

**PLAN DE MEJORAMIENTO AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS DE
VERTIMIENTOS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CONTROL
AMBIENTAL - SINCA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS
DESCARGAS A CORRIENTES HÍDRICAS, SITUADAS EN EL ÁREA DE
JURISDICCIÓN DE LA CDMB.**



LIZETH CONSTANZA SANTAMARÍA ROA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMAGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2012**

**PLAN DE MEJORAMIENTO AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS DE
VERTIMIENTOS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CONTROL
AMBIENTAL - SINCA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS
DESCARGAS A CORRIENTES HÍDRICAS, SITUADAS EN EL ÁREA DE
JURISDICCIÓN DE LA CDMB.**



**LIZETH CONSTANZA SANTAMARÍA ROA
ID: 000095185**

**Práctica Empresarial Realizada Como Requisito Para Optar el Título de
Ingeniero Ambiental**

**Supervisor de práctica empresarial:
Ingeniero Javier Mauricio Carrillo Quintero**

**Director de Práctica Empresarial:
MsC. Álvaro Andrés Cajigas Cerón**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMAGA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2012**

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme a lo largo de esta etapa de mi vida y por permitirme cumplir este sueño que anhele alcanzar.

A mis padres, a mi hermana y demás familiares quienes me apoyaron incondicionalmente, brindándome su cariño y amor tanto en las alegrías como en los momentos difíciles.

A mis amigos, compañeros y docentes de la universidad por sus enseñanzas transmitidas, por su confianza y su compañía constante a lo largo de esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Dios por darme sabiduría, fortaleza y acompañarme durante todos los momentos que viví a lo largo de mi crecimiento como profesional y por permitirme gozar de esta alegría tan grande que siento por alcanzar este mi tan anhelado sueño.

La Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de aprender, crecer y adquirir nuevos conocimientos, importantes para fortalecerme y forjarme en una nueva visión como profesional en esta nueva etapa que empieza tras la finalización de esta meta.

Al Ingeniero Javier M. Carrillo Quintero, por su colaboración, orientación y seguimiento permanente durante la práctica, por sus enseñanzas compartidas las cuales fueron fundamentales para la ejecución exitosa de lo inicialmente planteado.

Al MsC. Álvaro Andrés Cajigas Cerón, docente supervisor de práctica en la UPB, por enseñarme, guiarme y corregirme no solo durante la ejecución de la práctica empresarial sino como maestro vinculado la Universidad al transmitirnos sus sólidos conocimientos mediante su amplia experiencia en todo lo relacionado con aguas, conceptos fundamentales para la carrera de un ingeniero ambiental.

A mi mis padres por sembrarme la semilla y ser ejemplo de lucha, dedicación empeño, esfuerzo y superación; valores que han hecho de mi la persona que soy y de la cual me siento muy orgullosa. Quiero agradecer muy especialmente a mi Hermana Laura Marcela por su gran colaboración y apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

A mis amigos y compañeros de universidad y de carrera, por todos los momentos inolvidables que vivimos de alegría y de dificultad, por su compañía, su colaboración su confianza y los fuertes lazos de amistad que quedaron durante el recorrido por nuestro paso por la academia

A la Universidad Pontificia Bolivariana y todos sus docentes vinculados en ella, quienes gracias a sus exigencias y conocimientos me fueron formando como profesional de una manera íntegra, no solo en la parte académica sino a través de principios y valores, lo cual nos permite destacarnos entre muchos otros profesionales del país.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	10
1.1 nombre de la empresa:	10
1.2 naturaleza jurídica:	10
1.3 reseña histórica:	10
1.4 objetivo:	11
1.5 misión:	12
1.6 visión:	12
1.7 políticas ambientales:	12
1.8 valores:	12
1.8.1 valores corporativos básicos:	12
1.8.2 valores corporativos complementarios:	12
1.9 area de jurisdicción:	13
1.10 estructura organizacional:	14
1.10.1 subdirección de evaluación y control ambiental - seyca:	15
2. MARCO LEGAL	17
3. OBJETIVOS	19
3.1 objetivo general	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. METODOLOGÍA	20
5. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES	22
5.1 descripción de los objetivos de calidad del recurso hídrico para los 13 tramos del cobro de tasa retributiva	22
5.2 tramo 1: río de oro, nacimiento – RO-05	23
5.2.1..1 perfil básico de calidad	23
5.2.1..2 usos normativos	23
5.2.2 tramo 2: río de oro, RO-05 – RO4A	25
5.2.2..1 perfil básico de calidad	25
5.2.2..1..1 usos normativos	25
5.2.3 tramo 3: quebrada aranzoque o mensulí	27
5.2.3..1 perfil básico de calidad	27
5.2.3..2 usos normativos	27
5.2.4 tramo 4: río frío	29
5.2.4..1 perfil básico de calidad	29
5.2.4..2 usos normativos	29
5.2.5 tramo 5: río de oro, tramo RO-4A – RO-01	32
5.2.5..1 perfil básico de la calidad	32
5.2.5..2 usos normativos	32
5.2.6 tramo 6: río suratá, nacimiento SA-03	34
5.2.6..1 perfil básico de calidad	34
5.2.6..2 usos normativos	34
5.2.7 tramo7: tramo SA-03 – SA-01	37
5.2.7..1 perfil básico de calidad	37

5.2.7..2 usos normativos	37
5.2.8 tramo 8: río negro.....	39
5.2.8..1 perfil básico de calidad	39
5.2.8..2 usos normativos	39
5.2.9 tramo 9: quebrada la angula	41
5.2.9..1 perfil básico de calidad	41
5.2.9..2 usos normativos	41
5.2.10 tramo 10: río salamaga.....	43
5.2.10..1 perfil básico de calidad	43
5.2.10..2 usos normativos	43
5.2.11 tramo 11: río cachirí.....	45
5.2.11..1 perfil básico de calidad	45
5.2.11..2 usos normativos	45
5.2.12 tramo 12: río lebrija.....	47
5.2.12..1 perfil básico de calidad	47
5.2.12..2 usos normativos	47
5.2.13 tramo 13: cuenca del río chicamocha.....	49
5.2.13..1 perfil básico de calidad	49
5.3 estado actual de las corrientes según el informe anual de la red de monitoreo de calidad del agua 2011	51
5.3.1 río suratá.....	51
5.3.2 río de oro.....	52
6. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN, CUMPLIMIENTO Y PRIORIZACIÓN.....	63
6.1 priorización por tipo de actividad y número de establecimientos que la realizan:	63
6.2 priorización por tipo de actividad comercial, industrial o de servicios descargada a la corriente hídrica:.....	68
6.3 priorización por cumplimiento de la normatividad vigente (decreto 1594 de 1984):	77
6.4 priorización por cantidad de carga vertida (DBO5 y SST) sobre las diferentes corrientes:	80
6.5 priorización por tipo de corriente que mayor tiempo y periodo recibe vertimientos:	82
6.6 priorización por la actividad que mayor genera vertimientos de carga contaminante:	85
6.7 priorización según el proyecto de la nueva norma de vertimientos	89
6.8 situación legal de los establecimientos sobre las corrientes o tramos de la jurisdicción de la cdmb	92
7. PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS DE VERTIMIENTOS	96
7.1 historia del sinca en la cdmb	96
7.2 escenario actual del sistema de información de control ambiental – sinca..	96
.....	96

7.2.1 entrada al sistema:.....	96
para ingresar al sistema se debe hacer doble click en el icono sic (sistema de información corporativo) que se encuentra en cada computador el cual traerá la siguiente pantalla:	96
7.2.2 registro de solicitud:	103
7.2.3 datos técnicos:	107
7.2.4 caracterización:	113
7.3 marco conceptual para el mejoramiento del sistema de información de control ambiental – sinca aplicado al módulo de datos técnicos en la pestaña de caracterización.....	116
7.3.1 ¿qué son los requerimientos de software?	117
7.3.2 niveles de descripción de requerimientos	118
7.3.3 requerimientos del usuario	120
7.3.4 requerimientos del sistema	121
7.3.4..1 especificaciones en lenguaje estructurado	123
7.3.5 clasificación de los tipos requerimientos	124
7.3.6 requerimientos funcionales	124
7.3.7 requerimientos no funcionales	124
7.4 escenario propuesto para el mejoramiento del sistema de información de control ambiental – sinca aplicado al módulo de datos técnicos en la pestaña de caracterización.....	125
7.4.1 entrada al aplicativo caracterización de parámetros que forma parte de la pestaña de caracterización en el módulo de datos técnicos para vertimientos:	125
7.4.2 formato de solicitud de requerimiento	127
7.4.3 especificación de requerimientos de software	128
7.4.3..1 introducción	128
7.4.3..2 propósito.....	129
7.4.4 requisitos comunes de los interfaces	129
8. CONCLUSIONES	155
9. RECOMENDACIONES.....	157
10. BIBLIOGRAFÍA	158
11. ANEXOS.....	159

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Objetivos de Calidad del Río de Oro, tramo Nacimiento – RO-05.	24
Tabla 2.	Objetivos de Calidad del Río de Oro, tramo RO-05 – RO-4A	26
Tabla 3.	Objetivos de Calidad de la quebrada Mensulí.....	28
Tabla 4.	Objetivos de Calidad del Río Frío.	31
Tabla 5.	Objetivos de Calidad del Río de Oro, tramo RO-4A – RO-01	33
Tabla 6.	Objetivos de Calidad para el Río Suratá, tramo Nacimiento – SA-03 ...	36
Tabla 7.	Objetivos de Calidad del río Suratá tramo SA-03 – SA-01.....	38
Tabla 8.	Objetivos de Calidad del Río Negro	40
Tabla 9.	Objetivos de Calidad de la quebrada La Angula	42
Tabla 10.	Objetivos de Calidad del río Salamaga	44
Tabla 11.	Objetivos de Calidad del río Cachirí.....	46
Tabla 12.	Objetivos de Calidad del río Lebrija	48
Tabla 13.	Objetivos de calidad del río Chicamocha	50
Tabla 14.	Promedio Anual índice de Calidad del Agua 2011-Río Suratá.....	51
Tabla 15.	Promedio Anual índice de Calidad del Agua 2011 – Río de Oro	52
Tabla 16.	Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2011- Afluentes Río de Oro	53
Tabla 17.	Promedio Anual Índice de Calidad de Agua- Río Frío.....	53
Tabla 18.	Índice de Calidad de Agua – Afluentes Río Frío.	55
Tabla 19.	Índices de Calidad de Agua – Quebrada La Iglesia y sus Afluentes	56
Tabla 20.	Índices de Calidad del Agua de la Quebrada La Escarpa.....	58
Tabla 21.	Índice de Calidad del Agua Río Lebrija	59
Tabla 22.	Índice de Calidad de Agua – Afluentes Río Lebrija	60
Tabla 23.	Índice de Calidad del Agua ríos Manco y Umpalá	60
Tabla 24.	Índice de Calidad del Agua – Quebrada Arenales y Río Jordán	61
Tabla 25.	Tipo de Actividades que desempeñan los establecimientos que vierten a las corrientes hídricas bajo la jurisdicción de la CDMB.....	63
Tabla 26.	Normatividad exigida en el Decreto 1594 en lo referente a cumplimiento para descargas a un cuerpo de agua.....	78
Tabla 27.	Resumen del tiempo y periodo de vertimiento descargados a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.	84
Tabla 28.	Clasificación por tipo de Actividad desempeñada y carga de DBO5 generada.....	87
Tabla 29.	Clasificación por tipo de Actividad desempeñada y carga de SST	88
Tabla 30.	Valores límite máximos permisibles en vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas y no domésticas a cuerpos de agua	

	continentales superficiales para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO5) y de Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	89
Tabla 31.	Menú de iconos de la barra de tareas del Sistema de Información de Control Ambiental.....	100
Tabla 32.	Número total de registros encontrados en el Sistema de Información Ambiental – Sinca en el módulo de Datos técnicos de vertimientos ...	115
Tabla 33.	Notaciones para la Especificación de Requerimientos.	122
Tabla 34.	Tabla general de requerimientos solicitados para la modificación del sistema en el aplicativo vertimientos.....	153
Tabla 35.	Cálculos de Cargas y porcentajes de remoción para el parámetro DBO5	159
Tabla 36.	Cálculos de Cargas y porcentajes de remoción para el parámetro SST	162
Tabla 37.	Tipo de actividad y número de establecimientos que la desarrollan. ..	165
Tabla 38.	Nombre del establecimiento, tipo de actividad que desarrolla y corriente hídrica sobre la cual descarga.	166

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Requerimientos del Usuario y del Sistema	118
Figura 2. Usuarios de un documento de Requerimientos.	119
Figura 3. Diagrama de secuencias para la entrada al aplicativo Caracterización de Parámetros.	125
Figura 4. Diseño de formato para la solicitud de requerimientos ante el departamento de sistemas de la CDMB.....	127
Figura 5. Figura de deseada del diseño para los requerimientos FR1 al FR3. ..	134

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución gráfica según el tipo de Actividades que desempeñan los establecimientos que vierten a las corrientes hídricas bajo la jurisdicción de la CDMB.....	67
Gráfica 2. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos a la Quebrada Mensulí	70
Gráfica 3. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al Rio Chicamocha.....	71
Gráfica 4. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al Rio Lebrija.....	72
Gráfica 5. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al Rio Salamaga	73
Gráfica 6. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al tramo RO-05-RO-4A	74
Gráfica 7. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al tramo RO-4A-RO-01.	75
Gráfica 8. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al tramo SA-03-SA-01 al SA-03-SA-03.....	76
Gráfica 9. Cantidad de establecimientos que vierten sus residuos líquidos a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.....	77
Gráfica 10. Cumplimiento del Artículo 72. Para el parámetro DBO5.	79
Gráfica 11. Cumplimiento del Artículo 72. Para el parámetro DBO5.	80
Gráfica 12. Cantidad de Carga vertida para el parámetro DB05 sobre las corrientes de la jurisdicción de la CDMB.....	81
Gráfica 13. Cantidad de Carga vertida para el parámetro SST sobre las corrientes de la jurisdicción de la CDMB.....	82
Gráfica 14. Tiempo y periodo de vertimiento descargados a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.	85
Gráfica 15. Proyecto de nueva norma de vertimientos para el parámetro DBO5 y su incidencia sobre las corrientes de la Jurisdicción.....	91
Gráfica 16. Proyecto de nueva norma de vertimientos para el parámetro SST y su incidencia sobre las corrientes de la Jurisdicción	91
Gráfica 17. Situación legal de los establecimientos en el Nacimiento - SA-03	92
Gráfica 18. Situación legal de los establecimientos en La Quebrada Mensulí	93

Gráfica 19. Situación legal de los establecimientos en el río Chicamocha	93
Gráfica 20. Situación legal de los establecimientos en el río Lebrija	94
Gráfica 21. Situación legal de los establecimientos en el tramo RO-05-RO-4A	94
Gráfica 22. Situación legal de los establecimientos en el tramo RO-4A-RO-01	95
Gráfica 23. Situación legal de los establecimientos que realizan vertimientos a las corrientes de la Jurisdicción de la CDM	95
Gráfica 24. Gráfica modelo de Concentración vs parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros para vertimientos	149
Gráfica 25. Gráfica modelo de Carga vs Parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros.	150
Gráfica 26. Gráfica modelo del histórico Carga vs Parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros.	151
Gráfica 27. Gráfica modelo de porcentajes de remoción vs Parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros.	152

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Corrientes y sus afluentes situadas en la Jurisdicción de la CDMB.	62
Ilustración 2. Cuadro de dialogo para la entrada al Sistema de Información Corporativo.	96
Ilustración 3. Pantalla de Entrada al Sistema de Información Corporativo – SIC	97
Ilustración 4. Pantalla de entrada al Sistema de Información de Control Ambiental - SINCA.....	98
Ilustración 5. Pantalla del menú contenido en la pestaña de procesos en el aplicativo de Datos Técnicos para vertimientos.....	99
Ilustración 6. Pantalla de Registro Solicitud de Vertimientos Industriales en el SINCA.....	103
Ilustración 7. Pantalla del aplicativo Fuentes de Suministro en el módulo de Registro de Solicitud.....	104
Ilustración 8. Pantalla del aplicativo Permanencia en el módulo de Registro de Solicitud.....	105
Ilustración 9. Pantalla del aplicativo de Vertido de Aguas Residuales en el módulo de Registro de Solicitud.....	106
Ilustración 10. Pantalla de Datos Técnicos de Vertimientos Industriales en el SINCA	107
Ilustración 11. Pantalla del aplicativo Materias Primas en el módulo de Datos Técnicos.....	108
Ilustración 12. Pantalla del aplicativo Producto Terminado en el módulo de Datos Técnicos.....	108
Ilustración 13. Pantalla del aplicativo Usos del Agua en el módulo de Datos Técnicos.....	109
Ilustración 14. Pantalla del aplicativo Aislamientos en el módulo de Datos Técnicos	110
Ilustración 15. Pantalla del aplicativo Origen de las Descargas en el módulo de Datos Técnicos.....	111
Ilustración 16. Pantalla del aplicativo Tratamiento de Aguas Residuales en el módulo de Datos Técnicos.....	111
Ilustración 17. Pantalla del aplicativo Origen de las Descargas en el módulo de Tratamiento Aguas residuales en Datos Técnicos.....	112
Ilustración 18. Pantalla del aplicativo Sistemas de tratamiento en el módulo de Tratamiento de Aguas residuales en Datos Técnicos.....	113
Ilustración 19. Pantalla de Caracterización de Vertimientos Industriales en el SINCA.....	113

Ilustración 20. Pantalla del aplicativo Caracterización en el módulo de Caracterización de Parámetros en Datos Técnicos.....	114
Ilustración 21. Pantalla del aplicativo Datos de Campo en el módulo de Caracterización de Parámetros en Datos Técnicos.....	116

GLOSARIO

AAC: Autoridad Ambiental Competente.

AFLUENTE¹: Agua residual u otro líquido que ingresa a un reservorio o algún proceso de tratamiento.

AGUA CRUDA²: Agua superficial o subterránea en estado natural; es decir, que no ha sido sometido a ningún proceso de tratamiento. Es un líquido inodoro e insípido, que en pequeña cantidad es incoloro, y verdoso en grandes masas; refracta la luz, disuelve muchas sustancias, se solidifica por el frío, se evapora por el calor y, más o menos puro, forma la lluvia, los manantiales, los ríos y los mares.

AGUA POTABLE²: Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos; puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

AGUAS LLUVIAS²: Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

AGUAS RESIDUALES²: Desecho Líquido provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas, talleres ó industrias.

AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS²: Desechos Líquidos provenientes de la actividad doméstica en residencias, edificios e instituciones.

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL²: Son los desechos líquidos producidos por las industrias, son la causa de la mayor contaminación según autoridades ambientales; deben tener un tratamiento previo a fin de que sean aceptados en las redes de alcantarillado.

AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES²: Agua residual de origen doméstico, comercial e industrial que contienen desechos humanos.

AGUAS SERVIDAS²: Aguas de desecho provenientes de lavamanos, tinas de baño, duchas, lavaplatos y otros artefactos que no descargan materias fecales.

BASE DE DATOS²: Es un consolidado de información referente a las industrias registradas en Cámara & Comercio, generadoras de vertimientos industriales. Permite establecer indicadores de eficiencia en cuanto al control y seguimiento por

¹ROJAS ÁVILA, Andrés Felipe. Diagnóstico y planteamiento de alternativas ambientales. Bucaramanga, 2010,
² CARRILLO Y GÓMEZ, Lisbert y Mauricio. Información para el programa de control de vertimientos. Bucaramanga, 2008, 104 p. Trabajo de Grado (Ing. Ambiental). Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Ambiental.

parte de la entidad. CDMB: Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. CIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme.

CAR: Corporaciones Autónomas Regionales.

CARGA³: Producto de la concentración promedio por el caudal promedio determinados en un mismo sitio, se expresa en Kilogramos por Día (Kg./d)

CDMB: Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

CONCENTRACIÓN¹: Concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido, la relación existente entre su peso y e volumen del líquido que lo contiene.

CONTAMINACIÓN²: Un curso de agua se considera como contaminado o polucionado cuando la composición o el estado de sus aguas son directa o indirectamente modificadas por la actividad del hombre, en una medida tal, que disminuye la facilidad de la utilización para todos aquellos fines, o algunos de ellos, a los que podrían servir en estado natural.

CONTROL Y SEGUIMIENTO²: Actividades relacionadas con la verificación, inspección, regulación y vigilancia de las afectaciones ambientales que puedan causar las industrias registradas generadoras de vertimientos industriales.

CUENCA⁴: El área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red natural con uno o varis cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO)²: Parámetro de contaminación orgánica relacionada con la medición de oxígeno disuelto que consumen los microorganismos en el proceso de oxidación bioquímica de la materia orgánica. La DBO permite controlar el cumplimiento de los valores permisibles que están sujetos los vertidos, en especial los industriales.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)²: Se emplea para medir el contenido de materia orgánica. El ensayo debe realizarse a elevadas temperaturas para facilitar la oxidación de determinados tipos de compuestos orgánicos, ya que algunos tipos de estos interfieren con el normal desarrollo. Suele ser mayor la DQO que su correspondiente DBO, esto se debe al mayor número de compuestos

³Decreto 1594 de 1984. [En línea] <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18617>> [11 de Julio de 2012]

⁴Ordenación de Cuencas. [En línea] <<http://www.cdmb.gov.co/web/index.php/gestion-del-territorio/ordenacion-de-cuencas.html>> [11 de Julio de 2012]

cuya oxidación tiene lugar por vía química frente a los que se oxidan por vía biológica; una vez establecida la relación entre ambos parámetros, se pueden emplear medidas para el funcionamiento y control en las plantas de tratamiento basadas en este parámetro de DQO.

EFLUENTE¹: Líquido ó sólido que sale de un sistema.

GRANDES EMPRESAS²: Según la Clasificación Internacional CIIU, son las empresas que tienen más de 200 empleados.

GRASAS Y ACEITES²: Se consideran grasas y aceites los compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno que flotan en el agua residual, recubren la superficie con las cuales entran en contacto, producen problemas de mantenimiento e intervienen con la actividad biológica, pues son difíciles de degradar.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL COLOMBIANA²: Son todas las reglamentaciones encaminadas a la protección del medio ambiente.

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MICROEMPRESAS²: Según la Clasificación Internacional CIIU, son las empresas que tienen, menos de 10 empleados.

MTAR: Manejo y tratamiento de Aguas Residuales.

MUESTRA COMPUESTA¹: Mezcla de varias muestras alícuotas instantáneas recolectadas en el mismo punto de muestreo en diferentes tiempos.

