITES	mg/L	≤5	≤5
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	≥5000	≤5000
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	≥500	≤500
Convenciones		Color rojo significa presuntivo avalado por Comité Técnico	
		Color gris significa calidad para períodos secos	
Fuente Presuntivo: Concepto y acuerdo del grupo técnico evaluador			
* Por cada litro agua vertida la fuente de agua receptora debe llevar un caudal de tres (3) veces el caudal vertido.			

METODOLOGIA PARA EL DISEÑO, SUSTENTACION Y EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE CAUDALES Y CALIDAD DE DESCARGAS POR PARTE DEL USUARIO

Paso	Actividad
7.	Diligencia formatos de sustentación de propuestas de metas de cargas y cronograma



METODOLOGIA PARA LA SUSTENTACION DE LAS PROPUESTAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST PRESENTADAS

GUIA DE DESARROLLO DEL TEMA EN POWER POINT

Cada usuario generador de descargas contará con 15 minutos (ampliables a 20) para exponer:

1. Descripción del proyecto
2. Línea base de cargas de DBO5 Y SST a 2013 – 2014
3. Resumen del Formato de metas diligenciado con el respectivo Cronograma

FECHA DE SUSTENTACION: Marzo 31 de 2014

Usuarios	Fecha y hora
Industria y similares	De 8 – 12 m
Municipios y ESP'S	De 2 – 6 pm

METODOLOGIA PARA LA PRESENTACION Y OFICIALIZACION DE LAS PROPUESTAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST SUSTENTADAS Y AJUSTADAS

¿Cómo y a quien se le entregan las propuestas?

Se debe entregar documento físico y magnético con la propuesta de metas y los respectivos soportes

Contacto institucional- CORPOCESAR: tecnicosciviles@corpocesar.gov.co

Ingeniero EDUARDO LOPEZ

La propuesta debe ir refrendada con la firma del representante legal o el apoderado

FECHA: Marzo 31 de 2014

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DE LAS PROPUESTAS DE METAS

1. Estimación de escenarios
2. Calculo de la CARGA MAXIMA PERMISIBLE –
CMP ajustada al objetivo de calidad
3. Comparación de cargas propuestas con el
escenario de CMP



METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CARGAS DE DBO5 Y SST PRESENTADAS

FACTORES Y VARIABLES PARA LA EVALUACION

Factor	Criterio
Estado del tramo con respecto a los objetivos de calidad- (Res 428 de 2008)	Entre mas lejos se esté del cumplimiento, mas exigente es la meta
Relación de la carga total del proponente con respecto a la carga total del tramo	A mayores cargas implica mayores reducciones requeridas
Nivel de tratamiento y manejo actual de las cargas contaminantes	A mayores inversiones y tratamiento y manejo, se requieren menos reducciones – (si no hay incrementos considerables en la producción)
Relación entre las cargas proyectadas y la capacidad actual de tratamiento	Capacidad instalada vs cargas proyectadas
Viabilidad financiera	Evaluación de los Históricos de las inversiones realizadas y desempeño ambiental



OBJETIVOS DE CALIDAD HÍDRICA EN EL CESAR

TRAMOS, USOS Y CRITERIOS DE CALIDAD

Tramo	Usos proyectados a 2018	Criterios
1.URBANOS (28)	Paisajismo urbano, agropecuario, preservación de flora y fauna, contacto secundario	Varios. Ver Resolución 428 de junio de 2008
2.TRAMOS GENÉRICOS LIMPIOS	Agropecuario	Ver Resolución 428 de junio de 2008
3.TRAMOS GENÉRICOS DE DILUCIÓN Y ASIMILACIÓN	Agropecuario	Ver Resolución 428 de junio de 2008

