

8. MUNICIPIO DE CARMEN DE APICALA

8.1 ZONA URBANA

8.1.1 Información general del municipio de Carmen de Apicalá

INFORMACIÓN GENERAL MUNICIPIO					
Municipio	Carmen de Apicala		Prestador del Servicio de Alcantarillado	Empresa de Servicios Públicos del Municipio del Carmen de Apicalá DAGUAS E.S.P..	
PSMV Aprobado	Si		Expediente	14020	
Resolución aprobatoria	N° 1794 del 24 de Julio de 2009				
Usuarios Acueducto	1791		Usuarios de Alcantarillado	2000	
Caudal Concesión (L/s)	-0.9 -7.2 -2.5		Fuente de abastecimiento	-Quebrada Aguas Negras. -Quebrada La Palmara. - Quebrada San Benito	
SZH	-Río Sumapaz	Código	2119	Cuenca	Sumapaz
Cobertura de Alcantarillado	99%		Número de personas por unidad habitacional (DANE 2005)	4	
Cobertura Acueducto	98%		Población Urbana (DANE 2015)	6849	
Número de Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas	0		Tipo de PTAR	No cuenta con sistema	
Cobertura Sistema de Tratamiento	No cuenta con sistema		% Eficiencias De Remoción	No cuenta con sistema	

Tabla 1 Información General del Municipio.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

VERTIMIENTOS ENCONTRADOS EN CAMPO					
N°	Descripción	ESTE	NORTE	Caudal (l/s)	Fuente Receptora
V1	Colector de la Mona	927916.34	950507.14	46.76	Q. La Arenosa
V2	Vertimiento Q. La Palmara	927879.19	950344.37	2.05	Q, La Palmara
TOTAL, CAUDAL DE VERTIMIENTOS (L/S)					48.81

Tabla 2 Puntos de Vertimientos y Caudales.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

Tras la revisión del expediente de PSMV del municipio se constató que en este se reportaron los siguientes puntos de vertimiento:

1. Calle 2 abolido, bajo las coordenadas: W 950676.00 N 928692.00; El cual no se encontró en campo.
2. Sobre la Quebrada La Arenosa Sector del Hospital, bajo las coordenadas: W 950765.00 N 928516.00; El cual no se encontró en campo.
3. Sobre la Quebrada La Arenosa, tubería junto al canal La Mona, bajo las coordenadas: W 950500.00 N 927934.00; Se encontró con el nombre de: Vto. Colector de la Mona-coordenadas X 927916,34 Y 950507,14-Fuente receptora: Q. La Arenosa.
4. Sobre la Quebrada La Arenosa, salida al canal La Mona, bajo las coordenadas: W 950489.00 N 927918.00; Se encontró con el nombre de: Vto. Centro 1-coordenadas X 927910,15 Y 950482,57-Fuente receptora: Q. La Arenosa.
5. Sobre la Quebrada La Arenosa, salida, tubería junto a la salida La Mona 12, bajo las coordenadas: W 950410.00 N 927905.00; El cual no se encontró en campo.
6. Sobre La Quebrada La Palmara, Gregorio Quiroga, bajo las coordenadas: W 949777.00 N 928075.00; El cual no se encontró en campo.
7. Sobre la Quebrada La Palmara, bajo las coordenadas: W 950299.00 N 927939.00; El cual no se encontró en campo.
8. Sobre la Quebrada La Palmara, Punto Juan Lozano Tubería 24", bajo las coordenadas: W 950307.00 N 927958.00; El cual no se encontró en campo.
9. Sobre la Quebrada La Palmara, bajo las coordenadas: W 950355.00 N 927872.00; Se encontró con el nombre de: Vto. Q. La Palmara-coordenadas X 927879,19 Y 950344,37-Fuente receptora: Q. La Palmara.
10. Sobre la Quebrada La Palmara, Matadero, bajo las coordenadas: W 950540.00 N 927395.00; El cual no se encontró en campo.