MUESTRA PUNTUAL¹: Muestra de agua residual tomada al azar en un momento determinado para su análisis. Algunos parámetros deben determinarse in situ y otros en el laboratorio.

PERMISO DE VERTIMIENTOS²: Es la certificación que da la autoridad ambiental al usuario, en la cual estipula que la industria cumple con la norma de vertimientos de residuos líquidos, tal como lo contempla el decreto 1594 de 1984.

PGAR: Planes de Gestión Ambiental Regional.

pH²: La concentración de ión hidrógeno es un parámetro de calidad de gran importancia. El intervalo de concentraciones adecuado para la proliferación y desarrollo de la mayor parte de la vida biológica es bastante estrecha y crítica.

PLAN DE CUMPLIMIENTO²: Son plazos que otorga el decreto 1594 de 1984 a los usuarios existentes para que cumplan por etapas con la normatividad de vertimientos.

PSMV: Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

SINA: La ley 99 de 1993 creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993. El Consejo Nacional Ambiental tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables

SINCA: Sistema de Información Ambiental

SÓLIDOS²: Este parámetro es importante porque el contenido de sólidos afecta directamente la cantidad de lodo que se produce en el sistema de tratamiento o disposición.

SÓLIDOS DISUELTOS²: Representa el material soluble y coloidal, el cual requiere usualmente para su remoción, oxidación biológica o coagulación y sedimentación.

SÓLIDOS SEDIMENTABLES²: Son los que sedimentan por acción de la gravedad, generalmente estos representan acumulación de sólidos en los lodos.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS²: Los sólidos suspendidos o el residuo no filtrable de una muestra de agua natural o residual industrial o doméstica, se definen como la porción de sólidos retenidos por un filtro de fibra de vidrio que posteriormente se seca a 103-105 °C hasta un peso constante. En mayoría son de naturaleza orgánica por lo cual ejercen demanda de oxígeno⁵

STAR: Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

PUNTO DE DESCARGA: Sitio donde una industria o municipio realiza las descargas el cual puede darse a una corriente hídrica o al alcantarillado.

VERTIMIENTO: Cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o al alcantarillado

⁵RESTREPO MEJÍA, Ana Patricia. Curso sobre análisis físico-químico de aguas. Universidad Pontificia Bolivariana; p. 4

RESÚMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

TITULO: PLAN DE MEJORAMIENTO AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS DE VERTIMIENTOS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CONTROL AMBIENTAL - SINCA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS DESCARGAS A CORRIENTES HÍDRICAS, SITUADAS EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB.

AUTOR: LIZETH CONSTANZA SANTAMARÍA ROA

FACULTAD: INGENIERÍA AMBIENTAL

DIRECTOR: ING. JAVIER MAURICIO CARRILLO

RESÚMEN

Este trabajo tiene como objetivo elaborar un plan de mejoramiento al módulo de datos técnicos de vertimientos aplicado al Sistema de Información de Control Ambiental – SINCA el cual que forma parte del Sistema de Información Corporativo SIC que utiliza la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga– CDMB donde se almacena la red de datos interna de la entidad.

Este sistema es una herramienta útil y necesaria para los funcionarios adscritos a la Subdirección de Evaluación y Control ya que les permite obtener información sistematizada, organizada y a tiempo real, la cual es necesaria para la optimización de el tiempo y los procesos internos enfocados a el seguimiento y control de las descargas que se realizan a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.

Inicialmente y con información suministrada por la entidad relacionada con las auto declaraciones de tasa retributiva para el cuarto (4) periodo, tercer quinquenio del año 2011, se procede hacer un diagnóstico de las condiciones ambientales sobre las cuales los establecimientos situados en la jurisdicción tienen incidencia y con ello evidenciar cual es la situación actual de las corrientes hídricas desde la selección de varios parámetros o variables que permitan evaluar las condiciones de las mismas.

Una vez se identifican y se obtienen los resultados del diagnostico ambiental que permitió identificar las posibles variables deseadas a implementar en el sistema, se procede a evaluar el estado actual del Sistema de Información de Control Ambiental –SINCA y se compara con las necesidades y requerimientos del

funcionario así como con los resultados del diagnóstico ambiental lo cual dejo como resultado que es necesario realizar una serie de modificaciones o cambios estructurales al mismo para con ello darle una mejor funcionalidad a esta herramienta de trabajo.

Una vez se tienen claras las variables y las modificaciones requeridas y necesarias para la pestaña de vertimientos principalmente dirigidas a el módulo de Caracterización dentro del aplicativo de Caracterización de parámetros, se procede mediante el diseño de formatos de requerimientos solicitar y expresar las especificaciones a los encargados en la CDMB con el fin de que a futuro se realicen las respectivas modificaciones.

PALABRAS CLAVES: Vertimientos, Seguimiento y Control, Corrientes Hídricas, Bases de Datos

GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE

TITLE: IMPROVEMENT PLAN TO THE MODULE TECHNICAL DATA DUMPING IN THE INFORMATION SYSTEM OF ENVIRONMENTAL CONTROL - SINCA FOR MONITORING AND CONTROL OF DISCHARGES INTO WATER STREAMS LOCATED IN THE JURISDICTION AREA OF THE CDMB.

AUTHOR: LIZETH CONSTANZA SANTAMARÍA ROA

FACULTY: ENVIRONMENTAL ENGINEERING

DIRECTOR: ING. JAVIER MAURICIO CARRILLO

SUMMARY

This work aims to develop an improvement plan to the module technical data of discharge applied to the Information System Environmental Control - SINCA which is part of the SIC Corporate Information System that uses the Regional Corporation for the Defense of the Plateau Bucaramanga-CDMB that stores internal data network of the entity.

This system is a useful and necessary tool for staff assigned to the Assessment and Control Branch allowing them to obtain systematized, organized and in real time which is necessary to optimize the time and internal processes aimed at monitoring and control discharges which are made water flows that are under the jurisdiction of the CDMB.

Initially and by information furnished by an entity related to self-rate remuneration statements for the fourth (4) period, the third five-year period of 2011, we proceed to a diagnosis of environmental conditions on which the establishments in the jurisdiction have an impact and thus show what the current status of water flows from the selection of parameters or variables to assess the conditions thereof.

Once identified and obtained the results of environmental diagnosis identified the possible variables you want to implement in the system, we proceed to assess the current state of the Information System of Environmental Control-SINCA and compared with the needs and requirements officer and with the results of the environmental assessment which left as a result it is necessary to perform a series of modifications or structural changes thereto to thereby provide better functionality to this tool.

Once you have clear variables and the modifications required and necessary for the tab of discharge mainly aimed at the characterization module within the applicative Characterization of parameters, we proceed by designing formats and express requirements specifications apply to managers CDMB in order to be carried forward to the respective modification.

KEYWORDS: Dumping, Monitoring and Control, water currents, Databases

INTRODUCCIÓN

La corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, es la encargada por Ley de velar por el mantenimiento, protección y conservación de los recursos naturales ante el acelerado deterioro atribuidos tanto a fenómenos naturales como a acciones antrópicas. Comprende un área de jurisdicción con una extensión de 486.360 has. distribuidas a lo largo de trece (13) municipios.

A lo largo de la trayectoria que ha desempeñado la CDMB como autoridad ambiental competente, le ha permitido recolectar información ambiental fundamental para el buen manejo y administración de los recursos; ésta situación dió lugar a la creación en la subdirección de Evaluación y Control Ambiental de un Sistema de Información de Control Ambiental – SINCA necesario para mantener dicha información almacenada, estructurada y organizada de forma sistematizada, de manera que fuera de fácil acceso y aplicabilidad para los funcionarios adscritos a la subdirección.

Actualmente, el Sistema de Información de Control Ambiental – SINCA, en el módulo de vertimientos para el aplicativo de caracterización, no cuenta con las variables necesarias, para expresar información útil y en tiempo real que permita a los funcionarios realizar una adecuada gestión integral en lo referente a mejorar el actual seguimiento y control de los diferentes establecimientos que se encuentran situados en la jurisdicción de la CDMB y vierten sus residuos líquidos a las corrientes hídricas de la región.

El uso de herramientas que facilitan el análisis y manejo especial e integrado de la información permiten la optimización de los procesos que se llevan a cabo dentro de la jurisdicción que a futuro representará mayores controles a los establecimientos que representan mayor importancia ambiental por los impactos que generan al ambiente.

Ante lo anterior, se optó por dejar plasmadas diferentes estrategias que tengan como fin efectuar una mejora al actual contenido del aplicativo de caracterización en el módulo de vertimientos para el Sistema de Información Ambiental - SINCA utilizado en la subdirección de evaluación y control ambiental, la cual forma parte de la Corporación Autónoma Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA⁶

1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA:

Corporación Autónoma Regional Para La Defensa De La Meseta De Bucaramanga – CDMB.

Figura 1. Logotipo Corporativo de CDMB



Fuente: Página Web CDMB

1.2 NATURALEZA JURÍDICA:

La corporación autónoma para la defensa de la meseta de Bucaramanga, CDMB es un ente corporativo autónomo creado por la ley 99 de 1993, dotada de autonomía administrativa y financiera, encargada por la ley administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del ministerio ambiente y desarrollo sostenible.

1.3 RESEÑA HISTÓRICA:

En la década de los años 50 se inicia el más grande retoque sus habitantes hayan enfrentado: sobre la escarpa occidental de la meseta, empieza a manifestarse un problema serio, la erosión.

Ya desde 1963 se habían iniciado los primeros contactos con diversos estamentos oficiales para así, poner en marcha, un verdadero plan de emergencia que asumiera el control de la erosión y se dedicara a programar y realizar las obras que erradicarían el proceso erosivo y permitieran un desarrollo urbanístico acorde a las necesidades sociales.

A lo largo de más de diez (10) kilómetros y en una extensión de más de 2.000 hectáreas, la escarpa ofrece 120 metros de caída. Observada desde el aire, la escarpa occidental de la meseta parecía una mano extendida, cuyas falanges eran

⁶Historia CDMB [En Línea] <<http://www.cdmb.gov.co/web/index.php/institucional-supmenu-273.html>> [Consulta: Abril de 2012]

las diferentes cañadas por donde corrían libremente las aguas del alcantarillado, las quebradas naturales y las aguas subterráneas, arrastrando consigo, día a día, cientos de centímetros cúbicos de tierra.

La Ciudad presentaba estas condiciones naturales desde su fundación, pero solamente a mediados del presente siglo, se evidenció el problema erosivo, a raíz del crecimiento de la población, la cual se cuadruplicó entre 1918 y 1951, y continuó creciendo hasta alcanzar los 363 mil habitantes en 1973 y los 740 mil en 1993.

Según la firma extranjera R.J TIPTON Y ASOCIADOS, contratada en el año de 1953 por el Gobierno Nacional para indagar las causas de la erosión, determinó que el origen del problema, era el alcantarillado insuficiente y antitécnico que tenía la ciudad. Insuficiente, porque se había calculado para una población de solo 65.000 habitantes y ya sobrepasaba los 100.000, y antitécnico, porque tenía mil bocas y todas derramaban las aguas en los barrancos.

Ante esta realidad, de que la erosión no tendría cura definitiva y que se debía aprender a convivir con ella, el 2 de Octubre de 1965, nace la **CORPORACIÓN DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA**, con el objeto fundamental de ejecutar un plan de acción encaminado a controlar dicho fenómeno.

Para conformar un programa de defensa contra la erosión, la CDMB contrató en 1968 con la firma Hidroestudios Ltda., la elaboración de un estudio de factibilidad del control de la erosión en la Meseta de Bucaramanga. Durante el estudio se realizaron levantamientos e investigaciones cartográficas, geológicas, hidrológicas, investigación del alcantarillado existente, de las estructuras de vertimiento, análisis de las hoyas hidrográficas, usos de la tierra, asentamientos humanos y finalmente investigaciones ecológicas, socioeconómicas y proyecciones demográficas.

Posteriormente, con la promulgación de la Ley 99 de 1993, se reestructura la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga en Corporación Autónoma Regional como parte del naciente Sistema Nacional Ambiental (SINA).

1.4 OBJETIVO:

La corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga, tiene por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición,

administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el ministerio de ambiente, y desarrollo sostenible.

1.5 MISIÓN:

La corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga, es un ente público, encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, como autoridad ambiental, en el área de su jurisdicción.

Su desempeño, esta basado en la excelencia y articulado con los diferentes actores sociales, garantiza la calidad de vida y contribuye efectivamente al desarrollo sostenible.

1.6 VISIÓN:

En la CDMB se quiere proteger la vida de hoy y garantizar la del mañana.

1.7 POLITICAS AMBIENTALES:

Atendiendo los lineamientos de la ley 99 de 1993, las políticas ambientales regionales se formularán con base en los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario de manera tal que la gestión ambiental regional se articule armónicamente con la política nacional ambiental y permita la interrelación de los distintos actores regionales con el fin de lograr su fortalecimiento, para lo cual la participación concertada y proactiva será el principal instrumento en la implementación del plan de gestión ambiental regional.

1.8 VALORES:

Los valores institucionales que inspiran y soportan la gestión de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, serán aquellos que la colectividad de funcionarios ha definido y adoptado en el código de ética, que de manera general corresponde a:

1.8.1 Valores Corporativos Básicos:

Compromiso, Confianza, Conocimiento, cordialidad y Responsabilidad.

1.8.2 Valores Corporativos Complementarios:

Imparcialidad y equidad, respeto, solidaridad, perseverancia, idoneidad, celeridad, austeridad, discreción, veracidad, disciplina, tolerancia, orden, honestidad, pertenencia, cumplimiento.

1.9 AREA DE JURIDICCIÓN:

El área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, comprende trece (13) municipios del departamento de Santander: Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Rionegro, Matanza, Suratá, Charta, Vetas, California, Tona y el Playón.

A continuación se presenta en la Figura 2. el área de jurisdicción de la CDMB ubicados

Figura 2. Área de Jurisdicción de la CDMB

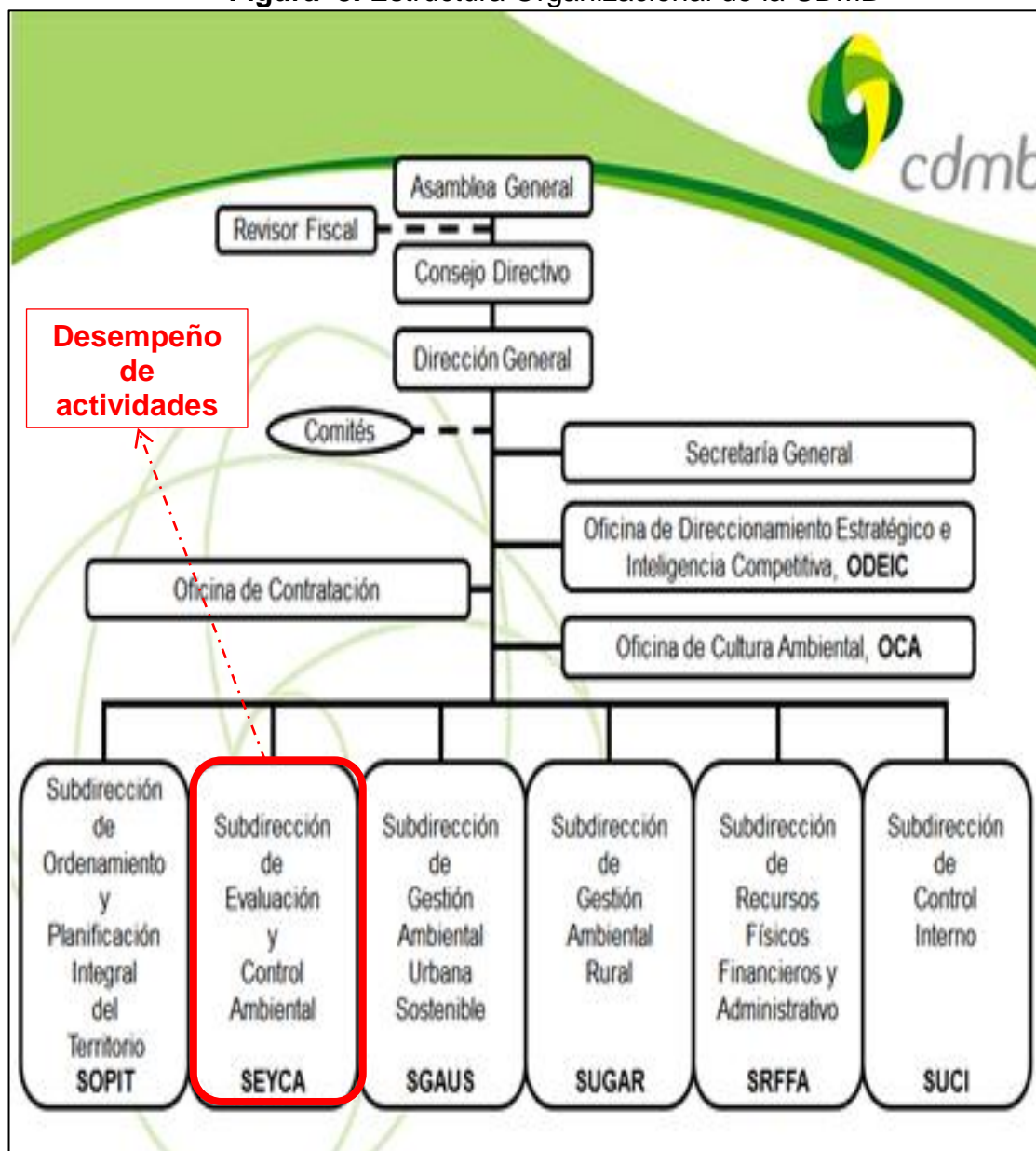


Fuente: Extraído el 04 de Abril de 2012 desde:
<http://www.cdm.gov.co/web/index.php/la-cdm-infomenu-228/area-de-jurisdiccinfomenu-442.html>

1.10 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL:

La CDMB presenta unos órganos de dirección encabezados por la asamblea general o asamblea corporativa. Su organización se basa en subdirecciones y sus respectivos grupos internos de trabajo que permiten una gestión efectiva y eficiente en la labor que se la ha encomendado.

Figura 3. Estructura Organizacional de la CDMB



Fuente: Extraído el 04 de Abril de 2012 desde:
<http://www.cdmb.gov.co/web/index.php/la-cdmb-infomenu-228/estructura-infomenu-441.html>

1.10.1 Subdirección de Evaluación y Control Ambiental - SEYCA:

Subdirector: LUZ HELENA MOJICA GAMBOA.

Esta Subdirección es la encargada de aplicar el ejercicio de la autoridad ambiental en el territorio de su jurisdicción a través del desarrollo de los trámites y/o servicios establecidos por la ley.

Desarrolla y aplica estrategias de control y seguimiento a las actividades que afecten los recursos naturales; desarrollar operativos para prevenir y controlar el tráfico ilegal de fauna y flora; atender al usuario frente a las solicitudes que se presenten inherentes a la administración de los recursos naturales renovables; así mismo, determina y valora las alteraciones del medio ambiente producidas por las actividades humanas que afectan y deterioran la calidad de los recursos naturales renovables en el entorno natural.

Actualmente, la CDMB conforme a las competencias establecidas en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, realiza las siguientes funciones como autoridad ambiental competente:

- Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.
- Fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental. Estos límites, restricciones y regulaciones en ningún caso podrán ser menos estrictos que los definidos por el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.
- Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, con exclusión de las competencias atribuidas al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental. Esta función comprende la expedición de la respectiva licencia ambiental. Las funciones a que se refiere este numeral serán ejercidas de acuerdo con el artículo 58 de la ley 99 de 1993.

- Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.
- Ejercer el control de la movilización, procesamiento y comercialización de los recursos naturales renovables en coordinación con las demás Corporaciones Autónomas Regionales, las entidades territoriales y otras autoridades de policía, de conformidad con la ley y los reglamentos; y expedir los permisos, licencias y salvoconductos para la movilización de recursos naturales renovables.
- Imponer y ejecutar a prevención y sin perjuicio de las competencias atribuidas por la ley a otras autoridades, las medidas de policía y las sanciones previstas en la ley, en caso de violación a las normas de protección ambiental y de manejo de recursos naturales renovables y exigir, con sujeción a las regulaciones pertinentes, la reparación de los daños causados.
- Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables; actividad inmersa en todas y cada una de sus actuaciones

2. MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL DE 1991

Artículos 8, 79, 80 y 81: Se responsabiliza al estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales de la nación. Establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano protegiendo la diversidad y e integridad del ambiente, conservando las áreas de especial importancia ecológica y fomentando la educación para el logro de estos fines.

La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Por otra parte, el estado planificará el manejo y la explotación de los recursos naturales controlando los factores que puedan ocasionar un deterioro ambiental.

DECRETO 2811 DE 1974 CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES

Define la regulación en cuanto a la prevención y control de contaminación del recurso hídrico, desarrolla ampliamente lo referente a los vertimientos de agua residual, estudios de impacto ambiental y procesos sancionatorios, también determina la administración de las aguas y cauces enumera las responsabilidades del gobierno en la administración de las aguas.

LEY 9 DE 1979 CONGRESO DE LA REPÚBLICA

Por la cual se expide el Código Sanitario Nacional, establece procedimientos y medidas para la regulación y control de los vertimientos, para garantizar y asegurar la salud y el bienestar humano.

DECRETO 1594 DE 1984

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. En los **Art. 72, Art.73 y Art. 74** cumplimiento de normas de vertimiento a corrientes hídricas, alcantarillado y concentraciones permisibles de interés sanitario.

LEY 9 DE 1993 LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Igualmente establece la base normativa para la implementación de tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a los

cuerpos de agua y la competencia de las corporaciones en la evaluación, control y seguimiento de las descargas de aguas residuales.

Por otra parte, en el artículo 23 establece que Las Corporaciones Autónomas Regionales, son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

CONPES 3177 DE 2002

Establece los lineamientos para formular el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales, con el objetivo de mejorar la calidad del recurso hídrico de la Nación. Se busca promover la descontaminación y mejorar las inversiones y las fuentes de financiación y revisar y ajustar la implementación de la tasa retributiva por contaminación hídrica.

RESOLUCIÓN 1433 DE 2003

Donde se reglamenta los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, la definición de los PSMV, los actores involucrados, e información que se debe presentar además de dictarse las medidas preventivas y sancionatorias

LEY 1333 DE 2009

Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental, las infracciones en materia ambiental, el procedimiento para la imposición de medidas preventivas, entre otras disposiciones.