ODC TRAMO URBANO

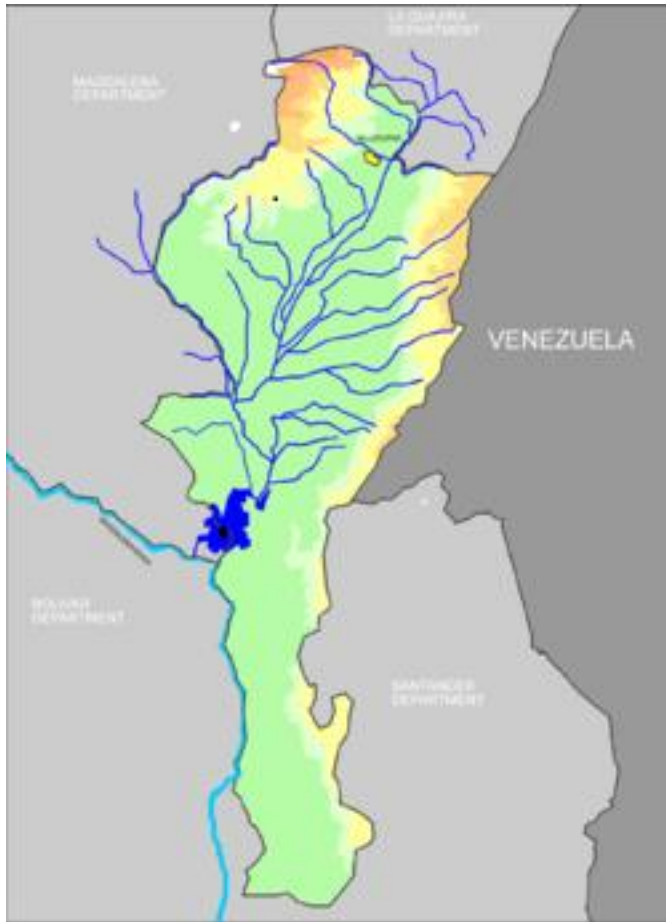
OBJETIVO DE CALIDAD PARA EL USO POTENCIAL PREPONDERANTE (P) DEL RECURSO			
CUENCA: Catatumbo			
SUBCUENCA: Alto Catatumbo			
Río: Río de Oro			
TRAMO: Urbano			
Municipio		Río de Oro	
USO ACTUAL PREPONDERANTE: EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y RESIDUALES			
USO FUTURO PREPONDERANTE: Paisajismo urbano			
INDICADORES DE CALIDAD			
PARÁMETRO	UNIDADES	ACTUAL (MONITOREO)	CALIDAD FUTURA ESPERADA EN 10 AÑOS
Caudal de verano	L/seg	145,88	
OD	mg/L	2,7- 3,5	≥2
SST	mg/L	40	≤50
DBO5	mg/L	38,4	≤25
SOLDOS SEDIMENTABLES	mg/L		
SOLDOS FLOTANTES	Presencia	Presentes	Ausentes
OLORES OFENSIVOS	Presencia	Presentes	Ausentes
OLOR A AGUAS RESIDUALES			
DOMETICAS	Presencia	Presentes	Ausentes
GRASAS Y ACEITES	mg/L	32	≤5
SUSTANCIAS TÓXICAS	Presencia		Ausentes
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	110000	≤20000
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	≥2000	≤2000

ODC TRAMO GENERICO LIMPIO

OBJETIVO DE CALIDAD PARA EL USO POTENCIAL PREPONDERANTE (P) DEL RECURSO			
CUENCA: Todas las cuencas de la jurisdicción codificadas por el IDEAM			
SUBCUENCA: Todas las subcuencas			
RÍO: Todos los cuerpos de agua no afectados por vertimiento			
TRAMO: Todos los tramos no afectados por vertimientos líquidos puntuales			
Municipio: Todos los 25 municipios de la jurisdicción de CORPOCESAR			
USO ACTUAL PREPONDERANTE (P): Consumo humano y doméstico			
USO FUTURO PREPONDERANTE (P): AGROPECUARIO			
INDICADORES DE CALIDAD			
PARÁMETRO	UNIDADES	ACTUAL (MONITOREO)	CALIDAD FUTURA ESPERADA EN 10 AÑOS
CAUDAL			
pH	UpH	5 - 9	6 - 9
TEMPERATURA, T	°C	1° a 2° por debajo Tem. Ambiente	La Temperatura de la zona de mezcla no debe estar por encima de los 5°C de la Temp. Ambiente
OD	% de saturación	≥75	≥75
SST	mg/L	≤10	≤10
DBO5	mg/L	≤5	≤5
SOLIDOS FLOTANTES	Presencia	Ausentes	Ausentes
OLORES OFENSIVOS	Presencia	Ausentes	Ausentes
GRASAS Y ACEITES	mg/L	≤5	≤5
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	≥5000	≤5000
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	≥500	≤500
Convenciones		Color rojo significa presuntivo avalado por Comité Técnico	
		Color gris significa calidad para períodos secos	
Fuente Presuntivo: Concepto y acuerdo del grupo técnico evaluador			
* Por cada litro agua vertida la fuente de agua receptora debe llevar un caudal de tres (3) veces el caudal vertido.			