Durante la visita realizada en el año 2015 se encontraron entonces los siguientes vertimientos en campo:

1. **Vto. Colector de la Mona**-coordenadas W 927916,34 N 950507,14-Fuente receptora: Q. La Arenosa; El cual era compatible con vertimiento reportado en el PSMV como "el Sobre la Quebrada La Arenosa, tubería junto al canal La Mona"

2. **Vto. Centro 1**-coordenadas W 927910,15 N 950482,57-Fuente receptora: Q. La Arenosa; El cual era compatible con vertimiento reportado en el PSMV como "Sobre la Quebrada La Arenosa, salida ala canal La Mona"
3. **Vto. Q. La Palmara**-coordenadas W 927879,19 N 950344,37-Fuente receptora: Q. La Palmara; El cual era compatible con vertimiento reportado en el PSMV como "Sobre la Quebrada La Palmara"
4. **Barrio Simón Bolívar, Juan Lozano** centro 2, campo alegre, bajo las coordenadas: N 04°08'54.2" W 74°43'36.5"
5. **Colector Doña Nelly**, bajo las coordenadas: N 4°08'54.1" W 74°43'36.5"

No obstante en el año 2016, también durante la realización de una visita por parte del equipo técnico del grupo "Metas de Descontaminación" de CORTOLIMA, se identificó que se habían realizado obras dentro del Plan Maestro de Alcantarillado del municipio por lo que colectaron los vertimientos denominados Centro 1, Barrio Simón Bolívar y Colector Doña Nelly hacia el Vto. Colector la Mona, siendo este el vertimiento final de los mencionados anteriormente, siendo así el municipio de Carmen de Apicalá al año 2016 cuenta con los siguientes 2 vertimientos:

1. **Vto. Colector de la Mona**-coordenadas W 927916,34 N 950507
2. **Vto. Q. La Palmara**-coordenadas W 927879,19 N 950344,37

De acuerdo al análisis del PSMV de los diez vertimientos reportados se pudieron constatar que aún existen tres (3) de estos y siete (7) no fueron encontrados en el año 2015. Sumado a esto se determinaron dos (2) puntos nuevos de vertimientos, para un total de cinco (5) puntos de vertimiento en el casco urbano del municipio de Carmen de Apicalá para el año 2015.

Tras la visita realizada en el año 2016 se identificó que se habían eliminado 3 vertimientos, siendo así el municipio de Carmen de Apicalá cuenta con 2 vertimientos en la actualidad.

En la proyección de la reducción y/o eliminación de los puntos de vertimiento se señala que el municipio para el 2015 NO tenía proyectado la eliminación de ninguno de los puntos.

ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN EN DBO Y SST OBTENIDOS PARA EL AÑO 2015 VS. RESOLUCIÓN 631 DE 2015		
Registro de Laboratorio N° 233 DE 2015		
Caudal de vertimiento saneado (Q: L/s)		0
Parámetro	Concentración de vertimiento Saneado, a la salida del sistema: ([]: mg/L)	Concentración resolución 631 de 2015 ([]:mg/L)
DBO ₅	0	90
SST	0	90
Caudal de vertimiento directo (Q :L/s)		48,81
Parámetro	Concentración de vertimientos - Directos ([]: mg/L)	Concentración resolución 631 de 2015 ([]:mg/L)
DBO ₅	161	90

ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN EN DBO Y SST OBTENIDOS PARA EL AÑO 2015 VS. RESOLUCIÓN 631 DE 2015		
SST	80	90
Caudal total vertido por el municipio (Q :L/s)		48,81
CARGA TOTAL MUNICIPIO (TON/AÑO)	DBO₅	247,82
	SST	123,14
CARGA TOTAL RESOLUCION 631 DE 2015 (TON/AÑO)	DBO₅	138,53
	SST	138,53

Tabla 3 Concentraciones (DBO₅ Y SST) Vs Resolución 631 de 2015

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

Se resalta que los valores presentados no son constantes; ello teniendo en cuenta que las condiciones al momento de toma de las muestras y/o aforos pueden variar dependiendo de variables como tiempo hora, clima, condiciones del terreno y características del vertimiento.