DECRETO 3930 DE 2010

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

El presente decreto establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados

DECRETO 4728 DE 2010

Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010, los artículos 28, 34, 35, 52, 54, 61, 77, y 78 del mismo.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Formular estrategias que faciliten el manejo del módulo de datos técnicos de vertimientos aplicado al sistema de información de control ambiental-sinca, con el fin de obtener una mejora al seguimiento y control de las descargas que se realizan a corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.

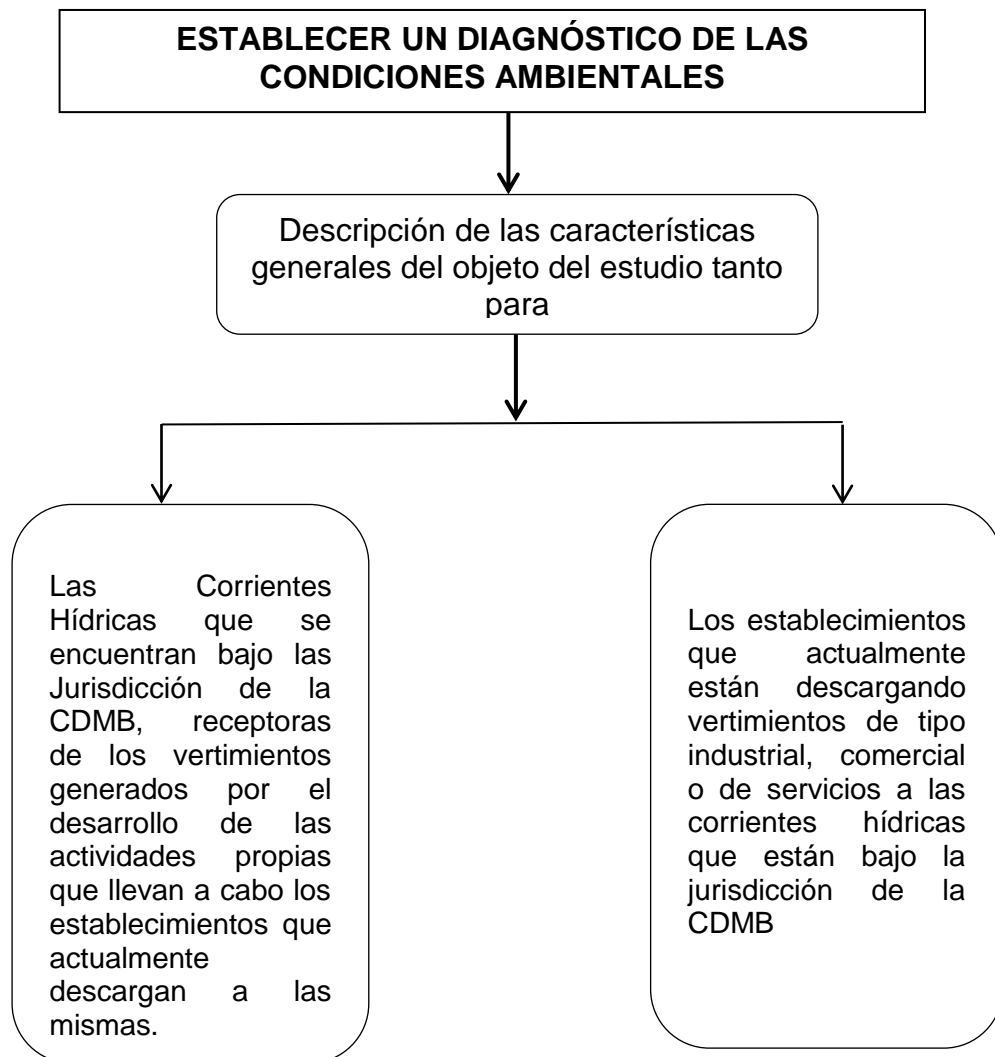
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

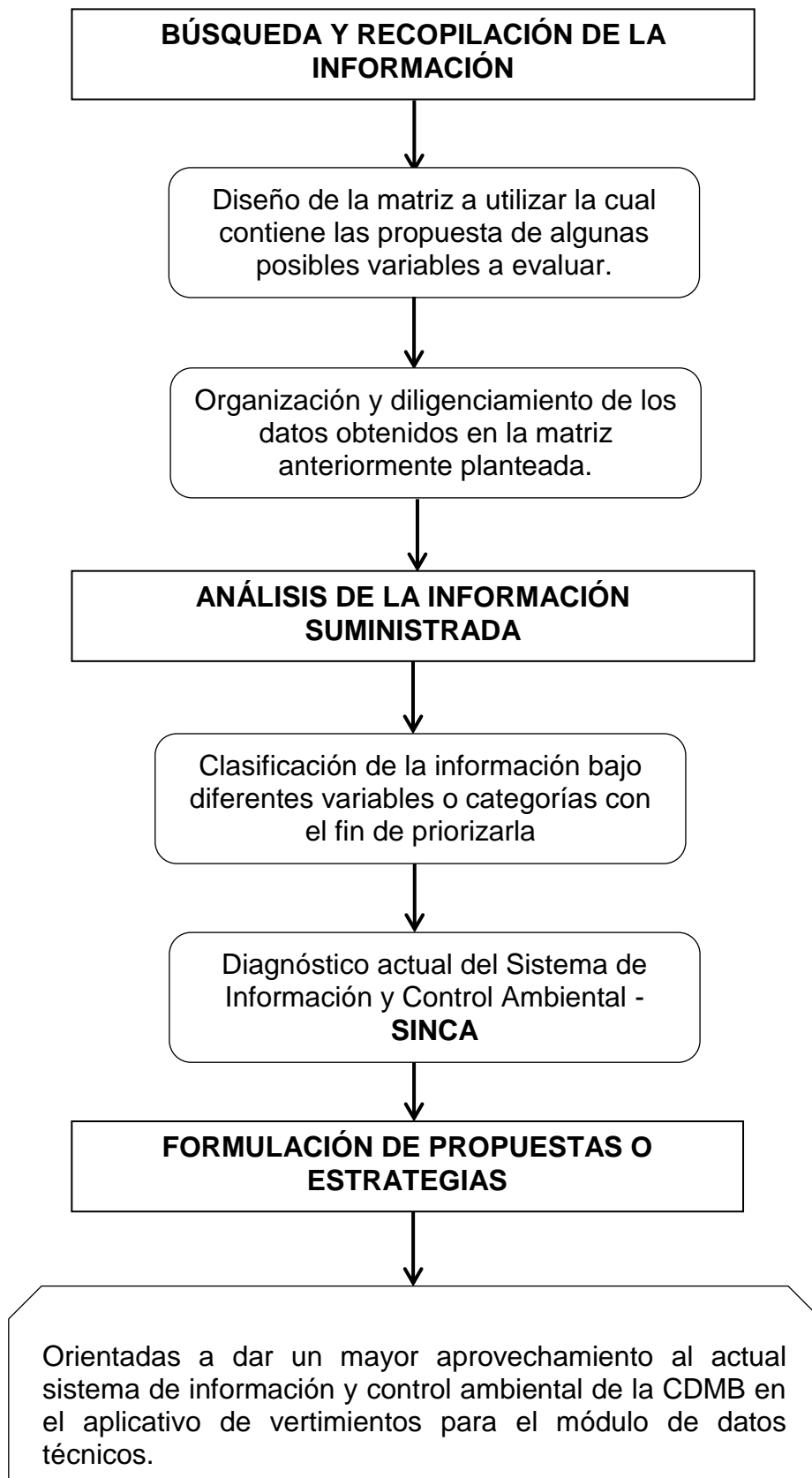
- Establecer un diagnóstico de las condiciones ambientales, de los establecimientos que vierten sus aguas residuales a las corrientes hídricas, según lo estipulado en el Decreto 3930 de 2010.
- Analizar el estado actual de la información, su cumplimiento y priorizarla comparándola con la normatividad vigente. (Decreto 3930 de 2010).
- Elaborar una propuesta metodológica aplicada al módulo de datos técnicos de vertimientos que contenga estrategias para mejorar el seguimiento y control a las corrientes hídricas situadas en el área de jurisdicción de la CDMB.

4. METODOLOGÍA

La siguiente es la metodología que fue utilizada para el desarrollo y alcance tanto de los objetivos específicos como el logro del objetivo general, planteados para la práctica empresarial titulada: **“PLAN DE MEJORAMIENTO AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS DE VERTIMIENTOS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CONTROL AMBIENTAL - SINCA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS DESCARGAS A CORRIENTES HÍDRICAS, SITUADAS EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB”**, llevada a cabo en la subdirección de Evaluación y Control Ambiental – SEYCA la cual tuvo como duración un periodo de 5 meses contados a partir del 16 de Febrero del presente año en curso.

Lo anterior dio lugar a que se desarrollara en el orden que se indica y se presenta en el siguiente diagrama de flujo:





5. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

Para establecer un diagnóstico de las condiciones ambientales, se iniciará con una descripción de las corrientes hídricas que se encuentran bajo de la jurisdicción de la CDMB, las cuales son las receptoras de los vertimientos generados por el desarrollo de actividades de tipo comercial, industrial y de servicios; sin embargo es importante mencionar y aclarar que para este estudio no se contemplaron los aportes municipales quienes también inciden de manera significativa sobre las mismas.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO PARA LOS 13 TRAMOS DEL COBRO DE TASA RETRIBUTIVA⁷

Con la expedición del Decreto 3100 por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT en octubre de 2003, se adoptó una nueva metodología la cual se centro en tres puntos, el primero, en la definición de los objetivos de calidad para las corrientes o tramos de corrientes basados en los planes de ordenamiento del recurso hídrico establecidos en el Decreto 1594 de 1984, es decir que el establecimiento de las metas de reducción de carga contaminante de darse con base en los objetivos de calidad, “ la meta global de reducción de la contaminación, debe contribuir a el cumplimiento de los objetivos de calidad”.

Las corrientes o tramos de corriente, fueron establecidos, considerando en primer lugar la presión que sobre el recurso se tiene en este momento, es decir, las características de los usuarios y por ende de los vertimientos asociados; en segundo lugar se consideraron las características de la corriente como caudal, y capacidad de asimilación, teniendo como base la operación de la red de monitoreo de corrientes de la CDMB .

De esta manera, cada tramo tiene asociado un punto de monitoreo que permite conocer el estado actual del tramo y su evolución en el tiempo. La calidad del agua del tramo esta asociado a su salida, es decir, con que calidad sale el agua del tramo, lo que permite evaluar el impacto de los vertimientos a la corriente; debe aclararse que este impacto es el resultado no solo del vertimiento directo, sino de la recuperación de la misma corriente, ya que por ser tramos largos se presenta fenómenos de dilución, autorecuperación y dilución por afluentes de mejor calidad.

⁷ Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. Subdirección de Normatización y Calidad Ambiental. Implementación de tasa retributiva en la jurisdicción de la CDMB conforme al Decreto 3100 de 2003. Bucaramanga Diciembre de 2006.

5.2 TRAMO 1: RIO DE ORO, NACIMIENTO – RO-05

Este tramo comprende desde el río de Oro desde su nacimiento hasta el punto RO-05, aguas debajo de la bocatoma de la planta de potabilización de Piedecuestana de Servicios Públicos, en el municipio de Piedecuesta. Su longitud aproximada desde el nacimiento hasta el punto de monitoreo es de 18 km.

5.2.1..1 Perfil Básico de Calidad

El tramo pertenece a la Microcuenca Oro Alto, que hace parte políticamente del municipio de Piedecuesta; se localiza en altitudes que van de los 800 a los 1500 msnm, lo cual enmarca la presencia de varios pisos térmicos cuya climosecuencia va de medio o templado a muy frío (subpáramo), con temperaturas de 8 a 22°C y precipitaciones de lluvia anuales que varían de 1200 a 1500 mm.

La Microcuenca Oro Alto que tiene una extensión de 14.309 hectáreas, presenta predominantemente una topografía de pendientes empinadas con divisorias de aguas agudas y fenómenos de erosión relativamente intensos.

Los bosques representan la principal cobertura de la microcuenca con un 57,3% para el área que corresponde a bosques secundarios y un 4,4% para el área de rastrojos. La cobertura de vegetación especial de un páramo corresponde al 2,2% del área total de la microcuenca en su parte más alta; los suelos urbanos corresponden a un 3,1%; un 18% corresponde a potreros para producción pecuaria, además se aprecian algunas áreas de cultivos mixtos y sistemas silvoagrícolas.

Existe un solo usuario de tasa retributiva, la Planta de Potabilización Piedecuestana de Servicios Públicos.

5.2.1..2 Usos Normativos

Según la división de los cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, se tiene que el tramo del río de Oro, Nacimiento – RO-05 es considerado **Clase I** (No admite vertimientos), ya que corresponde a una cabecera de una fuente de agua, que en algunos sectores es utilizada para uso recreativo por contacto primario y por estar aguas arriba de la bocatoma de la planta de Potabilización Piedecuestana de Servicios Públicos. Es necesario mencionar que esta estructura de captación se ubica aguas arriba de la descarga que realiza dicho establecimiento.

Este tramo por tener un uso prioritario para consumo humano, los objetivos de calidad de agua, deben apuntar a conservar su calidad y a contribuir en el logro de los criterios definidos para este uso tanto en la normatividad nacional, en los casos en los que se estén incumpliendo los rangos permisibles.

Tabla 1. Objetivos de Calidad del Río de Oro, tramo Nacimiento – RO-05.

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río de Oro, Nacimiento - RO-05	Doméstico	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	5,9 72% sat. (mín. 2005)	> 4 *	> 6 mg/L > 70 % sat.	Registrar valores por encima de 6 mg/L (70% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto RO-05.	No existen límites normativos para OD en uso doméstico. Sin embargo, el RAS contempla valores mayores de 4 mg/l para fuentes aptas para abastecimiento previo tratamiento.
			DBO5	mg/L	3 (máx. 2005)	= 5,0 **	= 3,0	Registrar valores por debajo de 3,0 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RO-05.	Aguas con más de 5,0 mg/l, son problemáticas para potabilización, sin embargo se establece 3 mg/l como objetivo, con el fin de mantener las condiciones de la corriente.
			SST	mg/L	239 (prom. 2005)	No hay	< 200	Obtener concentraciones inferiores a 200 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RO-05.	El objetivo se estableció con base en los valores de referencia y en el comportamiento de la corriente en los últimos años.
			pH	Unidades	7,6	5 - 9 ***	7 - 9	Mantener el pH en un rango de 7-9	El decreto 1594/84 señala que para consumo humano previo tratamiento el pH debe estar entre 5 y 9.
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(13.000 - 160.000)	< 2.000 ***	< 2.000	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de Coliformes para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para consumo humano.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(13.000- 160.000)	< 20.000 ***	< 20.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de Coliformes para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para consumo humano.
			Nitritos	mg/L	0,01	< 1 ***	< 0,1	Registrar en todos los monitoreos concentraciones inferiores a 0,1 mg/L en el punto RO-05.	Se establece 0,1 mg/L como objetivo de calidad, con el fin de mantener las condiciones actuales de la corriente.
			Nitratos	mg/L	0,18	< 10 ***	< 1	Registrar en todos los monitoreos concentraciones inferiores a 1 mg/L en el punto RO-05.	Se establece 1 mg/L como objetivo de calidad, con el fin de mantener las condiciones actuales de la corriente.
			Nitrógeno Total	mg/L	1,64	< 1 **	< 1	Registrar en todos los monitoreos concentraciones inferiores a 1 mg/L en el punto RO-05.	Según la metodología del MAVDT, concentraciones por encima de 1 mg/L, no son convenientes para aguas de usos doméstico.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* RAS									
** Metodología MAVDT									
*** Decreto 1594 de 1984									

5.2.2 TRAMO 2: RÍO DE ORO, RO-05 – RO-4A

Este tramo del río de Oro Comprende desde el punto RO-05 aguas debajo de la bocatoma de la planta de potabilización de Piedecuestana de Servicios Públicos, hasta el punto RO-4A antes de la confluencia con el río frío, este tramo incluye todas las corrientes afluentes, como las quebradas Soratoque, la Ruitoca, Grande y el Río Lato.

5.2.2.1 Perfil Básico de Calidad

En su mayoría este tramo pertenece a la Microcuenca Oro Medio, que cuenta con un área aproximada de 16.800 Ha, en jurisdicción del Municipio de Girón y en menor escala el municipio de Piedecuesta.

Se presentan altitudes que van desde los 700 a los 1500 msnm, lo cual, enmarca a la microcuenca el clima cálido semiseco a semihúmedo. Las precipitaciones anuales varían de los 900 a los 1400 mm y las temperaturas medias anuales oscilan de 20 a 25°C. Presenta una topografía variada con pendientes suaves empinadas, con fenómenos de erosión muy intensos.

Aproximadamente el 50% del total de las tierras tienen un uso productivo agropecuario, de los cuales el 5% se encuentran en actividades agrícolas de cultivos transitorios y un 45% en cultivos mixtos. Solo 785,9 hectáreas (4,7%) aproximadamente de la microcuenca reporta bosques secundarios, lo anterior debido a la presión antrópica y cercanías a los centros poblados más importantes del Departamento. En la microcuenca prevalecen las actividades pecuarias, como: la avicultura, porcicultura y ganadería principalmente en las veredas de los municipios de Floridablanca y Piedecuesta, estas actividades han causado disminución en la disponibilidad del recurso hídrico y destrucción de la cobertura vegetal de la zona.

5.2.2.1.1 Usos Normativos

Según la clasificación de corrientes del Decreto 1541 de 1978, se tiene que el río de Oro en el tramo RO-05 – RO-4A, es considerado **Clase II** (admite vertimientos con algún tratamiento), dadas su características y su localización con respecto al casco urbano del municipio de Piedecuesta, pues su punto final se ubica aguas abajo del municipio.

Este tramo del río de Oro cuyo deseado del agua es el riego, se establece el objetivo de calidad “mejorar las condiciones del agua y alcanzar unas características fisicoquímicas y microbiológicas adecuadas para el riego en el punto de control RO-4A.

Tabla 2. Objetivos de Calidad del Río de Oro, tramo RO-05 – RO-4A

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebríja	Río de Oro, RO-05 - RO-4A	Agrícola (riego)	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	4,9 63% sat. (mín. 2005)	>2 *	> 5mg/L > 64% sat.	Registrar valores por encima de 5 mg/L (64% sat.) en todos los monitoreos en el punto RO-4A.	No existen límites en la normatividad colombiana para OD. Sin embargo, en algunas referencias bibliográficas se recomienda un nivel mínimo de 2 mg/L.
			DBO5	mg/L	28 (máx. 2005) 8,6 (prom. 2005)	= 20 *	= 20	Registrar valores por debajo de 20 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RO-4A.	Según referencias de la metodología presentada por el MAVDT, valores superiores a 20 mg/L, no son recomendados para el uso agrícola.
			SST	mg/L	160 (prom. 2005)	< 200	< 200	Registrar valores por debajo de 200 mg/L en el 80% de los monitoreos realizados en el punto RO-4A.	El objetivo se estableció con base en los valores de referencia y en el comportamiento de la corriente en los últimos años.
			pH	Unidad	7,6	4,5 – 9 ***	4,5 - 9	Mantener el pH en un rango de 4,5-9.	El decreto 1594/84 señala que para uso agrícola el pH del agua debe estar entre 4,5 y 9.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(130.000-2400000)	† 5.000 ***	< 5.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de Coliformes para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para riego de cultivos.
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(130.000-2400000)	< 1.000 ***	< 1.000	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de Coliformes para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para riego de cultivos.
			N - total	mg/L	3,8 (prom. 2005)	2 *	= 2mg/L	Reducir la concentración promedio de Nitrógeno total a 2 mg/L.	Según la metodología PBC del MAVDT, el nivel de N total actual es elevado con relación al recomendado.
			Sólidos disueltos totales	mg/L	146 (prom. 2005)	5.000 *	< 200 mg/L	Mantener el promedio anual de sólidos disueltos por debajo de 200 mg/L.	Según la metodología el valor recomendado es por debajo de 5.000 mg/L, sin embargo se estableció 200 mg/L como objetivo con el fin de mantener las condiciones actuales.
Sólidos flotantes		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	La presencia de sólidos flotantes puede dificultar las labores de irrigación de cultivos.			

Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva

* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT

** Metodología estadística para la medición de la calidad del agua en los países de la comunidad andina, 2004

*** Decreto 1594 de 1984

5.2.3 TRAMO 3: QUEBRADA ARANZOQUE O MENSULÍ

Comprende toda la quebrada Aranzoque o mensulí, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Frío e incluye todas las corrientes afluentes.

5.2.3..1 Perfil Básico de Calidad

Esta quebrada hace parte de la Microcuenca Río Frío y nace aproximadamente en la cota 2.150 msnm del municipio de Piedecuesta, de manera específica para este tramo se puede decir que en ella se observa una tendencia generalizada de transformar la zona rural más cercana al casco urbano en sectores destinados a procesos de urbanización y construcción de quintas campestres o sitios de recreación, lo que a corto plazo puede generar impactos negativos en los ecosistemas de la microcuenca de la quebrada.

Este tramo recibe descargas puntuales de orígenes diversos, a lo largo de su recorrido se pueden encontrar restaurantes, sedes recreacionales, estaciones de servicio, entre otros establecimientos ubicados sobre la Autopista Piedecuesta – Floridablanca principalmente. Es de destacar la ausencia de descargas representativas de centros poblados y/o municipios.

5.2.3..2 Usos Normativos

Según la división de los cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, la quebrada Mensulí se puede clasificar como Clase I y Clase II, dependiendo del sector, por ejemplo en su nacimiento y parte más alta será **Clase I**, aunque en su parte baja, sobre la zona en proceso de expansión urbanística por sus condiciones permite la realización de vertimientos con algún grado de tratamiento (**Clase II**).

En la parte alta y media de la microcuenca el principal uso es el uso doméstico, ya que se identifican varios acueductos veredales con concesiones de aguas vigentes y en Mensulí bajo existen captaciones para el abastecimiento de Conjuntos Residenciales Campestres. También es conocido que los cultivos agrícolas de la parte alta (Café, mora, fresa, maracuyá entre otros), captan agua de esta corriente superficial.

En la parte baja de la microcuenca, en el tramo de la quebrada paralelo a la vía Piedecuesta – Bucaramanga, se identifican otros usos diferentes, como el aprovechamiento de material de arrastre, con métodos de extracción manual y la utilización de la corriente para dilución y transporte de vertimientos directos generados por los establecimientos asentados en esta zona.

El uso preponderante será el agrícola por ser el más restrictivo de los usos, ya que esta fuente es utilizada para riego de cultivos en la parte alta y baja.