ODC TRAMO GENERICO DE DILUCION Y ASIMILACIÓN

OBJETIVO DE CALIDAD PARA EL USO POTENCIAL PREPONDERANTE (P) DEL RECURSO			
CUENCA: MAGDALENA			
SUBCUENCA: Todas las subcuencas			
Río: Todos los ríos de la jurisdicción que reciben aguas de los cascos urbanos o de los centros poblados			
TRAMO: Todos los tramos aguas abajo de los que se definen como tramos urbanos			
Municipio: Todos los 25 municipios de la jurisdicción de CORPOCESAR con sus cabeceras y centros poblados			
USO ACTUAL PREPONDERANTE: Dilución y asimilación			
USO FUTURO PREPONDERANTE: AGROPECUARIO			
INDICADORES DE CALIDAD			
PARÁMETRO	UNIDADES	ACTUAL (MONITOREO)	CALIDAD FUTURA ESPERADA EN 10 AÑOS
Caudal	m ³ /s		
pH	UpH	5 - 9	6 - 9
Temperatura, T	°C	1° a 2° por debajo Tem. Ambiente	La Temp. de la zona de mezcla no debe estar por encima de los 5°C de la Temp. Ambiente
OD	% de saturación	40 - 60	≥40
SST	mg/L	≤40	≤20
DBO5	mg/L	≤20	≤15
SOLIDOS FLOTANTES	Presencia	Presente	Ausentes
OLORES OFENSIVOS	Presencia	Ausentes	Ausentes
GRASAS Y ACEITES	mg/L	≤15	≤5
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	≥20000	≤20000
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	≥2000	≤2000
Fuente Presuntivo: Concepto y acuerdo del grupo técnico evaluador			
* Por cada litro agua vertida la fuente de agua receptora debe llevar un caudal de tres (3) veces el caudal vertido.			



PERFILES DE CALIDAD HÍDRICA A 2014 EN EL CESAR

PERFILES DE CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA DE LA JURISDICCION DE CORPOCESAR				
TRAMO	ESTADO DE CALIDAD FRENTE A LOS ODC			CRITERIOS DE CALIDAD NO ALCANZADOS
	CUMPLE	INCUMPLE (I)	SIN INFORMACION AL MOMENTO (SI)	
TRAMOS GENÉRICOS LIMPIOS			SI	En porceso de monitoreo
TRAMOS GENÉRICOS DE DILUCIÓN Y ASIMILACIÓN			SI	En porceso de monitoreo
Valledupar - Guatapurí		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Valledupar – La paz		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Manauare		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Becerril		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
La Jagua de Ibirico			SI	
La Jagua de Ibirico – Caño Lavar			SI	
Curumaní – Caño Cábano			SI	
Curumaní – Caño San Ignacio			SI	
Chiriguaná			SI	
San Diego			SI	
Astrea			SI	
El Paso			SI	
Bosconia			SI	
Pueblo Bello		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Copey			SI	
Chimichagua		INCUMPLE (I)		Coliformes fecales
Pailitas		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Pelaya			SI	
Tamalameque			SI	
Aguachica – Q. El Cristo		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Aguachica – Q. El Pital		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Gamarra		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
La Gloria			SI	
San Martin – Caño Barlovento		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
San Martin – Caño Largo		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
San Alberto			SI	
González		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales
Río de Oro		INCUMPLE (I)		Coliformes, totales y fecales

LINEA BASE DE USUARIOS Y CARGAS DE DBO5 Y SST

(ver cuadro en Excel)

Se somete a consideración y se publica en la pagina web:

www.corpocesar.gov.co

**Espacio para
observaciones e
inquietudes**



Muchas Gracias

LUIS FERNANDO CASTRO HERNÁNDEZ

Ing. Sanitario U. de A. – Planificador Urbano Regional U.
Nacional

Asesor CORPOCESAR instrumentos económicos para la
GIRH

lfchy2002@yahoo.es

Cel: 301 376 64 66