En la tabla 3 se observa que la carga contaminante vertida obtenida en campo para el año 2015 de DBO₅ registra un valor de (247,82 Ton/año), el cual resultó ser mayor con respecto a los valores de carga contaminante obtenida según los límites máximos permisibles establecidos por la resolución 631 de 2015, ya que para la DBO₅ registra un valor de (138,53 Ton/año) por ende habría incumplimiento por parte del municipio; en cuanto a los SST, se obtuvo un valor de (123,14 Ton/año) el cual resulta ser menor con respecto a los valores de carga contaminante obtenida según los límites máximos permisibles establecidos por la resolución 631 de 2015, ya que para los SST con un valor de (138,53 Ton/año) lo que indica que el municipio estaría cumpliendo con lo estipulado según la resolución 631 de 2015 para este parámetro.

ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE CARGAS CONTAMINANTES PROYECTADAS EN LOS PSMV VS. CARGAS CONTAMINANTES OBTENIDAS PARA EL AÑO 2015				
CARGAS	DBO ₅ (Ton/año)		SST (Ton/año)	
	Proyectada PSMV	Obtенidas en Campo	Proyectada PSMV	Obtенidas en Campo
Generada	164,26	247,82	123,14	116,42
Transportada	163,44	245,34	121,91	98,95
Tratada	163,44	0,00	0,00	0
Vertida	73,55	247,82	123,14	116,42
CUMPLIMIENTO	NO CUMPLE		NO CUMPLE	

Tabla 4 Cargas contaminantes proyectadas en los PSMV Vs cargas contaminantes obtenidas

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

Con respecto a las cargas contaminantes se determina que la carga generada de DBO₅ tiene un valor de (164,26 Ton/año) y de SST un valor de (123,14 Ton/año) según lo proyectado en el PSMV; con respecto a lo obtenido en campo se obtuvo un valor de (247,82 Ton/año) para la DBO₅ y de (116,42 Ton/año) para SST. En cuanto a la carga vertida se tiene un valor igual a la generada pues en el Municipio aún no se encuentra ningún tipo de tratamiento; según estos valores se concluye que el municipio se encuentra incumpliendo en cuanto a la carga generada y vertida por ellos con relación a lo obtenido en campo mediante los muestreos.

8.1.2 Índices de calidad del agua para el municipio de Carmen de Apicalá- Zona Urbana

Una vez realizado el análisis de cargas y tras el incumplimiento del municipio en el parámetro de SST, se procedió a analizar el estado de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos través del índice de calidad del Agua ICA fisicoquímico, adoptando la metodología establecida por el instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM, en donde se calificó cada una de las fuentes hídricas en una de las 5 categorías del ICA y los índices de contaminación por Materia Orgánica (ICOMO) y Solidos Suspendidos (ICOSUS); para con ello determinar el estado actual y el comportamiento frente a los vertimientos que existen sobre dichas fuentes; para así finalmente establecer la meta de reducción de carga contaminante del municipio enfocada en propender el mejoramiento y recuperación de la calidad de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos del municipio, siendo así a continuación se muestra el análisis de los índices mencionados anteriormente:

ICA – CARMEN DE APICALA				
NOMBRE_ESTACIÓN_TRAMO	FUENTE HIDRICA	MUNICIPIO	ICA	Calificación ICA
Q. LA PALMARA AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO	Q. LA PALMARA	CARMEN DE APICALA	0.91	BUENA
Q. LA PALMARA AGUAS ABAJO DEL CASCO URBANO	Q. LA PALMARA	CARMEN DE APICALA	0.51	REGULAR
Q. LA ARENOSA AGUAS ABAJO DEL CASCO URBANO	Q. LA ARENOSA	CARMEN DE APICALA	0.39	MALA

Tabla 5 ICA-Índice de Calidad del Agua

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

La calidad de la Q. La Palmara obtiene una calificación BUENA AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO luego del vertimiento que cae sobre esta pasa a una calidad REGULAR, y para el caso de la Q. La Arenosa esta se encuentra Aguas Abajo en una calidad MALA pues es en esta donde vierten la mayoría de los contribuyentes de aguas residuales.