Tabla 3. Objetivos de Calidad de la quebrada Mensulí

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebríja	Quebrada Aranzoque o Mensulí	Agrícola (riego)	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	5,4 72% sat. (mín. 2005)	> 2 *	= 5 mg/L = 70% sat.	Obtener valores por encima de 5 mg/L (70% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto AZ-07.	Algunas referencias bibliográficas recomiendan un nivel mínimo de 2 mg/L. El objetivo de 5 mg/L, se establece de acuerdo al comportamiento histórico de la quebrada y a los procesos urbanísticos proyectados.
			DBO5	mg/L	10,9 (máx. 2005) 6 (prom. 2005)	= 20 *	= 10	Registrar valores menores de 10 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto AZ-07.	Según referencias de la metodología presentada por el MAVDT, valores superiores a 20 mg/L, no son recomendados para el uso agrícola.
			SST	mg/L	117 (prom. 2005)	< 200	< 120	Registrar valores menores de 120 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto AZ-07.	El objetivo se estableció con base en los valores de referencia y en el comportamiento de la corriente en los monitoreos realizados.
			pH	Unidades	7,8	4,5 - 9 ***	4,5 - 9	Mantener el pH en un rango de 4,5-9.	El decreto 1594/84 señala que para uso agrícola el pH del agua debe estar entre 4,5 y 9.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(350.000 - 2.400.000)	< 5.000 ***	< 5.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CT para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para riego de cultivos
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(350.000 - 2.400.000)	< 1.000 ***	< 1.000	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CF para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para riego de cultivos.
			N - total	mg/L	2,75 (prom. 2005)	2 *	< 2	Registrar en todos los monitoreos concentraciones inferiores a 2 mg/L.	Según la metodología PBC del MAVDT, el nivel de N-total para el uso asignado debe estar por debajo de 2mg/L.
			Sólidos disueltos totales	mg/L	161 (prom. 2005)	5.000 *	< 200	Mantener el promedio anual de sólidos disueltos por debajo de 200 mg/L.	Según la metodología el valor recomendado es menor de 5.000 mg/L, sin embargo se estableció 200mg/L como objetivo con el fin de mantener las condiciones actuales.
Sólidos flotantes		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausencia de sólidos flotantes.	La presencia de sólidos flotantes puede dificultar las labores de irrigación de cultivos.			
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Metodología estadística para la medición de la calidad del agua en los países de la comunidad andina, 2004									
*** Decreto 1594 de 1984									

5.2.4 TRAMO 4: RÍO FRÍO

Comprende todo el río Frío desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río de Oro, incluye todas las corrientes afluentes, excepto la quebrada Mensulí.

5.2.4..1 Perfil Básico de Calidad

El río Frío es la corriente principal de la microcuenca del mismo nombre y tiene una longitud de 30,1 Km. Esta microcuenca alcanza una extensión aproximada de 11.890 Hectáreas; en ella se ubica la mayor parte del territorio municipal de Floridablanca, que incluye su área urbana y rural, en su parte más baja abarca parte del área urbana del municipio de Girón y de la vereda Río Frío de este municipio. Alcanzan altitudes que varían de 800 a 3000 m, con precipitaciones anuales entre 1000 y 2000 mm y temperaturas entre los 10 y 25°C.

La microcuenca presenta predominantemente una topografía de pendientes empinadas y fenómenos de erosión relativamente intensos. El río Frío en su recorrido recibe aguas servidas del casco urbano de Floridablanca que son tratadas en un 80% por la PTAR Río Frío debido a que la capacidad actual de la planta no es suficiente para brindar una cobertura del 100%, un porcentaje de las aguas residuales del municipio de Floridablanca (15 a 20%) pasan directamente al río sin ser tratadas, constituyéndose como las principales descargas vertidas al cuerpo de agua.

La mayor parte de las tierras en la microcuenca del río Frío se han destinado históricamente a las actividades agrícolas, pecuarias y el turismo ecológico. Es mínima la destinación en actividades de construcción y para la agroindustria.

5.2.4..2 Usos Normativos

Según la División de Cuerpos de Agua del Decreto 1541 de 1978, se tiene que el Río Frío es considerado **Clase II** (admite vertimientos con algún tratamiento) dadas sus características y su localización con respecto al casco urbano del municipio de Floridablanca, ya que es la receptora de todos sus vertimientos.

Uno de los principales usos de esta corriente es el doméstico, ya que en la parte media del Río Frío se localiza la bocatoma de la Planta Río Frío del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga para atender el consumo humano de la población de Floridablanca principalmente.

De igual manera, se han reglamentado como áreas de protección especial aquellas que la CDMB está manejando con criterios de conservación de bosques y fomentando el ecoturismo y programas de educación ambiental en los sitios denominados: La Judía, El Diviso y la Finca la Esperanza, en estos sitios se puede considerar como usos del recurso hídrico la conservación de la flora y fauna.

Otros de los usos del agua es el riego de cultivos localizados principalmente en la parte media de la microcuenca del Río Frío, donde se dedican al desarrollo de actividades de cultivos permanentes y transitorios de hortalizas, aromáticas y algunos cultivos semipermanentes como la mora y tomate de árbol, entre otros. También se destacan los cultivos de café con sombrero de guamos, nogal cafetero y plátano.

En la parte baja, el uso actual del río es la dilución y la asimilación de vertimientos, particularmente la descarga del efluente final de la PTAR Río Frío que trata las ARD del municipio de Floridablanca.

De acuerdo a lo anterior, se define como uso preponderante del Río Frío en su parte alta, el abastecimiento para consumo humano y en la parte baja, donde se localiza el punto de control, la asimilación y dilución de vertimientos.

En cuanto a los usos deseados de la corriente se tiene que en la parte alta se deben conservar las condiciones actuales, es decir que su uso futuro preponderante es el doméstico; mientras que en la parte baja antes de su desembocadura en el río de Oro, donde la corriente ha recibido las descargas del municipio de Floridablanca es uso deseado preponderante es el estético.

Por consiguiente, los objetivos de calidad apuntan a mejorar las condiciones del agua y alcanzar unas características fisicoquímicas y organolépticas principalmente, adecuadas para dicho uso, tal y como se muestra en la siguiente tabla presentada a continuación

Tabla 4. Objetivos de Calidad del Río Frío.

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río Frío	Estético	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	1,4 20 % sat. (mín. 2005)	> 2 *	> 2 mg/L > 30% sat.	Registrar valores por encima de 2 mg/L (30% sat.) en los monitoreos realizados en el punto RF-01.	Un nivel de OD por encima de 2 mg/L contribuye a la reducción de olores ofensivos.
			DBO5	mg/L	87 (máx. 2005) 58,3 (prom. 2005)	= 30 *	= 30	Registrar concentraciones por debajo de 30 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RF-1A.	Según referencias de la metodología del MAVDT, se establece una concentración máxima de 30 mg/L para uso estético.
			SST	mg/L	226 (prom. 2005)	No hay	< 200	Registrar concentraciones inferiores a 200 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RF-1A	Al no existir referencias, el objetivo se estableció con base en el comportamiento de la corriente en los últimos años.
			Sólidos flotantes y espumas		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los sólidos flotantes y las espumas
			Película de grasas y aceites		Presentes	Ausente **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar las grasas y aceites que formen una película visible.
			Olores ofensivos		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los olores ofensivos, esto se logra a través del aumento de Oxígeno disuelto en el agua.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Decreto 1594 de 1984									

5.2.5 TRAMO 5: RÍO DE ORO, TRAMO RO-4A – RO-01

Este tramo del río de Oro comprende desde el punto RO-4A antes de la confluencia con el río Frío hasta el punto RO – 01 antes de la confluencia con el Río Suratá, incluyendo todas las corrientes que lleguen a este tramo como la Quebrada La Iglesia y las corrientes de la escarpa occidental de la meseta de Bucaramanga (Quebradas Chimitá, La Cuyamita, la Argelia, Las navas, Chapinero y la Picha).

La longitud aproximada de la corriente principal del tramo desde el punto de monitoreo RO-4A hasta el punto RO-01 es de 15 km.

5.2.5..1 Perfil Básico de la Calidad

Este es el tramo final del río de Oro y hace parte de la microcuenca Oro bajo, que presenta una extensión aproximada de 8.870 Hectáreas.

La microcuenca Oro Bajo altitudes que varían de 900 a 1600 msnm, con precipitaciones anuales entre 900 a 1400 mm y temperaturas que oscilan de 20 a 26°C presenta una topografía variada con pendientes suaves empinadas, con fenómenos de erosión muy intensos.

En esta microcuenca el río de Oro adquiere la mayor concentración en contaminación hídrica productos de las aguas servidas de los municipios que hacen parte del Área Metropolitana de Bucaramanga y de los vertimientos generados por el parque industrial.

5.2.5..2 Usos Normativos

Según la División de Cuerpos de Agua del Decreto 1541 de 1978, se tiene que el tramo RO-4A – RO-01, es considerado **Clase II** (admite vertimientos con algún vertimiento) dadas sus características y su localización con respecto a las cabeceras municipales, pues el punto final del tramo se ubica aguas debajo de los municipios de Floridablanca, Piedecuesta, Girón y Bucaramanga.

De igual manera se definieron los usos deseados de la corriente, entre los cuales se seleccionó el uso estético como el preponderante para el futuro, dado que el río de Oro al presentar condiciones de calidad inadecuadas en el punto de control RO-01, que lo hacen poco apto para otros usos, se deben tratar de mejorar en cuanto a sus características visuales, pues sigue siendo parte importante desde el punto de vista paisajístico. Para esto se deben establecer objetivos de calidad que permitan mejorar las condiciones del agua en el punto de RO-01 y lograr unas características organolépticas principalmente, que le permitan hacer parte integral del paisaje minimizando las molestias causadas a las comunidades cercanas.

Tabla 5. Objetivos de Calidad del Río de Oro, tramo RO-4A – RO-01

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río de Oro, RO-4A - RO-01	Estético	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	3 40% sat. (min. 2005)	> 2 *	> 3 mg/L > 40% sat.	Registrar valores por encima de 3 mg/L (40% sat.) en todos los monitoreos realizados a la corriente en el punto RO-01.	Un nivel de OD por encima de 2 mg/l, contribuye a la reducción de olores, se propone 3 mg/L como objetivo de calidad de acuerdo a las condiciones actuales medidas en la corriente.
			DBO5	mg/L	76 (máx. 2005) 36 (prom. 2005)	= 30 *	= 50	Registrar concentraciones por debajo de 50 mg/L en todos los monitoreos realizados en la corriente en el punto RO-01.	Según referencias de la metodología presentada por el MAVDT, se establece una concentración máxima de 30 mg/l para uso estético, sin embargo el objetivo se establece con base en la calidad actual del cuerpo de agua y las proyecciones de tratamiento de aguas residuales en el área metropolitana.
			SST	mg/L	317 (prom. 2005)	No hay	< 200	Registrar concentraciones por debajo de 200 mg/L en el 80% de los monitoreos realizados en el punto RO-01	Al no existir referencias, el objetivo se estableció con base en el comportamiento de la corriente en los últimos años.
			Sólidos flotantes y espumas		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los sólidos flotantes y las espumas
			Película de grasas y aceites		Presentes	Ausente **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar las grasas y aceites que formen una película visible.
			Olores ofensivos		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los olores ofensivos.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Decreto 1594 de 1984									

5.2.6 TRAMO 6: RÍO SURATÁ, NACIMIENTO SA-03

Este tramo comprende desde su nacimiento del río Suratá hasta el punto SA-03, antes de la bocatoma de la planta de potabilización Bosconia del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga e incluye todos sus afluentes como los ríos Vetas, Charta y Tona.

5.2.6..1 Perfil Básico de Calidad

El tramo del río Suratá, nacimiento SA-03 pertenece principalmente a la microcuenca Suratá Alto, la cual tiene un área de aproximadamente 13600 Hectáreas; tiene un relieve muy accidentado y con un valor de pendiente media de 57% que corresponde a una cuenca de alta pendiente donde se general altas velocidades del agua y una alta capacidad de erosión de la misma. Presenta temperaturas que oscilan entre los 7 y los 20 °C y un promedio de precipitaciones máximas diarias entre 20 y 50 mm.

En esta microcuenca cerca del 40% del área corresponde a bosques, de los cuales 3.679 Ha. (26% del total de la microcuenca) corresponden a pastos o áreas dedicadas a la ganadería extensiva, factor principal de la degradación de lo suelos.

5.2.6..2 Usos Normativos

Según la división de los cuerpos del agua del Decreto 1541 de 1978 y según el uso actual de la corriente en su parte más baja, se puede decir que el tramo de agua es considerado **Clase I** puesto que en él se localiza la bocatoma de las plantas de Potabilización Bosconia del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, esta clasificación debe mantenerse hasta un sector aguas arriba de la bocatoma, con el fin de garantizar la adecuada calidad del agua a potabilizar. Es necesario resaltar que en la parte alta del tramo y a una distancia considerable de la bocatoma del Acueducto, el río Suratá y/o sus corrientes afluentes reciben las descargas de algunos de los municipios menores pertenecientes al área de jurisdicción por lo que se puede decir que en la parte alta de este tramo el río Suratá es **Clase II**.

En este tramo se presentan varios usos del agua, entre los cuales se puede mencionar el uso industrial no directamente en el Río Suratá, sino en algunas de sus corrientes tributarias (Río Vetas y Quebrada la Baja), donde el agua es utilizada para el beneficio de oro y plata. Por otra parte el uso agrícola y pecuario también se identifican en este tramo, puesto que la microcuenca se ha caracterizado por la presencia de cultivos permanentes de café en la parte baja, cultivos limpios y semilimpios de hortalizas en la parte media y pastos de explotación lechera en la parte alta, los cuales realizan un aprovechamiento de la principal fuente hídrica del tramo, es decir el Río Suratá.

La dilución y asimilación de vertimientos, es otro uso importante del tramo, pues tanto el río Suratá como alguno de sus afluentes reciben las descargas domésticas de municipios menores como Matanza (río Suratá), Suratá (río Suratá), Vetas (río Vetas), California (río Vetas), Tona (río Tona) y Charta (río Charta), cabe resaltar que la población urbana de estos municipios es baja; en la parte más baja del tramo después de la confluencia con el río Tona hasta el sector conocido como Bosconia también se identifican asentamientos poblacionales significativos que realizan sus vertimientos directamente sobre el río Suratá.

Otros usos identificados incluyen la pesca artesanal y el uso recreativo por contacto primario en algunos balnearios localizados sobre la margen del río.

Aguas debajo de la desembocadura del río Vetas es conocido el aprovechamiento de material de arrastre por métodos manuales.

Dentro de los usos deseados se encuentra el uso doméstico que se plantea como el uso preponderante de la corriente, teniendo en cuenta el punto de monitoreo SA-03 esta localizado aguas arriba de la bocatoma de la planta Bosconia del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

Tabla 6. Objetivos de Calidad para el Río Suratá, tramo Nacimiento – SA-03

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río Suratá, Nacimiento – SA-03	Doméstico	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	5,8 72 %sat. (mín. 2005)	> 4 *	= 6 mg/L > 74% sat.	Registrar valores por encima de 6 mg/L (74% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto SA-03.	No existen límites normativos para OD en uso doméstico. Sin embargo, el RAS contempla valores superiores a 4 mg/L para fuentes aptas para abastecimiento previo tratamiento.
			DBO5	mg/L	2 (máx. 2005)	= 5,0 **	= 3,0	Registrar valores por debajo de 3,0 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SA-03.	Aguas con más de 5,0 mg/L, son problemáticas para potabilización, sin embargo se establece 3 mg/L como objetivo, con el fin de mantener las condiciones de la corriente.
			SST	mg/L	226 (prom. 2005)	No hay	< 200	Registrar concentraciones inferiores a 200 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SA-03.	No existen normas, el objetivo se estableció con relación al comportamiento de la corriente en los últimos años.
			pH	Unidades	8	5 – 9 ***	7 – 9	Mantener el pH en un rango de 7-9.	El decreto 1594 señala que para consumo humano previo tratamiento el pH debe estar entre 5-9.
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(2.300 – 240.000)	< 2.000 ***	< 2.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CF para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para consumo humano.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(11.000 – 240.000)	< 20.000 ***	< 20.000	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CT para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para consumo humano.
			Cianuro	mg/L	0,045	0,2 ***	< 0,1	Registrar valores por debajo de 0,1 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SA-03	La norma establece un límite de 0,2 mg/L para el cianuro, sin embargo se propone 0,1 mg/L como objetivo de calidad en concordancia con los valores actuales.
			Mercurio	ug/L	0,943	0,2 ***	0,2	Registrar valores por debajo de 0,2 ug/L en todos los monitoreos realizados en el punto SA-03	Es necesario reducir la concentración de mercurio a los límites establecidos en la norma para que no haya conflictos por uso, pues el nivel actual limita la destinación del recurso para consumo humano.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* RAS									
** Metodología MAVDT									
*** Decreto 1594 de 1984									

5.2.7 TRAMO7: TRAMO SA-03 – SA-01

Este tramo de río Suratá comprende desde el punto SA-03 antes de la bocatoma de la planta de Potabilización Bosconia del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga hasta el punto SA-01 antes de su confluencia con el río de Oro.

5.2.7..1 Perfil Básico de Calidad

El tramo SA-03 –SA-01 hace parte de la microcuenca Suratá Bajo, la cual posee un área aproximada de 12.260 Ha, con un perímetro de 55.86 km. Esta microcuenca presenta una gran susceptibilidad a las crecidas y una pendiente media de 36,8%.

La vegetación actual de la microcuenca permite expresar que aproximadamente el 50% de la cobertura esta representada en bosques, rastrojos y vegetación especial de pajonales. Los potreros abiertos constituyen la principal cobertura con un 34,19% del área, en segundo lugar se ubica la zona de rastrojos con un 22% del área, el tercer lugar lo ocupa la cobertura de bosques naturales y las actividades agrícolas marginales de subsistencia ocupan el cuarto lugar con un 10%.

Esta corriente superficial sirve de afluente para la captación del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga en el sitio Bosconia. En su parte baja recibe descargas del sistema de alcantarillado del sector de Bucaramanga y adicionalmente recibe descargas industriales representativas como son las provenientes de la elaboración de cemento y producción de bebidas.

5.2.7..2 Usos Normativos

Según la división de los cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, se tiene que este tramo final del río Suratá, es considerado **Clase II**(admite vertimientos con algún tratamiento) pues aunque sirve como fuente de abastecimiento para el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga en su parte inicial, también es utilizado en su gran mayoría como receptor de los vertimientos domésticos generados en la zona norte del municipio de Bucaramanga.

En el caso de la parte baja de este tramo, donde se localizan el punto de control SA-01, el uso preponderante será el estético, puesto como se ha mencionado, en este tramo se realizan descargas domésticas representativas y además discurre por un sector altamente poblado, que desea percibir buenas condiciones organolépticas de la corriente, que e permitan hacer parte integral del paisaje minimizando las molestias causadas a las comunidades cercanas.

Tabla 7. Objetivos de Calidad del río Suratá tramo SA-03 – SA-01

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río Suratá, SA-03 - SA-01	Estético	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	4,9 60% sat. (min. 2005)	> 2 *	> 5 mg/L > 60% sat.	Registrar valores por encima de 5 mg/L (60% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto SA-01.	Un nivel de OD por encima de 2 mg/L, contribuye a la reducción de olores, se propone 5 mg/L como objetivo de calidad para mantener las condiciones actuales.
			DBO5	mg/L	22 (máx. 2005) 14 (prom. 2005)	= 30 *	< 20	Registrar concentraciones por debajo de 20 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SA-01.	Según referencias de la metodología presentada por el MAVDT, se establece una concentración máxima de 30 mg/L para uso estético. Se establece 20 mg/L como objetivo según el comportamiento actual de calidad de la corriente.
			SST	mg/L	303 (prom. 2005)	No hay	< 200	Registrar concentraciones por debajo de 200 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SA-01	Al no existir referencias, el objetivo se estableció con base en el comportamiento de la corriente en los últimos años y las proyecciones para el tratamiento de las aguas residuales.
			Sólidos flotantes y espumas		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los sólidos flotantes y las espumas
			Película de grasas y aceites		Presentes	Ausente **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar las grasas y aceites que formen una película visible.
			Olores ofensivos		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los olores ofensivos, lo cual se logra mediante el aumento del nivel de Oxígeno disuelto en el agua.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Decreto 1594 de 1984									

5.2.8 TRAMO 8: RÍO NEGRO

Comprende todo el río desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Lebrija e incluye todas sus corrientes afluentes.

5.2.8.1 Perfil Básico de Calidad

El río negro es el principal tributario de la subcuenca Río Negro, localizada en la jurisdicción de los municipios de Rionegro y matanza, entre las cotas 500 a 3000 msnm, con endientes altas y muy pocas áreas planas. Cubre un área de 25.415 Ha. que corresponde al 2,89% del área total de la cuenca del río Lebrija. La precipitación máxima diría media en la subcuenca del río Negro se estima en 36 mm.

El uso predominante de la tierra en la subcuenca, es para la agricultura, con más del 30% del área y para la ganadería con más del 20%. Dentro de la agricultura predominan los cultivos permanentes y dentro del área ganadera los pastos mejorados. En la parte más baja de la subcuenca se identifica una leve actividad minera de carácter artesanal, mediante la cual se explotan las calizas existentes en la zona y se produce cal viva con destino a la industria de la construcción local. El renglón pecuario de mayor importancia lo constituyen los bovinos, seguido de los equinos y, aunque un tanto escasas de los porcinos y las aves.

5.2.8.2 Usos Normativos

Según la división de los cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, se determina que el río Negro puede ser clasificado como Clase I y Clase II dependiendo del sector analizado, es así como se define que en su parte alta es considerado **Clase I**(no admite vertimientos), mientras que en su parte baja en su paso por la cabecera urbana del municipio de Rionegro es considerado como **Clase II**.

En la parte alta de la subcuenca como una actividad importante el desarrollo de cultivos, entre los cuales se destacan el café principalmente, el plátano y el cacao entre otros.

El contacto primario en este tramo es el uso preponderante actualmente y hace referencia al uso recreativo o turístico que se realiza en le río Negro en balnearios localizados en su zona de influencia los cuales son de gran tradición en el municipio de río Negro y son visitados frecuentemente por personas del municipio y turistas.

Otros usos de la corriente incluyen el transporte y asimilación de aguas residuales, debido a la descarga realizada por el municipio de Rionegro; además se conoce que en este río se practica la pesca de tipo artesanal en varios puntos, principalmente en la parte alta de la microcuenca, se incluyen también como usos actuales la preservación de fauna y flora y el uso doméstico.

Tabla 8. Objetivos de Calidad del Río Negro

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebríja	Río Negro	Contacto primario	Oxígeno Disuelto	mg/L % satur.	6,2 73% sat. (mín. 2005)	> 70% sat. *	= 6 mg/L = 70% sat.	Registrar valores por encima de 6 mg/L (70% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto RN-01.	Con un O.D de 6 mg/L se garantiza el 70% del oxígeno de saturación establecido en el decreto 1594/84.
			DBO5	mg/L	2,4 (máx. 2005)	= 3,0 **	= 2,0	Registrar valores por debajo de 2,0 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RN-01.	Según la metodología de la OEA tomada como referencia la DBO debe estar por debajo de 3mg/L para el uso recreativo por contacto primario. El objetivo de 2,0 mg/L responde a las proyecciones para el tratamiento de las aguas residuales del municipio de Rionegro.
			SST	mg/L	104 (prom. 2005)	No hay	< 100	Registrar concentraciones por debajo de 100 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RN-01.	El objetivo se estableció con relación al uso deseado de la corriente y a las proyecciones para el tratamiento de las aguas residuales de Rionegro.
			pH	Unidades	7,7	5 - 9 *	7 - 9	Mantener el pH en un rango de 7 - 9	El decreto 1594 señala que para contacto primario el pH debe estar entre 5-9. Se definió un rango de 7-9 de acuerdo a las características actuales del río.
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(110.000 - 1.600.000)	< 200 *	< 200	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CF para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para fines recreativos.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(170.000 - 1.600.000)	< 1.000 *	< 1.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CT para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso fines recreativos.
			Material flotante		Ausentes	Ausentes *	Ausentes	Ausentes	La norma establece que el agua debe estar libre de material flotante cuya acción por contacto, ingestión o inhalación, produzcan una reacción adversa sobre la salud.
			Película visible de grasas y aceites		Ausentes	Ausentes *	Ausentes	Ausentes	La norma establece que para el uso recreativo por contacto primario, el agua no debe presentar película visible de grasa y aceites
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Decreto 1594 de 1984									
** Metodología estadística para la medición de la calidad del agua en los países de la comunidad andina, 2004									

5.2.9 TRAMO 9: QUEBRADA LA ANGULA

Comprende toda la quebrada La Angula, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Lebrija e incluye todas las corrientes afluentes.

5.2.9..1 Perfil Básico de Calidad

La microcuenca de la quebrada La Angula hace parte de la cuenca superior del río Lebrija al Nororiente del Departamento de Santander con una extensión de 17.435 hectáreas aproximadamente, variando su altitud entre los 600 y 1300 m, con una temperatura media anual entre 24 y 18°C y una precipitación media anual de 500 a 1000 mm.

Presenta una topografía ondulada a fuertemente quebrada y escarpada, que conlleva a procesos erosivos significativos, acelerados por el mal uso a la mayoría de estos suelos, donde las frecuentes talas y quemas de la vegetación natural para la implantación de cultivos de piña especialmente, así como de los propios pastizales y áreas cultivadas, están determinando procesos de deterioro intensos provocando el arrastre por erosión hídrica de los horizontes superiores.

En la microcuenca se observa una alta demanda por el recurso hídrico, presentando conflictos por el uso inadecuado del mismo en los diferentes sectores agrícola y pecuario por la gran cantidad de mangueras instaladas en la zona, generando escasez en épocas de verano.

La mayoría de los vertimientos realizados a la quebrada provienen de granjas porcícolas, además de las aguas residuales domésticas del municipio de Lebrija y las plantas de sacrificio de aves y ganado de esta misma localidad entre otras.

5.2.9..2 Usos Normativos

Según la división de los cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, la quebrada La Angula se puede definir como **Clase I** en la parte alta hasta donde se realiza la captación para el municipio de Lebrija y como **Clase II** aguas desde el punto hasta su desembocadura. En la parte alta de la quebrada el uso principal es el doméstico, por otra parte esta corriente es utilizada por los agricultores del área rural del municipio de Lebrija para el riego de cultivos, así como para abrevadero en el sector pecuario; también se han identificado algunos sectores donde la quebrada es utilizada para la recreación por lo que se incluye entre los usos actuales el contacto primario.

En la parte baja y luego de haber pasado por el casco urbano del municipio de Lebrija, la corriente es utilizada para el transporte de aguas residuales y asimilación de vertimientos, pues en ella confluyen las aguas negras de este municipio, entre otros vertimientos representativos.

Tabla 9. Objetivos de Calidad de la quebrada La Angula

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Quebrada La Angula	Estético	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	0,4 5% sat. (mín. 2005)	>2 *	OD > 2 mg/L > 25% sat.	Registrar valores por encima de 2 mg/L (25 % sat.) en todos los monitoreos realizados a la corriente en el punto LA-03.	Un nivel de OD por encima de 2 mg/L contribuye a la reducción de olores ofensivos.
			DBO5	mg/L	54 (máx. 2005) 33,8 (prom. 2005)	= 30 *	= 30	Registrar concentraciones por debajo de 30 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto LA-03.	Según referencias de la metodología del MAVDT, se establece una concentración máxima de 30 mg/L para uso estético.
			SST	mg/L	179,7 (prom. 2005)	No hay	< 100	Registrar concentraciones por debajo de 100 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto LA-03.	Al no existir referencias, el objetivo se estableció con base en las proyecciones para el tratamiento de las aguas residuales de Lebrija.
			Sólidos flotantes y espumas		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los sólidos flotantes y las espumas
			Película de grasas y aceites		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar las grasas y aceites que formen una película visible.
			Olores ofensivos		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los olores ofensivos, esto se logra a través del aumento del oxígeno disuelto en el agua.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Decreto 1594 de 1984									

5.2.10 TRAMO 10: RÍO SALAMAGA

Comprende todo el río Salamaga desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Lebrija, incluyendo todas las corrientes afluentes del río.

5.2.10..1 Perfil Básico de Calidad

La microcuenca Salamaga tiene por cauce principal el río Salamaga desde su nacimiento hasta la confluencia con el río Lebrija. La microcuenca tiene un área de 13.413 hectáreas, con alturas entre los 200 y los 2100 msnm, caracterizada por una distribución equilibrada de áreas planas y de alta pendiente, la pendiente media de la microcuenca Salamaga es de 65,26%; la precipitación media multianual estimada es de 2056 mm.

El área se ha identificado como de uso predominante forestal con el 60,59% de la superficie, seguido por el uso agrícola y ganadero con el 36.69%, las áreas erosionadas, identificadas representan el 0.16% del total de la microcuenca.

La actividad productiva agrícola esta compuesta por la siembra de cultivos permanentes y transitorios, desarrollados en el área rural del municipio de Rionegro básicamente. En el área se logró identificar que los bovinos, en la rama pecuaria, tienen una actividad significativa tanto para la producción de carne como para la producción de leche.

5.2.10..2 Usos Normativos

Según la división de cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, se tiene que el río Salamaga, es considerado **Clase I** (no admite vertimientos) en su parte más alta, mientras que en un sector más bajo puede ser considerado **Clase II** dadas sus características y localización respecto algunos vertimientos puntuales que recibe en su recorrido.

En este tramo es reconocido el número de acueductos veredales que captan sus aguas directamente al río Salamaga o de alguna corriente afluente a éste. Así mismo los cultivos transitorios y semipermanentes como el cacao identificados en la microcuenca permiten afirmar que el uso agrícola es actualmente representativo para el tramo.

Otros usos como el recreativo por contacto primario se observa en algunos balnearios localizados en las riberas del río Salamaga, de igual manera es conocido el desarrollo de la pesca de tipo artesanal que se presenta en algunos sectores de la parte alta del cuerpo de agua. En este tramo cuyo uso preponderante para el futuro es el agrícola (riego) los objetivos de calidad deberán mejorar y/o mantener las condiciones y lograr unas características fisicoquímicas y microbiológicas adecuadas para dicho uso en la corriente.

Tabla 10. Objetivos de Calidad del río Salamaga

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río Salamaga	Agrícola (riego)	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	6,7 88% sat. (min. 2003)	> 2 *	> 6mg/L > 80% sat.	Registrar valores por encima de 6 mg/L (80% de sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto SL-02.	Algunas referencias bibliográficas recomiendan un nivel mínimo de 2 mg/L. El objetivo de 6 mg/L, se establece de acuerdo a los resultados de los monitoreos realizados en el punto SL-02.
			DBO5	mg/L	10 (máx. 2003) 8,4 (prom. 2003)	= 20 *	= 10	Registrar valores por debajo de 10 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SL-02.	Según referencias de la metodología presentada por el MAVDT, valores superiores a 20 mg/L, no son recomendados para el uso agrícola.
			SST	mg/L	226 (prom. 2003)	< 200 **	< 200	Obtener concentraciones por debajo de 200 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto SL-02.	El objetivo se estableció con base en los valores de referencia y en el comportamiento de la corriente en los monitoreos realizados.
			pH	Unidades	7,5	5 - 9 ***	4,5 - 9	Mantener el pH en un rango de 4,5-9	El decreto 1594/84 señala que para uso agrícola el pH del agua debe estar entre 4,5 y 9.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(240.000-2400000)	< 5.000 ***	< 5.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CT para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para riego de cultivos
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(240.000-2400000)	< 1.000 ***	< 1.000	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CF para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para riego de cultivos.
			N - total	mg/L	1,77 (prom. 2003)	< 2 ***	< 2	Registrar valores por debajo de 2 mg/L en todos los monitoreos en el punto SL-02.	Según la metodología PBC del MAVDT, el nivel de N-total para el uso asignado debe estar por debajo de 2 mg/L.
			Sólidos disueltos totales	mg/L	90 (prom. 2003)	< 150 ***	< 150	Registrar concentraciones por debajo de 150 mg/L en todos los monitoreos en el punto SL-02.	Según la metodología el valor recomendado es inferior a 5.000 mg/L, sin embargo se estableció 150 mg/L como objetivo con el fin de mantener las condiciones presentadas por el cuerpo de agua en los monitoreos realizados.
Sólidos flotantes		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	La presencia de sólidos flotantes puede dificultar las labores de irrigación de cultivos.			
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Metodología estadística para la medición de la calidad del agua en los países de la comunidad andina, 2004									
*** Decreto 1594 de 1984									

5.2.11 TRAMO 11: RÍO CACHIRÍ

Comprende todo el río Cachirí desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Lebrija, incluye todas las corrientes afluentes, como el río Playonero.

5.2.11..1 Perfil Básico de Calidad

A esta corriente pertenecen las microcuencas Cachirí Alto y Cachirí Bajo, las cuales a su vez hacen parte de la subcuenca Cáchira de Sur. En este documento se incluye información relativa a la microcuenca Cachirí Alto, cuya precipitación media multianual se ha estimado en 1151 mm, y presenta variaciones de altitud entre los 1050 y los 3800 msnm. Tiene un área total de 14.043 hectáreas y pertenece en su gran mayoría al municipio de Suratá y en una menor proporción al municipio del Playón.

Los suelos en esta microcuenca presentan en un grado no avanzado de erosión; el principal uso general del suelo es el de soportar la cobertura vegetal con diferentes grados de complejidad y desarrollo, que por lo tanto proporcionan al suelo y a las aguas diversos grados de protección. El área destinada a otros usos es despreciable.

Los páramos constituyen un ecosistema único y muy representativo en esta microcuenca y son de especial importancia ya que en ellos se forman o nacen la mayor parte de las fuentes hídricas de a microcuenca.

5.2.11..2 Usos Normativos

Según la división de cuerpos de agua del Decreto 1541 de 1978, se tiene que el río Playonero puede considerarse **Clase II** (admite vertimientos con algún tratamiento) dadas sus características y localización con respecto al casco urbano del municipio del Playón, ya que el punto de monitoreo del final del tramo esta localizado aguas debajo de las descargas domésticas de este municipio.

Debido a que la mayoría de los suelos de la microcuenca no son intervenidos y corresponden a bosques, por lo que uno de los usos de la corriente en la parte alta principalmente, corresponde a la preservación y reproducción de fauna y flora.

Otro uso reconocido del cuerpo de agua es su destinación para riego, y se han identificado en algunos sectores la práctica de la pesca artesanal.

El uso preponderante para esta corriente es el recreativo por contacto primario, puesto que aguas abajo del punto PY-02 se han identificado balnearios y otros establecimientos de uso recreativo.

Tabla 11. Objetivos de Calidad del río Cachirí

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Leleña	Río Cachirí	Contacto primario	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	6,8 78 % sat. (mín. 2003)	> 70% sat. *	= 6 mg/L = 70% sat.	Registrar valores por encima de 6 mg/L (70% sat.) en todas los monitoreos realizados en el punto PY-02.	Un O.D de 6 mg/L garantiza el 70% del oxígeno de saturación establecido en el decreto 1594/84.
			DBO5	mg/L	3 (máx. 2003)	< 3,0 **	= 3,0	Obtener valores por debajo de 3,0 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto PY-02.	Según la metodología de la OEA tomada como referencia la DBO debe estar por debajo de 3 mg/L para el uso recreativo por contacto primario.
			SST	mg/L	66 (prom. 2005)	No hay	< 100	Registrar valores por debajo de 100 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto PY-02.	El objetivo se estableció con relación al comportamiento de la corriente en los últimos años y teniendo en cuenta el uso deseado del tramo.
			pH	Unidades	7,7	5 – 9 *	7 – 9	Mantener el pH en un rango de 7 a 9.	El decreto 1594 de 1984 señala que para contacto primario el pH debe estar entre 5-9. Se definió un rango de 7-9 como objetivo de acuerdo a las características actuales del río.
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(92.000 – 2.400.000)	< 200 *	< 200	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CF para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para fines recreativos.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(160.000 – 2.400.000)	< 1.000 *	< 1.000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CT para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso fines recreativos.
			Material flotante		Ausentes	Ausentes *	Ausentes	Ausentes	La norma establece que el agua debe estar libre de material flotante cuya acción por contacto, ingestión o inhalación, produzcan una reacción adversa sobre la salud.
			Película visible de grasas y aceites		Ausentes	Ausentes *	Ausentes	Ausentes	La norma establece que para el uso recreativo por contacto primario, el agua no debe presentar película visible de grasa y aceites

Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva

* Decreto 1594 de 1984

** Metodología estadística para la medición de la calidad del agua en los países de la comunidad andina, 2004

5.2.12 TRAMO 12: RÍO LEBRIJA

Este tramo comprende todo el río Lebrija desde su nacimiento con la unión de los ríos Suratá y Oro hasta la salida de la jurisdicción de la CDMB antes de su desembocadura en el río Magdalena, incluye todas las corrientes afluentes del río, excepto las descritas anteriormente y que conforman tramos de tasa retributiva.

5.2.12..1 Perfil Básico de Calidad

El río Lebrija como tal, hace parte de la subcuenca Lebrija medio y es la principal corriente superficial del área de jurisdicción de la CDMB, nace de la confluencia de los ríos Oro y Suratá, que son a su vez los principales receptores de vertimientos domésticos e industriales del área Metropolitana de Bucaramanga y de los municipios menores de la jurisdicción (Vetas, California, Suratá, Tona, Matanza y Charta). Es por esto, que a pesar de que en el río Lebrija se tienen identificados pocos usuarios de tasa retributiva, de manera indirecta en él están confluyendo las descargas realizadas a los demás tramos descritos anteriormente.

5.2.12..2 Usos Normativos

Teniendo en cuenta que el río Lebrija se forma a partir de los ríos Oro y Suratá, cuya principal uso antes de su confluencia es la asimilación de vertimientos, se puede afirmar que este cuerpo de agua es **Clase II** (admite vertimientos con algún tratamiento) según la división de los cuerpos de agua del decreto 1541 de 1978.

Este tramo que comprende el río Lebrija hasta su salida de la jurisdicción de la CDMB, antes de su desembocadura en el río Magdalena, se presentan diversos usos de la corriente, en los cuales se incluye el contacto secundario que hace referencia al desplazamiento en canoa que es realizado por personas que viven cerca al río, otro uso importante es la pesca de tipo artesanal y el aprovechamiento del agua para riego de cultivos.

En este tramo cuyo uso preponderante para el futuro es la pesca, se deben establecer objetivos de calidad que permitan mejorar las condiciones del agua en el punto de monitoreo RL-02, donde se evalúa la calidad de la corriente y lograr unas características organolépticas principalmente, que le permitan hacer parte integral del paisaje minimizando las molestias causadas a las comunidades cercanas.

Los parámetros seleccionados para uso estético con los valores (2006) y los objetivos de calidad específicos propuestos con su respectiva sustentación son los que se presentan a continuación en la tabla No. 12

Tabla 12. Objetivos de Calidad del río Lebrija

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Lebrija	Río Lebrija	Estético	Oxígeno Disuelto	mg/L % saturación	4,6 60% sat. (min. 2005)	> 2 *	OD > 4 > 52% sat.	Registrar valores por encima de 4 mg/L (52% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto RL-02.	Un nivel de OD por encima de 2 mg/l, contribuye a la reducción de olores, se propone 4mg/L como objetivo de calidad de acuerdo a las condiciones actuales medidas en la corriente.
			DBO5	mg/L	48 (máx. 2005) 21,14 (prom. 2005)	< 30 *	< 30	Registrar concentraciones por debajo de 30 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RL-02.	Según referencias de la metodología presentada por el MAVDT, se establece una concentración máxima de 30 mg/L para uso estético
			SST	mg/L	218 (prom. 2005)	No hay	< 200	Registrar valores por debajo de 200 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RL-02.	Al no existir referencias, el objetivo se estableció con base en el comportamiento de la corriente en los últimos años y a las proyecciones de tratamiento de aguas residuales municipales.
			Sólidos flotantes y espumas		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los sólidos flotantes y las espumas
			Película de grasas y aceites		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar las grasas y aceites que formen una película visible.
			Olores ofensivos		Presentes	Ausentes **	Ausentes	Ausentes	El Decreto 1594/84 establece que para el uso estético del agua se deben eliminar los olores ofensivos, lo cual se logra mediante buenos niveles de Oxígeno disuelto en el agua.
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Metodología F-3-6, PBC, MAVDT									
** Decreto 1594 de 1984									

5.2.13 TRAMO 13: CUENCA DEL RÍO CHICAMOCHA

Comprende las corrientes que vierten al río Chicamocha en jurisdicción de la CDMB, como los ríos Manco y Umpalá (sector pescadero) y las quebradas Honda y San Javier (Sector La Mesa).

5.2.13.1 Perfil Básico de Calidad

La cuenca del río Chicamocha se encuentra localizada en el costado suroccidental del área de jurisdicción de la CDMB, y tiene una extensión total de 1.033.200 Ha., de las cuales solo el 2% (20.485 Ha) corresponden a la CDMB. Esta cuenca está constituida a su vez por las subcuencas del río Manco y del río Umpalá que se encuentran en jurisdicción de los municipios de Santa Bárbara y Piedecuesta.

Presenta alturas entre los 500m en la desembocadura de los ríos Manco y Umpalá en el río Chicamocha hasta los 4000 msnm en la zona de páramo. El régimen de lluvias se distribuye de una forma no uniforme, con un valor promedio anual de los 1000 mm, con temperaturas que oscilan entre los 22 y los 27°C.

Los ríos Manco y Umpalá nacen en el límite sur del páramo de Berlín, corriendo paralelamente entre sí, de norte a sur y tienen una longitud aproximada de 35 km hasta su desembocadura con el río Chicamocha.

Entre los usos de esta fuente de agua se encuentran la captación de agua para uso doméstico, además de su captación por mangueras para el desarrollo de la piscicultura en sectores puntuales aledaños o no al cuerpo de agua.

El uso industrial de la corriente hace referencia a su destinación para el lavado de carros, principalmente de carga pesada, pues como ya se ha mencionado la vía Bucaramanga – Bogotá va paralela a este cuerpo de agua, de igual manera, las descargas de aguas residuales de estos establecimientos hacen que la corriente sea utilizada como receptora de pequeños vertimientos.

Otro uso representativo del cuerpo de agua es su aprovechamiento para la explotación de material de arrastre. Sin embargo se seleccionó como uso preponderante del tramo el recreativo por contacto primario, puesto que esta fuente es altamente concurrida gracias a los balnearios establecidos en ella y a su localización contigua a la vía.

En este tramo cuyo uso preponderante para el futuro es el contacto primario, se deben establecer objetivos de calidad que permitan mejorar las condiciones del agua en el punto de monitoreo RM-01 y lograr unas características fisicoquímicas y microbiológicas que la hagan apta para este uso.

Tabla 13. Objetivos de calidad del río Chicamocha

Sistema hidrológico	Subsistema o tramo	Uso deseado preponderante	Parámetro	Unidad	Índice			Objetivo de calidad	Notas de sustentación
					Actual	Nivel técnico o normativo	Deseado		
Cuenca del río Chicamocha	Río Manco	Contacto primario	Oxígeno Disuelto	mg/L	5,6 65% sat. (min. 2005)	> 70% sat. *	= 6 mg/L = 70% sat.	Registrar valores por encima de 6 mg/L (70% sat.) en todos los monitoreos realizados en el punto RM-01.	Con un O.D de 6 mg/L se garantiza el 70% del oxígeno de saturación establecido para el uso recreativo en el decreto 1594/84.
			DBO5	mg/L	2,7 (máx. 2005)	= 3,0 **	= 3,0	Obtener valores por debajo de 3 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RM-01.	Según la metodología de la OEA tomada como referencia, la DBO debe estar por debajo de 3 mg/L para el uso recreativo por contacto primario.
			SST	mg/L	68 (prom. 2005)	No hay	< 50	Registrar concentraciones por debajo de 50 mg/L en todos los monitoreos realizados en el punto RM-01.	El objetivo se estableció con relación al comportamiento de la corriente en los últimos años y teniendo en cuenta el uso deseado del tramo.
			pH	Unidades	7,8	5 – 9 *	7 – 9	Mantener el pH en un rango de 7-9.	El decreto 1594 señala que para contacto primario el pH debe estar entre 5-9. Se definió un rango de 7-9 como objetivo de acuerdo a las características actuales del río.
			Coliformes Fecales	NMP/100mL	(7.900 – 240.000)	< 200 *	< 200	Reducir los coliformes fecales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CF para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso para fines recreativos.
			Coliformes Totales	NMP/100mL	(7.900 – 240.000)	< 1.000 *	< 1000	Reducir los coliformes totales al valor indicado por la norma.	Es necesario bajar el nivel de CT para que no haya conflictos por uso, pues el nivel de Coliformes actual limita la destinación del recurso fines recreativos.
			Material flotante		Ausentes	Ausentes *	Ausentes	Ausentes	La norma establece que el agua debe estar libre de material flotante cuya acción por contacto, ingestión o inhalación, produzcan una reacción adversa sobre la salud.
			Película visible de grasas y aceites		Ausentes	Ausentes *	Ausentes	Ausentes	La norma establece que para el uso recreativo por contacto primario, el agua no debe presentar película visible de grasa y aceites
Objetivos de calidad regulados por Tasa Retributiva									
* Decreto 1594 de 1984									
** Metodología estadística para la medición de la calidad del agua en los países de la comunidad andina, 2004									

5.3 ESTADO ACTUAL DE LAS CORRIENTES SEGÚN EL INFORME ANUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA 2011⁸

A Continuación se describe el estado de las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma de Bucaramanga – CDMB, según el último informe anual de la red de monitoreo de calidad del agua expedido por la Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio – SOPIT para el año 2011, año del cual se obtuvo la información procedente de las auto declaraciones de tasa retributiva para el cuarto (4) periodo, tercer quinquenio del año 2011, información suministrada por la entidad donde se realizó la Práctica empresarial.