ICOMO- CARMEN DE APICALA				
NOMBRE_ESTACIÓN_TRAMO	FUENTE HIDRICA	MUNICIPIO	ICOMO	CONTAMINACION-CALIDAD SEGÚN ICO
Q. LA PALMARA AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO	Q. LA PALMARA	CARMEN DE APICALA	0.14	NINGUNA
Q. LA PALMARA AGUAS ABAJO DEL CASCO URBANO	Q. LA PALMARA	CARMEN DE APICALA	0.95	MUY ALTA
Q. LA ARENOSA AGUAS ABAJO DEL CASCO URBANO	Q. LA ARENOSA	CARMEN DE APICALA	1.00	MUY ALTA

Tabla 6 ICOMO-Índice de Contaminación por Materia Orgánica

Fuente: Grupo Establecimiento de Metas de Descontaminación.

En cuanto al ICOMO se resalta que el grado de contaminación de la Q. La Palmara se observa que aguas arriba de este no se evidencia presencia de Materia Orgánica a diferencia de Aguas Abajo donde esta pasa a ser MUY ALTA por la contribución realizada por la descarga de vertimiento sobre esta fuente, para el caso de la Q. La Arenosa después de los vertimientos hechos por parte del municipio se observa que esta mantiene una gran carga de materia orgánica ubicándola en una categoría MUY ALTA.

ICOSUS - CARMEN DE APICALA				
NOMBRE_ESTACIÓN_TRAMO	FUENTE HIDRICA	MUNICIPIO	ICOSUS	CONTAMINACION-CALIDAD SEGÚN ICO
Q. LA PALMARA AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO	Q. LA PALMARA	CARMEN DE APICALA	0.02	NINGUNA
Q. LA PALMARA AGUAS ABAJO DEL CASCO URBANO	Q. LA PALMARA	CARMEN DE APICALA	0.02	NINGUNA
Q. LA ARENOSA AGUAS ABAJO DEL CASCO URBANO	Q. LA ARENOSA	CARMEN DE APICALA	0.00	NINGUNA

Tabla 7 ICOSUS- Índice de Contaminación por Sólidos Suspendedos.

Fuente: Grupo Establecimiento de Metas de Descontaminación.

En el ICOSUS se mantiene un grado de contaminación con calificación “NINGUNA”, esto posiblemente se deba a que sobre estas fuentes no hay agentes naturales o antrópicos que le aporten grados de sólidos suspendidos considerables que puedan llegar a causar grandes alteraciones.

UBICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS, AFOROS Y MUESTREOS EN EL MUNICIPIO DE CARMEN DE APICALA.