5.3.1 RÍO SURATÁ

El río Suratá tiene establecidos cinco puntos de monitoreo, que van desde el punto SA-07 ubicado en la Estación conocida como Uña de gato, SA-06 Estación Puente Pánaga, SA-05 Estación La Playa, SA-03 Estación Bosconia y SA-01 Estación Bavaria. Los puntos SA-07 y SA-06, en promedio presentaron calidades de agua “Buena”, lo anterior se debe a la poca o nula afectación que existe en esta zona. Para los puntos SA-05, SA-03 y SA-01 las calidades fluctuaron entre Buena y Dudosa, en el punto SA-03 se evidencia una leve recuperación en comparación con el año anterior, a pesar de la influencia negativa que recibe del punto SA-05, pero por presentarse una distancia prudente entre ellos, permite que se ejerza una capacidad de dilución y por ende se den estos resultados. En el punto SA-01 las calidades se ven de nuevo deterioradas debido a la influencia negativa que ejercen las descargas de aguas residuales domésticas e industriales que recibe de la zona norte de Bucaramanga. A continuación se evidencia las calidades para cada uno de los puntos monitoreados en el Río Suratá:

Tabla 14. Promedio Anual índice de Calidad del Agua 2011-Río Suratá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA mensual 2011												ICA Anual 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Río Suratá	SA-07	*	*	*	*	*	*	*	73,8	74,5	*	74,3	*	74,2	BUENA
	SA-06	*	*	*	*	*	*	*	51,9	62,1	*	63,5	*	59,2	BUENA
	SA-05	*	*	*	*	*	*	*	54,2	50,4	*	48,1	*	50,9	DUDOSA
	SA-03	*	*	*	*	*	*	*	58,8	56,2	*	51,5	*	55,5	BUENA
	SA-01	*	*	*	*	*	*	*	46,4	42,9	*	40,0	*	43,1	DUDOSA

*No se realizaron monitoreos.

⁸ BAEZ, Ardila Andrea. Informe anual de la red de monitoreo de calidad del agua 2011. Subdirección de ordenamiento y planificación integral del territorio – SOPIT. Bucaramanga: Diciembre de 2011. 47p

5.3.2 RÍO DE ORO

Río de Oro tiene establecido seis puntos de monitoreos, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como el Rasgón y el Conquistador respectivamente, los cuales presentaron calidades Buena en la mayoría del año y no hubo ninguna discrepancia con lo obtenido el año pasado. En los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo se evidencia un deterioro gradual en la calidad del agua, producto de las descargas de aguas residuales domésticas como las provenientes de porcícolas y avícolas ubicada a lo largo de este tramo. Los puntos RO-02 ubicado en el Palenque y RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño presentaron al inicio de año calificaciones “Pésima” logrando recuperarse levemente a “Inadecuada” durante los siguientes meses.

El punto RO-01 se encuentra ubicado antes de la confluencia con el Río Suratá, en este punto, el río ha recibido las descargas provenientes de las aguas residuales domésticas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón e igualmente vertimientos de origen industrial del Parque Industrial de Chimitá.

Tabla 15. Promedio Anual índice de Calidad del Agua 2011 – Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA mensual 2011												ICA Anual 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río de Oro	RO-06	*	*	*	*	66,8	*		72,2			72,8		70,6	BUENA
	RO-05	*	*	*	*	56,97	*		41,8	53,1		56,5		52,1	BUENA
	RO-04	*	*	*	*	46,9	*		23,4	35,1		44,1		37,4	DUDOSA
	RO-4A	*	*	*	*	35,4	*	38,8	22,2	35,4		36,95		33,8	INADECUADA
	RO-02	*	*	*	17,3	22,5	*	22,5	21,7	23,0		26,3		22,2	INADECUADA
	RO-01	*	*	*	28,6	21,9	*	25,4	21,4	22,2		21,2		23,5	INADECUADA

- **Afluentes Río de Oro:**

Los principales afluentes de Río de Oro monitoreados son: en el municipio de Piedecuesta las quebradas Grande y Soratoque y el Río Lato; en el municipio de Floridablanca, Río Frío y sus afluentes (quebradas Zapamanga y Aranzoque-Mensulí); en los municipios de Girón y Bucaramanga están las quebradas La Ruitoca, La Iglesia, Chimitá, Cuyamita, Argelia, Las Navas, Chapinero y La Picha.

- **Afluentes Municipio de Piedecuesta**

Las quebradas Grande y Soratoque y el río Lato, son los afluentes del río de Oro ubicados en el municipio de Piedecuesta; las siguientes tablas muestran el ICA para cada punto de monitoreo, los parámetros fisicoquímicos promedio obtenidos en el 2011:

Tabla 16. Promedio Anual Índice de Calidad del Agua 2011- Afluentes Río de Oro

Sitio de Muestreo	Punto	ICA mensual 2011												ICA Anual 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Río Suratá	SA-07	*	*	*	*	*	*	*	73,8	74,5	*	74,3	*	74,2	BUENA
	SA-06	*	*	*	*	*	*	*	51,9	62,1	*	63,5	*	59,2	BUENA
	SA-05	*	*	*	*	*	*	*	54,2	50,4	*	48,1	*	50,9	DUDOSA
	SA-03	*	*	*	*	*	*	*	58,8	56,2	*	51,5	*	55,5	BUENA
	SA-01	*	*	*	*	*	*	*	46,4	42,9	*	40,0	*	43,1	DUDOSA

*No se realizaron monitoreos

- **Afluentes Río de Oro - Municipios de Floridablanca y Girón**

Río Frío

Contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo y presenta condiciones que varían de clasificación “Buena” a “Pésima”.

Tabla 17. Promedio Anual Índice de Calidad de Agua- Río Frío

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio Anual ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Frío	RF-03	*	*	*	50,5	46,8	*	*	69,6	67,3	*	63,1	*	59,5	BUENA
	RF-P	*	*	*	34,3	40,4	*	*	47,7	35,5	*	49,0	*	41,4	DUDOSA
	RF-B	*	*	*	18,3	21,1	*	*	20,7	15,8	*	20,5	*	19,3	PÉSIMA
	RF-1A	*	*	*	18,3	22,6	*	*	22,31	19,7	*	20,8	*	20,8	INADECUADA

El punto RF-03, localizado en la bocatoma del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga Planta de Floridablanca, presentó en promedio clasificación “Buena”, a pesar de evidenciar en el primer semestre una calidad Dudosa, la que se debió a presencia de materia orgánica en baja concentración.

El punto RF-P conocido como el Pórtico, presenta una calidad “Dudosa” debido a que en este punto Río Frío ya ha recorrido una parte de la zona urbana y empieza a generarse afectación al recurso por conexiones erradas ubicadas en el sector, disposición de residuos sólidos, además de vertimientos de tipo orgánico. Su calidad durante el año fluctuó entre Inadecuada y Dudosa generada por el incremento de materia orgánica y sólidos suspendidos como lo muestra la grafica 14.

El punto RF-B, ubicado aguas abajo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío, presentó una clasificación “Pésima”, fluctuando durante el año en clasificaciones de Inadecuada a Pésima viéndose afectada principalmente por la presencia de materia orgánica, material mineral y por fósforo y ubicándose en contaminación Muy Alta, Media e Hipereutrófica respectivamente.

El punto RF-1A ubicado en inmediaciones del casco urbano del municipio de Girón, en la zona conocida como los Caneyes, presentó en promedio una calidad Inadecuada debido a la presencia de Coliformes Fecales que se vio reflejado en el índice de contaminación por materia orgánica. Las condiciones bajas de Oxígeno Disuelto y altas concentraciones de DBO5, producto del vertimiento fuentes alternas como las Quebradas Zapatota y Aranzoque y vertimientos de aguas residuales que no tienen ningún tratamiento, generan las calidades que para este punto se presentan.

- **Afluentes Río Frío**

Las quebradas Aranzoque o Mensulí y Zapamanga son los afluentes de Río Frío estos puntos también se encuentran en la Red de Monitoreo de Calidad del agua. La Quebrada Aranzoque – Mensulí tiene tres puntos a lo largo de su recorrido, MS-05 ubicado frente al antiguo Platacero, AZ-07 paralelo a la autopista Floridablanca – Piedecuesta y AZ-1A en el sitio conocido como Los Totumos, y la Quebrada Zapamanga tiene un punto frete al Club Campestre de Bucaramanga (ZA-01).

Tabla 18. Índice de Calidad de Agua – Afluentes Río Frío.

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												ICA Promedio 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. Aranzoque-Mensuli	MS-05	*	*	*	56,4	*	50,5	*	46,8	52,3	*	58,2	*	52,8	BUENA
	AZ-07	*	*	*	37,3	*	58,7	*	45,6	39,6	*	51,1	*	46,4	DUDOSA
	AZ-1A	*	*	*	22,1	50,2	*	*	50,3	50,9	*	51,7	*	45,0	DUDOSA
Q. Zapamanga	ZA-01	*	*	*	36,7	45,9	*	*	48,1	47,1	*	49,4	*	45,4	DUDOSA

*No se Realizó Muestreo

QUEBRADA ARANZOQUE O MENSULÍ

Para la Quebrada Aranzoque-Mensulí, el punto MS-05, presentó una clasificación “Buena”, continuando con la clasificación obtenida en el año 2010, generado por el mejoramiento de los sistemas de tratamientos de los establecimientos que se encuentran en esta zona, sin embargo presenta una baja contaminación por materia orgánica y Sólidos suspendidos, pero no es significativa.

El punto AZ-07 ubicado en el sector aguas abajo de los vertimientos directos e indirectos de aguas residuales provenientes de las industrias y establecimientos ubicados sobre la autopista Piedecuesta - Floridablanca, presentó una calidad “Dudosa”, generada por presencia de materia orgánica como se corrobora en la grafica 16 y la tabla 21.

Antes de la confluencia con Río Frío se encuentra el punto AZ-1A, el cual obtuvo una clasificación Dudosa, igual a la reportada el año anterior, esta afectación se debe a la presencia de Materia Orgánica (contaminación Media) y Sólidos Suspendidos (contaminación Baja) éstos últimos en menor proporción.

QUEBRADA ZAPAMANGA

La Quebrada Zapamanga presentó en promedio una calidad Dudosa, fluctuando durante el año de Inadecuada a Dudosa, continuando su deterioro en comparación con el año pasado, lo que se debe a la presencia de conexiones erradas y posibles vertimientos de aguas residuales domésticas, en su mayoría, por el paso de esta quebrada por la zona urbana de los barrios Zapamanga y El Carmen del municipio de Floridablanca. Su contaminación se presenta por presencia de Materia Orgánica y una marcada mineralización del agua.

- **Afluentes de Municipios Girón – Bucaramanga**

Quebrada la Iglesia y sus Afluentes

La confluencia de las Quebradas La Flora (LF-01 Estación El Jardín) y La Cascada (CS-01 Estación La Floresta) conforman la Quebrada La Iglesia, la cual en su trayecto contempla dos puntos de monitoreo LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación La Iglesia. Como quebradas afluentes de la quebrada La Iglesia se encuentran las quebradas La Guacamaya (GY-01) conocida como Estación Coca-Cola 1, El Macho (MA-01) Estación Coca-Cola 2 y El Carrasco (DC-01) Estación Cenfer; estas corrientes son receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales. A continuación se evidencia la calidad del agua para cada punto en el transcurso del año 2011:

Tabla 19. Índices de Calidad de Agua – Quebrada La Iglesia y sus Afluentes

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. La Flora	LF-01	*	*	*	42,3	35,3	*	47,3	53,7	18,0	35,9	25,4	*	36,8	INADECUADA
Q. La Cascada	CS-01	*	*	*	38,1	35,7	*	39,28	39,1	38,2	25,6	41,8	*	36,8	INADECUADA
Q. La Iglesia	LI-03	*	*	*	21,1	23,7	*	22,3	18,98	18,6	22,0	21,9	*	21,2	INADECUADA
	LI-01	*	*	*	20,8	28,2	*	31,7	23,9	28,7	24,6	23,0	*	25,8	INADECUADA
Q. El Macho	MA-01	*	*	*	46,0	46,0	*	15,6	26,9	31,5	34,6	31,5	*	33,2	INADECUADA
Q. La Guacamaya	GY-01	*	*	*	38,4	27,2	*	19,9	43,0	17,3	45,0	44,7	*	33,6	INADECUADA
Q. El Carrasco	DC-01	*	*	*	7,4	7,7	*	7,1	7,0	7,1	7,7	8,0	*	7,4	PÉSIMA

La quebrada La Flora, obtuvo una clasificación Inadecuada para el año 2011 deteriorando su calidad con respecto al año anterior, lo que se debió a la presencia de materia orgánica y sólidos suspendidos, principalmente, registrando contaminaciones con categoría Alta, seguido de la contaminación generada por mineralización y altos niveles de Fósforo. Durante el año se presentaron fluctuaciones en la calidad de esta corriente pasando de calidades Buena, Dudosa, Inadecuada hasta Pésima, lo que denota una drástica influencia por vertimientos o disposición de residuos sólidos en la fuente que afectaron significativamente la misma.

La quebrada La Cascada, presentó al igual que el punto anterior una calidad promedio anual Inadecuada, en comparación con el año pasado se evidencia una fluctuación de la calidad entre “Dudosa” e “Inadecuada” situación que puede

estar influenciada por vertimientos industriales en la zona, los cuales están aportando materia orgánica y compuestos químicos inorgánicos, lo que se refleja en los altos niveles del ICOMO e ICOMI, ubicándose en categoría alta y media respectivamente.

En la Quebrada La Iglesia, el punto LI-03, esta ubicado en inmediaciones del Barrio San Luís, aquí la quebrada ha recibido algunas descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los alcantarillados de ese sector y conserva la misma clasificación de “Pésima” obtenida el año pasado, obtenida primordialmente por la influencia de materia orgánica (Coliformes Totales y Fecales) y sólidos suspendidos.

El punto LI-01, antes de la confluencia con Río de Oro, presentó una clasificación promedio Inadecuada, y se mantuvo en ésta durante todo el año, sus calidades se vieron afectadas principalmente por presencia de materia orgánica y concentración de compuestos minerales, generado por los aportes de las industrias y establecimientos ubicados en el sector de la autopista Bucaramanga – Girón y mantuvo al igual que el año anterior la misma clasificación.

Las quebradas El Macho y la Guacamaya presentaron una calidad Inadecuada en el 2011 contrario a lo reportado en el 2010 se evidencia una recuperación, que para el caso de MA-

01 se vio afectada por la influencia de materia orgánica y concentración de compuestos minerales reflejado en una DQO muy elevada, al igual que GY-01.

Para el punto ubicado en la Quebrada el Carrasco éste se clasificó en calidad Pésima en todos los monitoreos realizados en el año, esto debido a las descargas generadas por el relleno sanitario El Carrasco que vierte el lixiviado a la quebrada, lo cual se evidencia con en Índice de Calidad mas bajo y los valores de Contaminación mas altos.

QUEBRADAS DE LA ESCARPA

Dentro de las quebradas de la Escarpa se encuentran Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, La Cuyamita (CY-01) Estación Parque Industrial, La Argelia (AR-01) Estación Argelia, Las Navas (LN-01) Estación Forjas Navas, Chapinero (CH-01) Estación Forjas Chapinero y La Picha (LP-01) Estación Trituradora, en estas corrientes los puntos de monitoreo se ubican antes de la confluencia con Río de Oro.

Tabla 20. Índices de Calidad del Agua de la Quebrada La Escarpa

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic			
Q. Chimitá	CA-01	*	*	*	11,3	*	23,5	18,6	23,7	19,4			12,0		18,1	PÉSIMA
Q. La Cuyamita	CY-01	*	*	*	27,8	*	29,6	22,9	17,7	18,6			17,6		22,4	INADECUADA
Q. La Argelia	AR-01	*	*	*	44,1	*	36,0	41,4	31,3	31,6			24,9		34,9	INADECUADA
Q. Las Navas	LN-01	*	*	*	17,2	*	30,1	23,3	29,7	23,4			27,4		25,2	INADECUADA
Q. Chapinero	CH-01	*	*	*	26,4	*	25,3	29,4	32,7	24,7			27,2		27,6	INADECUADA
Q. La Picha	LP-01	*	*	*	13,2	*	22,5	15,0	11,7	13,7			17,1		15,5	PÉSIMA

QUEBRADA CHIMITÁ

La Quebrada Chimitá nace de la unión de las quebradas La Rosita y La Joya, receptoras de vertimientos domésticos provenientes de uno de los colectores de aguas residuales provenientes de la zona urbana de Bucaramanga, su afectación se produce por la influencia de materia orgánica y sólidos suspendidos, principalmente, presentando calificaciones de ICOMO e ICOSUS de Alta y Muy Alta y un ICA de Calidad Pésima.

QUEBRADA CUYAMITA

En promedio la corriente presenta la clasificación de Inadecuada presentando al igual que el año anterior la misma calidad, a pesar de reportar para el segundo semestre calidades de Pésima. El índice de contaminación más alto lo registro el ICOMO lo que refleja que la mayor influencia la ejerce el aporte de materia orgánica y en segundo lugar los sólidos suspendidos.

QUEBRADA LA ARGELIA

La Quebrada La Argelia continuo en promedio en calidad Inadecuada al igual que el año anterior, mostrando para los meses de Abril y Julio una leve recuperación pasando de Inadecuada a Dudosa. Este punto por sus características fisicoquímicas se ubica entre los índices de contaminación Alto para materia orgánica y compuestos minerales o inorgánicos.

QUEBRADA LAS NAVAS

Esta corriente continúa con respecto al año 2010 con la clasificación de Inadecuada para el 2011, esta corriente recibe los vertimientos de aguas

residuales domésticas e industriales de los establecimientos ubicados en el Parque Industrial. Sus mayores afectaciones se generan por los aportes de materia orgánica y compuestos inorgánicos, lo que se evidencia en niveles elevados de DBO, DQO y coliformes fecales además de O.D. muy bajos.

QUEBRADA CHAPINERO

Al igual que la mayoría de las corrientes de la Escarpa, la calidad en promedio obtenida para el 2011 fue Inadecuada, y los índices de contaminación que ponderaron son el ICOMO e ICOMI, y se evidenció una muy baja influencia de Sólidos suspendidos. Presento en general características similares al punto anterior.

QUEBRADA LA PICHA

La Quebrada la Picha mantiene su clasificación anual promedio de Pésima, solo en el mes de Junio la calidad pasó a Inadecuada, pero en general predominó la calidad mas baja. Los índice de contaminación reflejan la influencia de materia orgánica y sólidos suspendidos como principales aportantes para el deterioro de su calidad.

RIO LEBRIJA

El Río Lebrija contempla 4 puntos de monitoreo RL-02 ubicado en la Estación Bocas, RL-03 en la Estación Embalse, RL-07 en la Estación Palmas y RL-08 en la Estación Vanegas; el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá antes de la confluencia con río Negro, el segundo aguas abajo del embalse de Bocas y el tercero y cuarto antes y después de la confluencia con Río Cáchira.

Tabla 21. Índice de Calidad del Agua Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Anual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Lebrija	RL-02	*	*	*	*	*	*	*	26,8	41,9	*	*	*	34,4	INADECUADA
	RL-03	*	*	*	*	*	*	*	27,8	44,3	*	*	*	36,1	INADECUADA
	RL-07	*	*	*	*	*	*	*	33,8	42,4	*	*	*	38,1	DUDOSA
	RL-08	*	*	*	*	*	*	*	29,7	37,7	*	*	*	33,7	INADECUADA

- **Afluentes del Río Lebrija**

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro (RN-01) ubicado en la Estación Brisas, la Quebrada La Angula con tres puntos LA-04 en la Estación El Águila ubicado en la bocatoma del acueducto municipal de Lebrija,

LA-03 Estación La Batea aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Lebrija y LA-01 Estación Palmas antes de la confluencia con el Río Lebrija, Río Salamaga SL-04 Estación El Bambú y Río Cáchira RC-01 Estación Vanegas.

Tabla 22. Índice de Calidad de Agua – Afluentes Río Lebrija

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Negro	RN-01	*	*	*	*	45,5	*	*	64,9	48,5	*	*	*	53,0	BUENA
Q. La Angula	LA-04	*	*	*	70,7	*	67,42	*	68,9	64,1	*	88,9	*	72,0	BUENA
	LA-03	*	*	*	19,9	*	36,64	*	18,8	24,3	*	32,8	*	26,5	INADECUADA
	LA-01	*	*	*	*	*	*	*	67,6	65,8	*	*	*	66,7	BUENA
Río Salamaga	SL-04	*	*	*	*	65,7	*	*	71,3	58,2	*	50,4	*	61,4	BUENA
Río Cáchira	RC-01	*	*	*	*	*	*	*	44,4	43,7	*	*	*	44,0	DUDOSA

RIOS MANCO Y UMPALÁ

Los Ríos Manco (RM-01 y RM-02) y Umpalá (UP-01) se ubican en las Estaciones Mensulí, Primavera y Umpalá respectivamente, el primero de ellos RM-01 localizado antes de la confluencia con el Río Umpalá, el segundo punto RM-02 situado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el tercero UP-01 antes de la confluencia con el Río Manco. En la siguiente tabla se presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2011, así como los Índices de contaminación de estos ríos.

Tabla 23. Índice de Calidad del Agua ríos Manco y Umpalá

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Río Manco	RM-02	*	*	*	67,8	*	57,8	*	65,3	59,5	*	61,1	*	62,3	BUENA
	RM-01	*	*	*	49,2	*	45,4	*	59,5	56,6	*	63,1	*	54,8	BUENA
Río Umpalá	UP-01	*	*	*	51,3	*	50,8	*	67,0	67,2	*	53,9	*	58,1	BUENA

QUEBRADA ARENALES Y RÍO JORDÁN

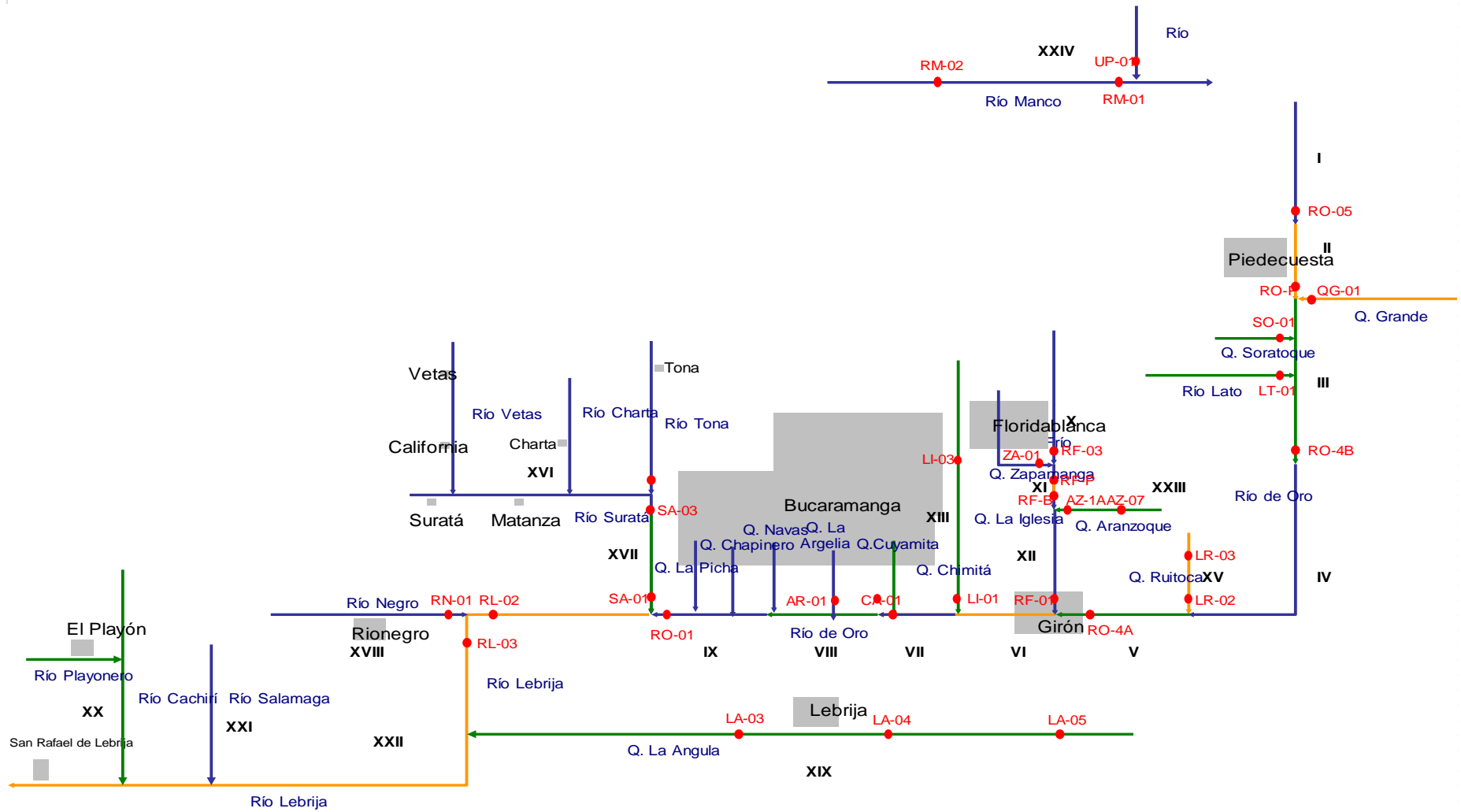
En la Quebrada Arenales se ubican dos puntos de monitoreo uno antes de las descargas de aguas residuales domésticas del corregimiento de Berlín (QA-02) llamado Estación Arenales y el segundo aguas abajo del vertimiento de estas aguas (QA-01) llamado Estación Berlín 1. Una vez que la quebrada pasa el embalse cambia su nombre a Río Jordán en donde se encuentra el punto de monitoreo RJ-01 Estación Berlín 2. En la siguiente tabla se muestra el Índice de calidad de agua para el año 2011 y el promedio del índice de contaminación:

Tabla 24. Índice de Calidad del Agua – Quebrada Arenales y Río Jordán

Sitio de Muestreo	Punto	ICA Mensual 2011												Promedio ICA 2011	Calidad
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic		
Q. Arenales	QA-02	*	*	*	*	72,9	*	*	65,6	69,4	*	*	*	69,3	BUENA
	QA-01	*	*	*	*	67,5	*	*	59,2	*	*	*	*	63,4	BUENA
Río Jordán	RJ-01	*	*	*	*	55,6	*	*	21,5	*	*	*	*	38,6	DUDOSA

Los puntos situados en la Quebrada Arenales se encuentran en condiciones favorables lo que clasifica esta corriente aprovechable para consumo humano, lo contrario sucede con el punto situado en el Río Jordán, en el que se vio deteriorada su calidad en el segundo semestre (situación que no se había presentado en los últimos años), pasando de Buena a Inadecuada, contaminación que se dio por la influencia de Sólidos suspendidos y Materia orgánica principalmente.

Ilustración 1. Corrientes y sus afluentes situadas en la Jurisdicción de la CDMB.



6. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN, CUMPLIMIENTO Y PRIORIZACIÓN

Tras establecer el diagnóstico se procede a hacer un análisis de la información suministrada por la entidad, con el fin de priorizarla identificando diferentes variables o categorías de clasificación que permitan dar lugar a diferentes propuestas o estrategias para darle un mayor aprovechamiento al actual sistema de información y control ambiental de la CDMB en el aplicativo de vertimientos para el módulo de datos técnicos.

6.1 PRIORIZACIÓN POR TIPO DE ACTIVIDAD Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS QUE LA REALIZAN:

El número total de establecimientos que actualmente está descargando vertimientos de tipo industrial, comercial o de servicios a las corrientes hídricas que están bajo la jurisdicción de la CDMB es de un total de 88, información que se obtuvo a partir auto declaraciones de tasa retributiva para el cuarto (4) periodo, tercer quinquenio del año 2011, dicha información fue suministrada por la entidad.

Inicialmente se parte de una clasificación de cada uno de los establecimientos según el tipo de actividad que desempeñan de la cual se obtienen los siguientes resultados presentados a continuación:

Tabla 25. Tipo de Actividades que desempeñan los establecimientos que vierten a las corrientes hídricas bajo la jurisdicción de la CDMB.

TIPO DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL COMERCIAL O DE SERVICIOS	No. ESTABLECIMIENTOS QUE DESEMPEÑAN DICHA ACTIVIDAD
ACTIVIDADES DE LA JUSTICIA	2
ACTIVIDADES DEPORTIVAS	6
ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	7
CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	1

COMERCIO AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCIÓN	1
COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	4
CRÍA ESPECIALIZADA DE AVES DE CORRAL	1
CURTIDO Y PREPARADO DE CUEROS	1
EDUCACIÓN	4
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	1
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES Y PRODUCTOS DE MOLINERÍA	2
DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS, AGUA MINERAL, MALTA, CERVEZA Y OTRAS BEBIDAS	2
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO	1
FABRICACIÓN DE ARTICULOS DE HORMIGON, CEMENTO, CAL Y YESO	3
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	1
ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES	2
EXPENDIO A LA MESA DE COMIDAS PREPARADAS EN RESTUARANTE	1
EXTRACCIÓN DE METALES PRECIOSOS	3
EXTRACCIÓN DE PETROLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL	1
FABRICACIÓN DE CUERDAS, CORDELES Y CABLES	1

FORJA, PRENSADO, ESTAMPADO Y LAMINADO DE METAL	1
GENERACIÓN, CAPTA. Y DISTRI. DE ENERGÍA ELECTRICA	1
INVEST. Y DESAR. EXP. EN LA CIENCIAS NAT E INGENIE	2
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	25
OTRAS NO ASIGNADAS	3
PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES	2
PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	8
TRANSPORTE REGULAR NACIONAL DE PASAJEROS VIA AEREA	1

La clasificación según el tipo de actividad fue ajustada a la contenida en la base de datos debido a que algunas actividades se repetían siendo éstas afines con otras, es por tal razón que algunas de ellas se unificaron para posteriormente trabajar con las presentadas en la tabla No 1.

De la anterior información se obtuvo que con un porcentaje de 28,41% la actividad que reúne la mayor parte de los vertimientos asociados a corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB, son todos aquellos establecimientos que realizan labores del lavado de vehículos automotores así como actividades relacionadas con el mantenimiento y reparación de los mismos.

Sin embargo, los resultados arrojaron que con un porcentaje de 9,09% la actividad denominada producción, transformación y conservación de carnes es la segunda en cuanto a nivel de importancia que mayor incidencia presenta en lo relacionado con vertimientos a corrientes hídricas. En este tipo de actividad se incluyen las plantas procesadoras de productos cárnicos y las dedicadas al beneficio de aves y reses.

Por otra parte, existen otro tipo de actividades de tipo comercial o de servicios, en las que se incluyeron las relacionadas con el alojamiento en residencias, y otras

como actividades deportivas reportaron valores de 7,95% y 6,82% respectivamente.

Un el 4,55% de los datos se concentró en actividades como el comercio al por menor de combustibles para automóviles y la educación; sin embargo se observó que existen otros 9 establecimientos que representan el 3,41% y desarrollan otro tipo de actividades entre las que encuentran; la fabricación de artículos de hormigón, cemento cal, yeso y una última dedicada a la extracción de metales.

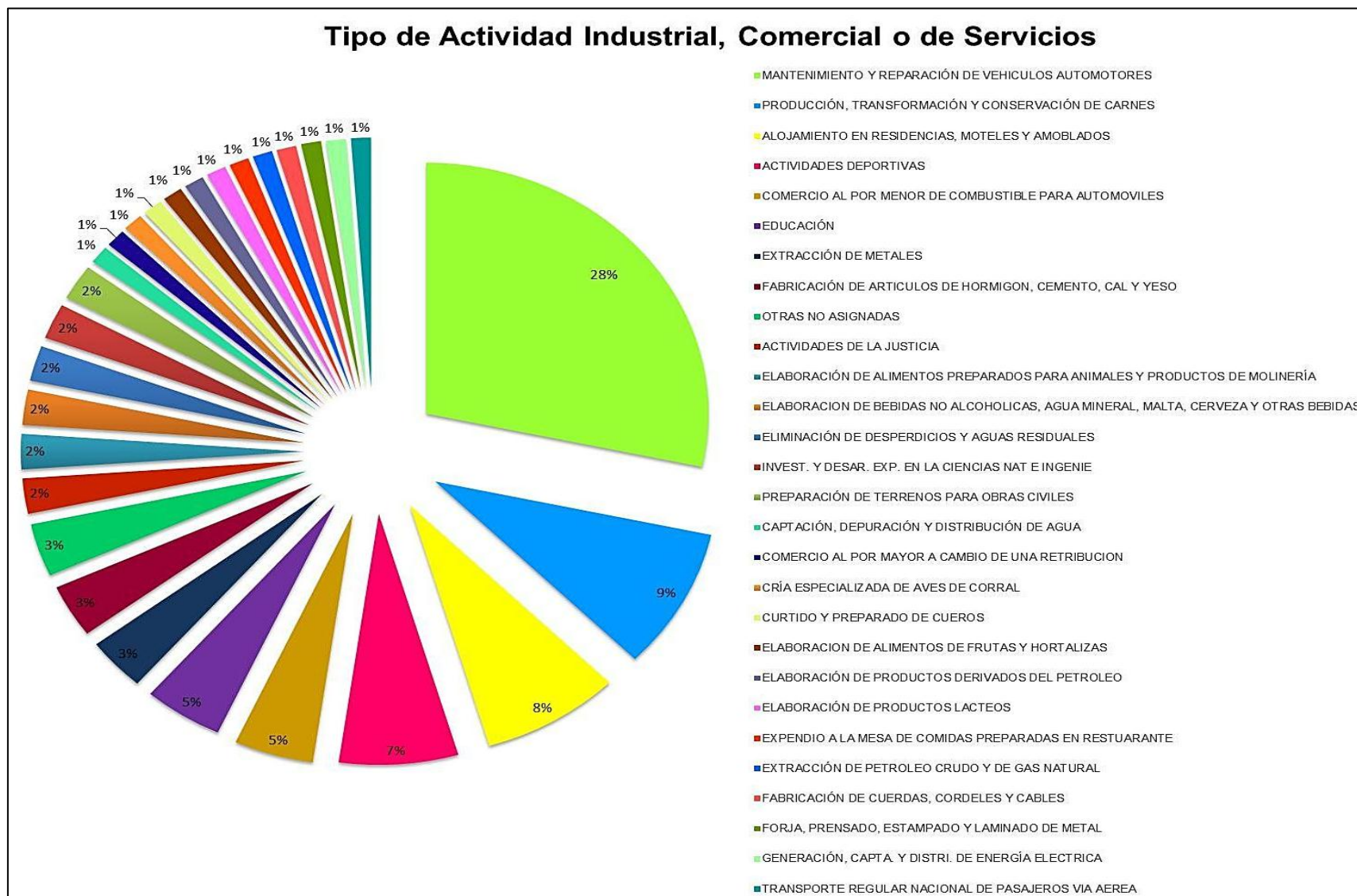
El 2,27% se encuentra distribuido a lo largo de 6 tipos de actividades, realizadas por 12 establecimientos.

Finalmente, para completar el total de establecimientos que descargan a corrientes hídricas se encontró que un 1,14% se encuentra clasificado en 13 diferentes tipos de actividades.

En general, se presentaron 27 diferentes clases de actividades industriales, comerciales o de servicios, sin embargo, se evidenció que tres tipos de establecimientos no lograron ser incluidos en ninguna de las 27 categorías por lo que fue necesario establecer una más a la que se le denominó "otras no asignadas" para de esta manera, completar un total de 28 categorías, distribuidas a lo largo de 88 establecimientos.

A continuación se presenta en la Gráfica No.1 la distribución de los establecimientos según el tipo de actividad industrial, comercial o de servicios que desempeñan, que a 2011 se encuentran vertiendo sus aguas residuales a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.

Gráfica 1. Distribución gráfica según el tipo de Actividades que desempeñan los establecimientos que vierten a las corrientes hídricas bajo la jurisdicción de la CDMB.



6.2 PRIORIZACIÓN POR TIPO DE ACTIVIDAD COMERCIAL, INDUSTRIAL O DE SERVICIOS DESCARGADA A LA CORRIENTE HÍDRICA:

Para realizar este tipo de clasificación se procedió a identificar que tipo de actividades son las que están descargando a cada una de las corrientes hídricas que están bajo la jurisdicción de la CDMB para de esta manera verificar cual es la actividad que mayor incidencia tiene sobre la misma.

Las corrientes que actualmente están recibiendo descargas contaminantes son las presentadas a continuación:

- **Nacimiento-SA-03 - Nacimiento-SA-05:** Forma parte de la corriente que da hacia el río Suratá y su localización esta situada antes de la bocatoma del acueducto de Bucaramanga.
- **Nacimiento-RO-05:** Afluente del rio de Oro, localizado antes del municipio de Piedecuesta.
- **Quebrada la Angula.**
- **Quebrada Mensulí.**
- **Rio Cachirí.**
- **Rio Chicamocha.**
- **Rio Frio.**
- **Rio Lebrija.**
- **Rio Negro.**
- **Rio Salamaga.**
- **RO-05-RO-4A:** Afluente del rio de Oro, localizado antes del municipio de Piedecuesta, hasta antes del área urbana del municipio de Girón.
- **RO-4A-RO-01:** Afluente del rio de Oro, desde antes del área urbana de Girón, hasta antes de la confluencia con el río Suratá.
- **SA-03 - SA-01 - SA-03 - SA-03:** Afluente del rio Suratá, antes de la bocatoma del Acueducto de Bucaramanga, hasta antes de la confluencia con el Río de Oro.

A continuación se presentan el análisis de los resultados, obtenidos bajo la priorización de tipo de actividad comercial, industrial o de servicios de las corrientes previamente mencionadas⁹:

Nacimiento-SA-03 - Nacimiento-SA-05

Los resultados del tramo arrojaron que los vertimientos que se encuentran asociados a dicha corriente hídrica son generados por tres (3) tipos de empresas que desarrollan actividades relacionadas con la extracción de metales preciosos y se encuentran situadas en la zona de estudio,.

Nacimiento-RO-05

En el análisis para este tramo se encontró que existe un único establecimiento que actualmente esta descargando sus residuos líquidos a la corriente y que la actividad que desarrolla es la de captación, depuración y distribución del agua.

Quebrada la Angula

Recibe descargas por parte de la actividad denominada producción, transformación y conservación de carnes, realizada por un (1) establecimiento.

Quebrada Mensulí

Los resultados estadísticos arrojaron que la Quebrada Mensulí recibe vertimientos por parte diez y nueve (19) establecimientos quienes realizan nueve (9) tipos de actividades distintas.

El 26% de los establecimientos tienen como actividad principal la denominada, alojamiento en residencias, moteles y amoblados, sin embargo existe un 16% de empresas ubicadas sobre la margen y a lo largo de la quebrada mensulí que generan vertimientos líquidos propios de realizar actividades tanto de tipo deportivo como las designadas bajo la categoría de educación.

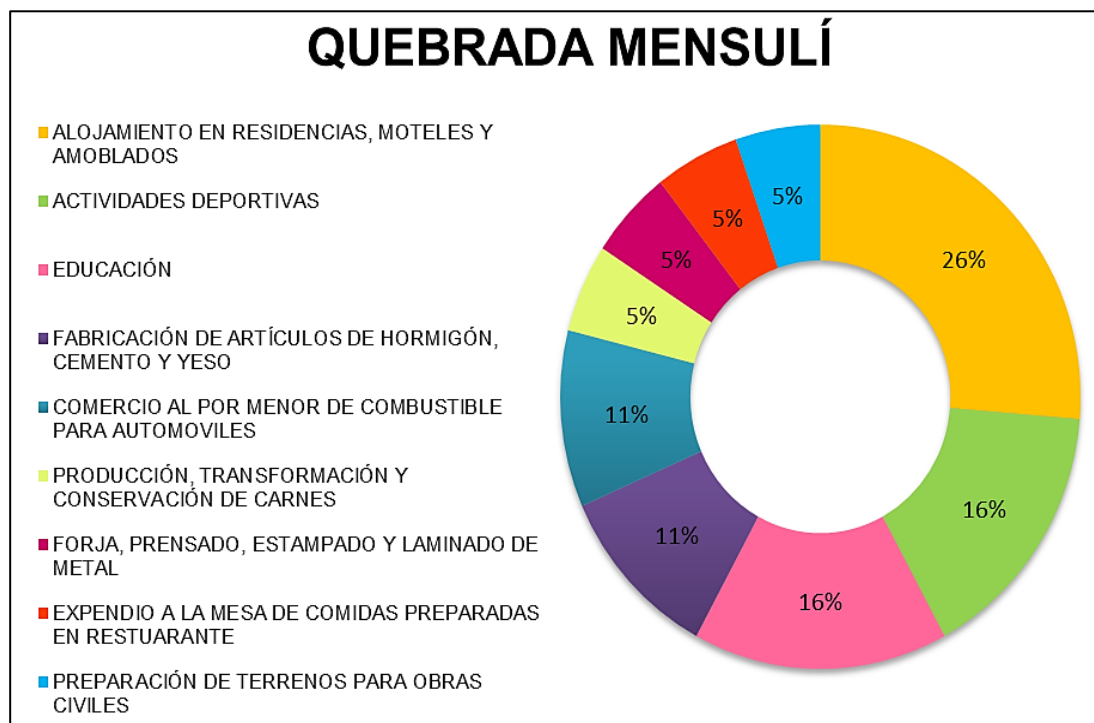
Por otra parte, existen otro tipo de actividades como la fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso realizadas por 2 industrias y otras dedicadas al comercio al por menor de combustibles para automóviles que representan un 11% de los vertimientos que se descargan a la corriente.

Finalmente, existen otros 4 tipos de actividades que se desarrollan por parte de establecimientos de tipo industrial, comercial o de servicios que representan el 1% del total de los vertimientos asociados a la zona de estudio.

⁹ Los resultados son los equivalentes para un reporte de 88 establecimientos que contribuyeron con el pago de tasa retributiva para el año 2011; sin embargo, la corriente puede presentar otro tipo de descargas.

En la Gráfica No.2 que se presenta a continuación se observa cual es la distribución porcentual de los diferentes tipos de actividades que a 2011 llevan a cabo los establecimientos que tienen como punto de descarga la Quebrada mensulí.

Gráfica 2. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos a la Quebrada Mensulí



Rio Cachirí

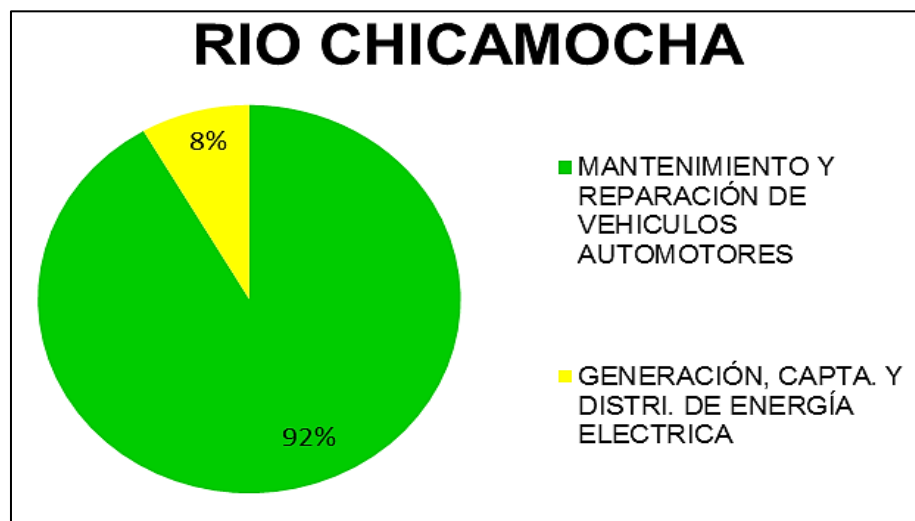
Recibe descargas por parte de la actividad denominada mantenimiento y reparación de vehículos automotores, la cual es llevada a cabo por un (1) establecimiento.