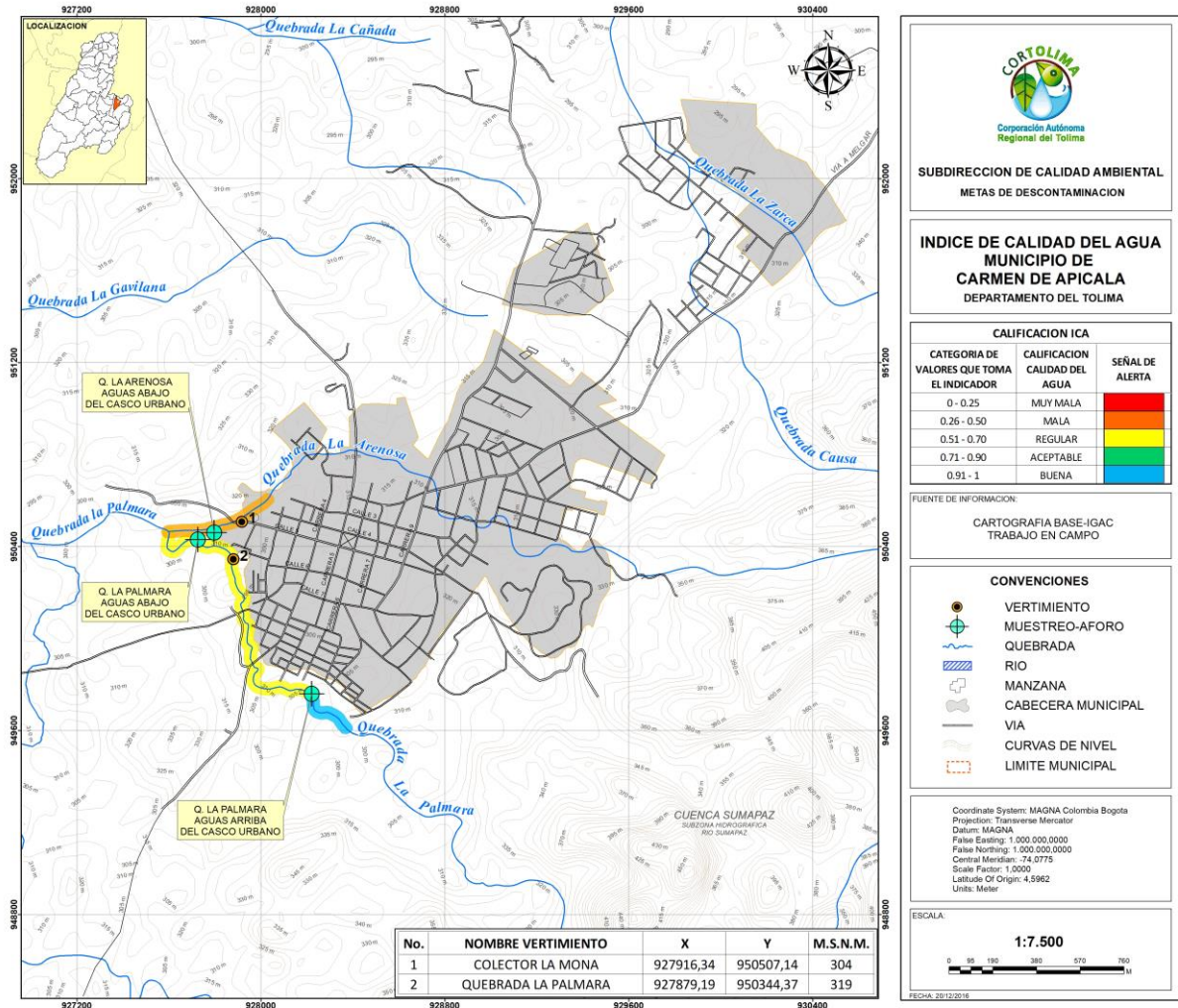


Figura 1. Ubicación puntos de vertimientos Municipio de Carmen de Apicalá Tolima – Años línea base 2015-2018.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

8.1.3. Propuesta de metas de reducción de carga contaminante del municipio de Carmen de Apicalá - Zona Urbana

Se estableció la meta para el municipio de Carmen de Apicalá bajo el criterio de cálculo establecido por el grupo de metas de descontaminación basado en el índice de Calidad del Agua ICA Físicoquímico, dicha meta se determinó tanto para el municipio en su totalidad como para las fuentes receptoras de los vertimientos (aguas residuales) en este caso Quebrada la Palmara y La Arenosa.

La metodología y procedimiento al detalle del cálculo de la meta de reducción de carga, se encuentra en el documento principal de metas de descontaminación del departamento del Tolima. se muestra a continuación, un resumen y aspectos relevantes del cálculo y establecimiento de esta.

PROPUESTA DE METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE PARA EL MUNICIPIO DE CARMEN DE APICALA

AÑO	LINEA BASE							
	2015		2016		2017		2018	
POBLACION (hab)	8,119		8,291		8,466		8,645	
CAUDAL (L/seg)	48.81		49.84		50.90		51.97	
Cobertura de Alc. (%)	99							
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
Generada	247.82	123.14	253.07	125.75	258.41	128.40	263.88	131.12
Colectada	245.34	121.91	250.54	124.49	255.83	127.12	261.24	129.81
Tratada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertida	247.82	123.14	253.07	125.75	258.41	128.40	229.31	113.94

Tabla 8 línea base año 2015-2018.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

AÑO	PROYECCIONES DE CARGAS CONTAMINANTES DURANTE EL QUINQUENIO									
	2019		2020		2021		2022		2023	
POBLACION (hab)	8,827		9,012		9,202		9,395		9,593	
CAUDAL (L/seg)	53.07		54.18		55.32		56.48		57.67	
Cobertura de Alc. (%)										
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
Generada	269.43	133.88	275.08	136.69	280.88	139.57	286.77	142.50	292.81	145.50
Colectada	266.74	132.54	272.33	135.32	278.07	138.17	283.90	141.07	289.89	144.04
Tratada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertida/Por Verter	228.81	113.70	203.53	101.13	177.20	88.05	149.78	74.43	121.24	60.24
Meta de reducción propuesta %	9.59%	9.59%	19.58%	19.58%	29.98%	29.98%	40.81%	40.81%	52.09%	52.09%

Tabla 9 propuesta de reducción de carga contaminante 2019-2023.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

PROPUESTA DE METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE PARA LA QUEBRADA LA PALMARA DE ACUERDO AL INDICE DE CALIDAD DEL AGUA ICA.

AÑO	AÑO LINEA BASE Y PROYECCIONES							
	2015		2016		2017		2018	
CAUDAL (L/seg)	2.05		2.09		2.14		2.18	
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
Generada	10.41	5.17	10.63	5.28	10.85	5.39	11.08	5.51
Colectada	10.30	5.12	10.52	5.23	10.74	5.34	10.97	5.45
Tratada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertida/Por Verter	10.41	5.17	10.63	5.28	10.85	5.39	9.65	4.80

Tabla 10 línea base año 2015-2018.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

PROYECCIONES DE CARGAS CONTAMINANTES DURANTE EL QUINQUENIO										
AÑO	2019		2020		2021		2022		2023	
CAUDAL (L/seg)	2.23		2.28		2.32		2.37		2.42	
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
Generada	11.32	5.62	11.55	5.74	11.80	5.86	12.04	5.98	12.30	6.11
Colectada	11.20	5.57	11.44	5.68	11.68	5.80	11.92	5.92	12.18	6.05
Tratada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertida/Por Verter	9.63	4.79	8.60	4.27	7.52	3.74	6.39	3.18	5.22	2.60
Meta de reducción propuesta %	9.36%	9.36%	19.11%	19.11%	29.27%	29.27%	39.85%	39.85%	50.86%	50.86%

Tabla 11 propuesta de reducción de carga contaminante 2019-2023.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

PROPUESTA DE METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE PARA LA QUEBRADA LA ARENOSA DE ACUERDO AL INDICE DE CALIDAD DEL AGUA ICA

AÑO	AÑO LINEA BASE Y PROYECCIONES							
	2015		2016		2017		2018	
CAUDAL (L/seg)	46.76		47.75		48.76		49.79	
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
Generada	237.41	117.97	242.44	120.47	247.56	123.01	252.80	125.61
Colectada	235.04	116.79	240.02	119.26	245.09	121.78	250.27	124.36
Tratada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertida/Por Verter	237.41	117.97	242.44	120.47	247.56	123.01	219.66	109.15

Tabla 12 línea base año 2015-2018.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

PROYECCIONES DE CARGAS CONTAMINANTES DURANTE EL QUINQUENIO										
AÑO	2019		2020		2021		2022		2023	
CAUDAL (L/seg)	50.84		51.90		53.00		54.11		55.25	
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
Generada	258.12	128.26	263.53	130.95	269.08	133.71	274.73	136.51	280.52	139.39
Colectada	255.54	126.97	260.89	129.64	266.39	132.37	271.98	135.15	277.71	137.99
Tratada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vertida/Por Verter	219.18	108.91	194.94	96.86	169.68	84.31	143.39	71.25	116.02	57.65
Meta de reducción propuesta %	9.60%	9.60%	19.60%	19.60%	30.01%	30.01%	40.86%	40.86%	52.15%	52.15%

Tabla 13 propuesta de reducción de carga contaminante 2019-2023.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

8.1.4 Propuesta de metas de reducción por puntos de vertimiento a reducir y/o sanear del municipio de Carmen de Apicalá - Zona Urbana

MUNICIPIO	META DE REDUCCIÓN POR VERTIMIENTOS A REDUCIR QUINQUENIO 2019-2023				
	2019	2020	2021	2022	2023
Vtos. Existentes / Vtos. A reducir					
Carmen de Apicalá	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0

Tabla 14 Puntos de vertimiento a reducir.

Fuente: Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.



Puntos de vertimiento provenientes de las PTAR proyectadas en el PSMV del municipio.