Rio Chicamocha

El Rio manco afluente del Rio chicamocha receptor de los vertimientos líquidos relacionados con las actividades de mantenimiento y reparación de vehículos automotores, la cual es realizada por once (11) establecimientos que se encuentran situados a sus riberas.

Esta actividad genera el 92% de las descargas que llegan al mismo, sin embargo existe un 8% que es aportado por el desarrollo de la actividad de generación, captación y distribución de energía eléctrica para un total de 12 establecimientos que descargan a la corriente. Lo anterior se puede observar en la Gráfica No.3 presentada a continuación:

Gráfica 3. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al Río Chicamocha



Río Frio

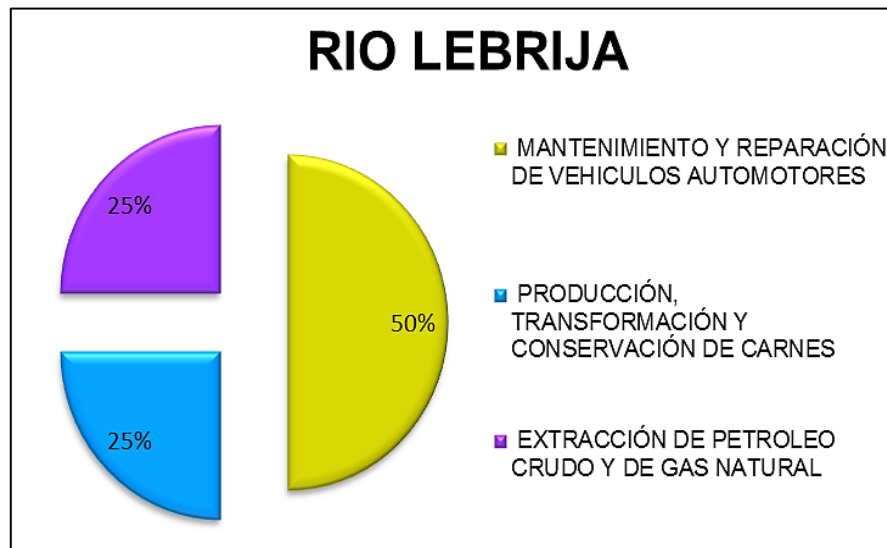
Recibe descargas de 2 establecimientos que desarrollan labores que difieren de las 27 categorías de clasificación inicialmente propuestas según el tipo de actividad que realizan, por lo que fue necesaria la creación de una categoría más a la que se le denominó “otras no asignadas” e incluirlas para finalmente completar 28 tipos de clasificación.

Río Lebrija

El análisis de resultados permitió evidenciar que existen tres (3) tipos de actividades que forman parte de los vertimientos que recibe el Río Lebrija.

La actividad que con mayor frecuencia se presenta en la corriente es el mantenimiento y reparación de vehículos automotores que representa el 50% de las descargas seguido por actividades como la producción, transformación y conservación de carnes y otra más denominada extracción de petróleo crudo y gas natural cada una representa un 25% de las descargas a la corriente. Lo anterior puede ser observado en la Gráfica No.4 presentada a continuación:

Gráfica 4. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al Rio Lebrija



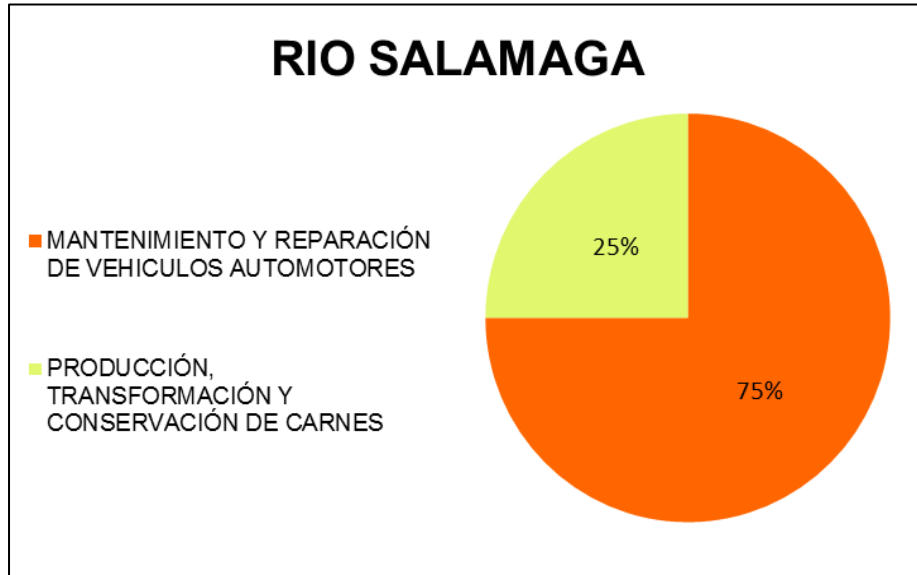
Rio Negro

Recibe descargas por el desarrollo de actividades deportivas que son llevadas a cabo por un (1) establecimiento que vierte sus residuos líquidos a la corriente receptora.

Rio Salamaga

El análisis estadístico permitió verificar que la actividad que genera el mayor porcentaje de vertimientos al Rio Salamaga es el mantenimiento y reparación de vehículos automotores la cual es desarrollada por 3 tipos de establecimientos que representan el 75% de las descargas a la corriente, por otra parte existe un 25% aportante pero su actividad principal está enfocada hacia la producción, transformación y conservación de carnes. En la siguiente gráfica se podrá apreciar su distribución porcentual.

Gráfica 5. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al Rio Salamaga

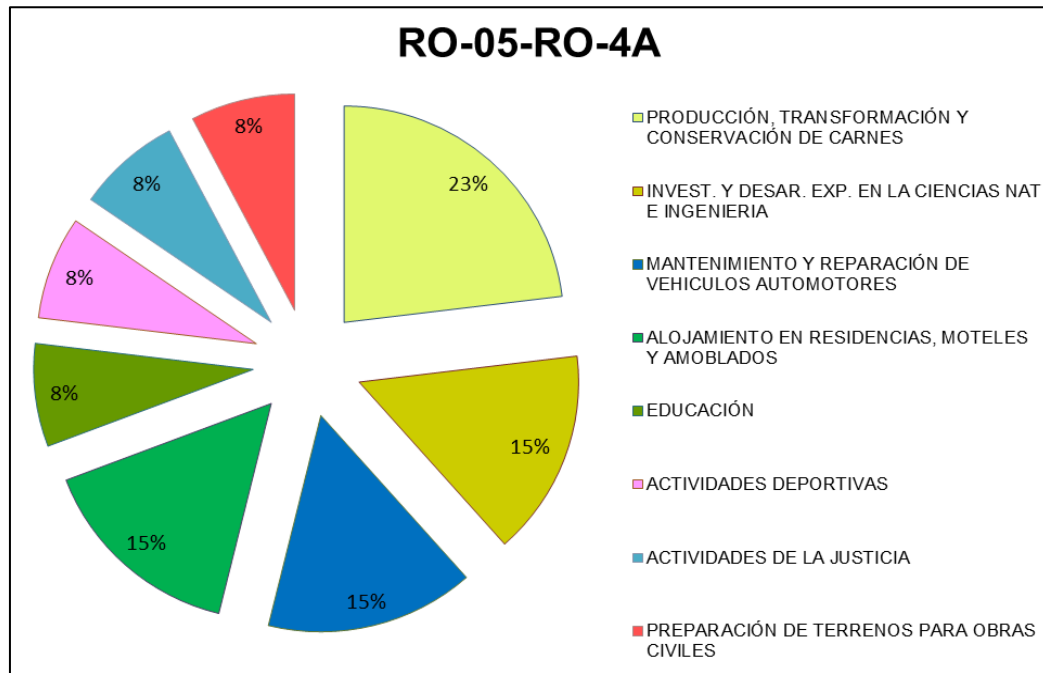


RO-05-RO-4A

El análisis de los datos permitió identificar que sobre el tramo RO-05-RO-4A descargan un total de 13 empresas o industrias, siendo la producción, transformación y conservación de carnes con un 23% la actividad que mayor genera vertimientos a la corriente, por otra parte, existen 6 tipos de establecimientos quienes desarrollan 3 tipos diferentes de actividades enfocadas al alojamiento en residencias, moteles y amoblados, otra denominada investigación y desarrollo experimental en las ciencias naturales e ingeniería y finalmente una última dedicada al mantenimiento y reparación de vehículos automotores, cada una de ellas aportan un 15% de la carga contaminante que recibe la fuente receptora.

Otros cuatro (4) establecimientos quienes realizan labores relacionadas con actividades deportivas, de la justicia, la educación y preparación de terrenos para obras civiles son los responsables de un 32% de las descargas que se vierten al tramo. A continuación se presenta en la Gráfica No.6 los resultados obtenidos:

Gráfica 6. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al tramo RO-05-RO-4A



RO-4A-RO-01

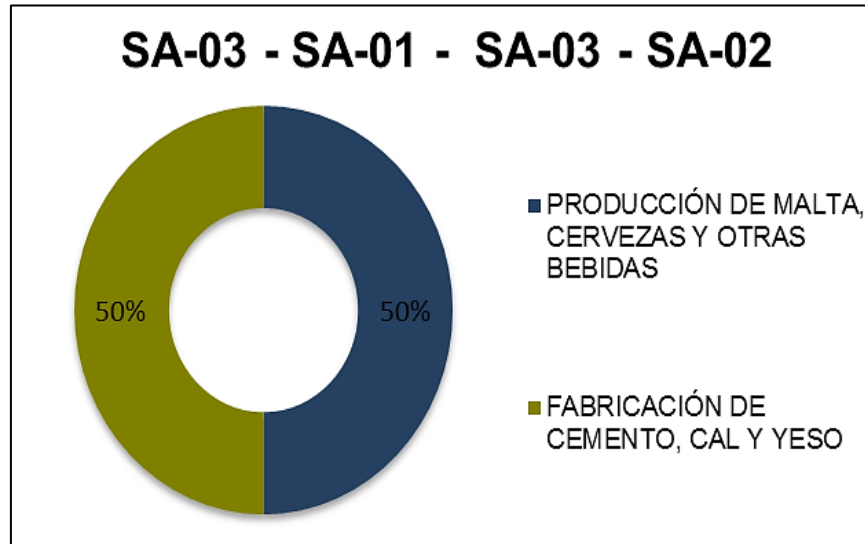
El mayor porcentaje de descargas lo obtuvo la actividad desarrollada por 7 establecimientos denominada mantenimiento y reparación de vehículos automotores que representa un 27% de los vertimientos al tramo.

Por otra parte la corriente recibe un 32% más de carga contaminante ya que en la zona existen otros 8 establecimientos que se llevan a cabo actividades como elaboración de alimentos preparados para animales y productos para la molinería, eliminación de desperdicios y aguas residuales, producción, transformación conservación de carnes y el comercio al por menor de combustible para automóviles.

De igual forma, se presentan otros 10 establecimientos más dedicados actividades de tipo comercial e industrial y un último establecimiento que se encuentra clasificado en la categoría de no asignado pues su actividad no está claramente definida, para de esta forma completar un total de 26 empresas responsables de los vertimientos ocasionados al tramo RO-4A-RO-01.

A continuación se presenta la Gráfica No.7 donde se evidencian los resultados anteriormente expuestos.

Gráfica 8. Tipo de Actividades desarrolladas por los establecimientos que vierten sus residuos líquidos al tramo SA-03-SA-01 al SA-03-SA-03



Finalmente, se identificó que 88 establecimientos vierten a 13 diferentes corrientes hídricas que están bajo la jurisdicción de la CDMB.

Por otra parte, el análisis estadístico permitió evidenciar que la corriente que mayor número de vertimientos de tipo industrial, comercial o de servicios recibe es la RO-4A-RO-01, representado por 26 establecimientos quienes efectúan un 29,54% del total de las descargas que se realizan a las diferentes corrientes situadas en el área de jurisdicción de la CDMB.

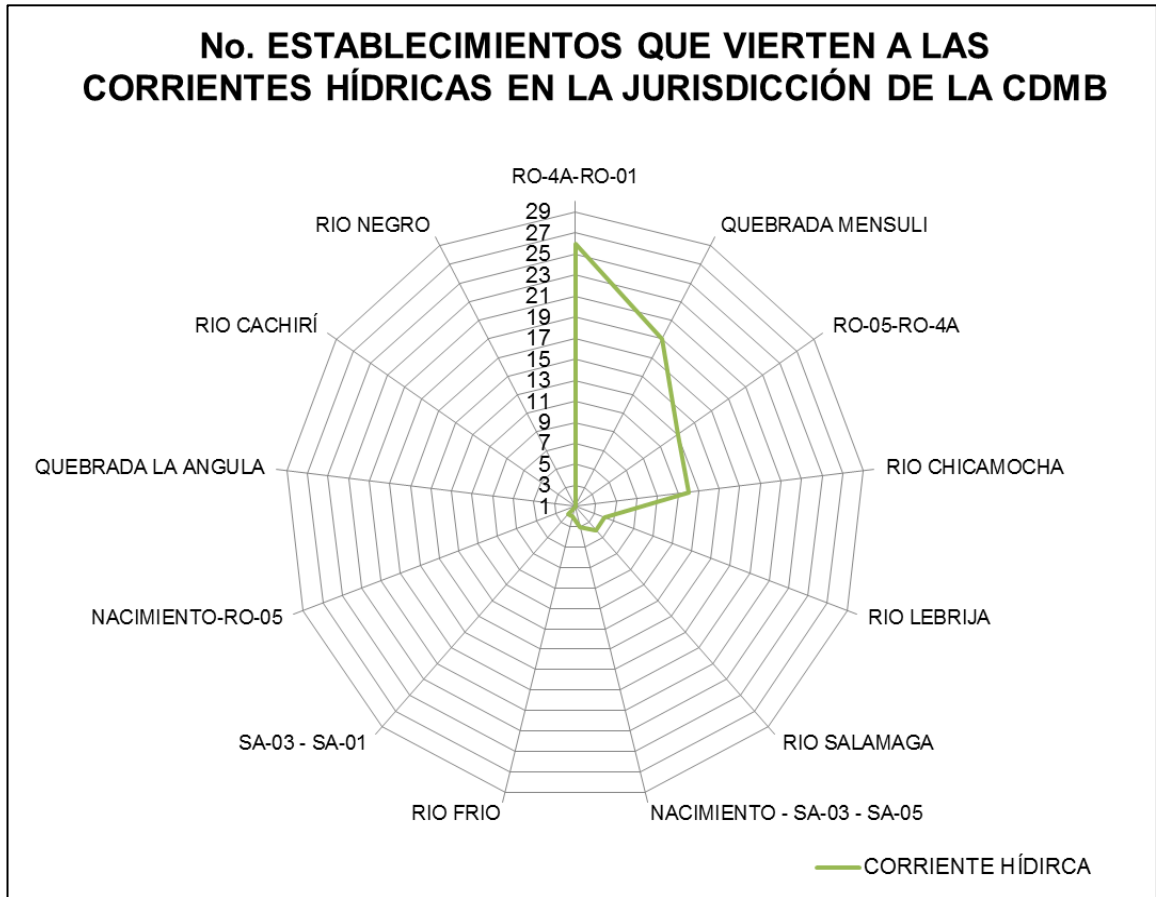
En segundo lugar se ubica La quebrada Mensulí quien recibe descargas de 19 establecimientos que representan un 21,59% del total de los vertimientos de la jurisdicción.

El tramo RO-05-RO-4A recibe vertimientos de 13 establecimientos, le siguen el Rio Chicamocha con 12 empresas o industrias, quienes representan del total de descargas el 14,77%, 13,63% respectivamente. Posteriormente se sitúan el Rio Lebrija y El Rio Salamaga cada uno con 4 establecimientos y un 4,54%.

Al nacimiento - SA-03 - SA-05 le descargan 3 establecimientos, las corrientes de Rio Frio y SA-03 - SA-01 reciben 2,27% y finalmente los tramos que menos vertimientos reciben son el nacimiento-RO-05, Quebrada La Angula, Rio Cachirí y Rio Negro ya que cada uno de ellos recibe descargas de una (1) empresa por lo que porcentualmente se ubican en el último lugar con un 1,13% respectivamente del total de vertimientos a corrientes hídricas de las cuales la CDMB es la encargada de ejercer seguimiento y control.

A continuación se presenta en la Gráfica No.9 la relación de distribución según la cantidad de establecimientos que realizan vertimientos a las diferentes corrientes hídricas que están bajo la jurisdicción de la CDMB.

Gráfica 9. Cantidad de establecimientos que vierten sus residuos líquidos a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.



6.3 PRIORIZACIÓN POR CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE (DECRETO 1594 DE 1984):

El decreto 1594 de 1984 en el capítulo sexto (VI) en lo referente a el vertimiento de los residuos líquidos, en el artículo 72 establece que todo vertimiento a cuerpo de agua deberá cumplir por lo menos con las siguientes normas presentadas a continuación.

Tabla 26. Normatividad exigida en el Decreto 1594 en lo referente a cumplimiento para descargas a un cuerpo de agua.

REFERENCIA	USUARIO EXISTENTE	USUARIO NUEVO
Sólidos Suspendidos, Domésticos o industriales	Remoción ≥ 50% en carga	Remoción ≥ 80% en carga
Demanda Bioquímica de Oxígeno Para Desechos Industriales	Remoción ≥ 20% en carga	Remoción ≥ 80% en carga
pH	5 – 9 Unidades	5 – 9 Unidades
Temperatura	≤ 40°c	≤ 40°c
Material Flotante	Ausente	Ausente
Grasas y Aceites	Remoción ≥ 80% en carga	Remoción ≥ 80% en carga

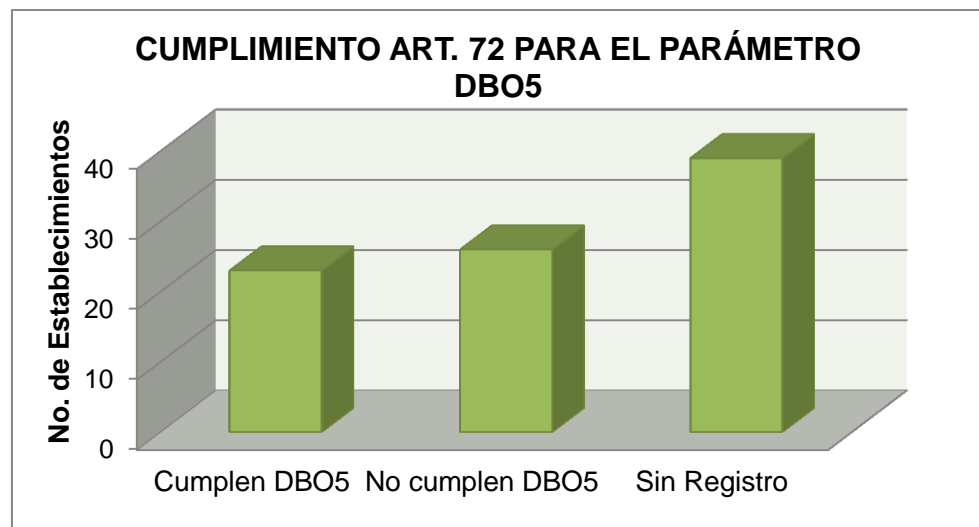
Una vez se tiene claro cual es la normatividad exigida, se procede a evaluar cual es el cumplimiento de los 88 establecimientos que actualmente descargan sus residuos líquidos a las corrientes que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB, encontrando los siguientes resultados:

- Con respecto a la demanda Bioquímica de Oxígeno existen alrededor de 23 establecimientos, es decir, un 26,13 por ciento de ellos que se encuentran actualmente cumpliendo lo exigido en la normatividad ambiental.

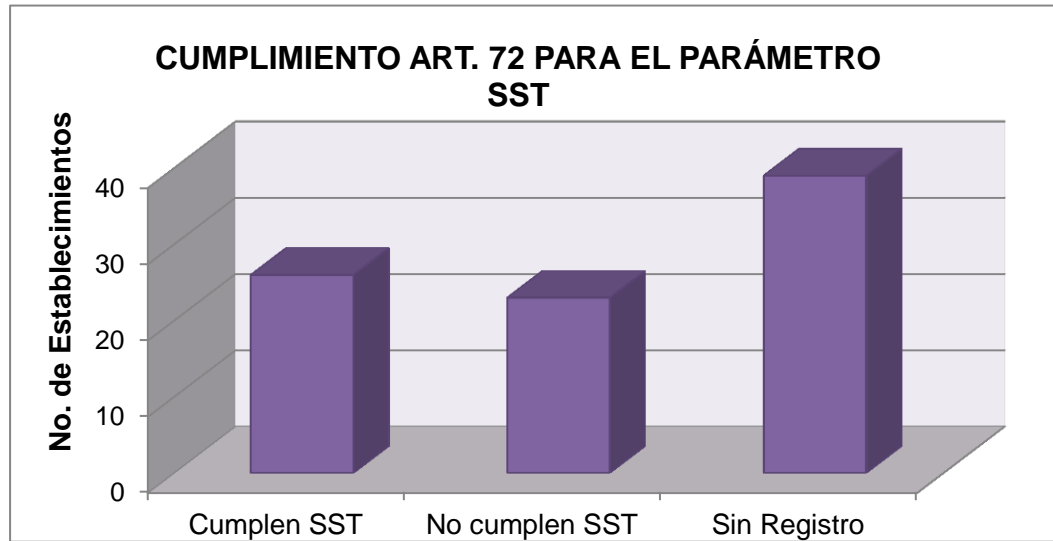
Por otra parte, la actividad que reportó mayor cumplimiento en lo relacionado con éste parámetro es a denominada Producción y transformación de carnes.

- Un total de 26 establecimientos no se están acogiendo al cumplimiento del Decreto 1594 en el artículo 72 para el parámetro DBO5, siendo la actividad denominada Mantenimiento y Reparación de Vehículo Automotores la que reporta el mayor número de establecimientos que la incumplen en lo referente al parámetro anteriormente mencionado.
- Para un total de 39 establecimientos no fue posible determinar si existe o no un cumplimiento para los parámetros de DBO5 y SST establecidos en el artículo 72 del Decreto 1594 de 1984, ya que en la información suministrada por la entidad solo se encontraron reportes de valores de concentraciones a la salida del sistema; por lo que se desconoce cuál es el porcentaje de cumplimiento de las mismas.
- Finalmente, para el Parámetro Sólidos Suspendidos Totales se obtuvo que 26 establecimientos actualmente están cumpliendo las condiciones exigidas en la norma, presentando porcentajes de remoción en carga mayores o iguales al 80%.
- Es importante mencionar que durante el análisis del cumplimiento de norma para los parámetros DBO5 y SST de los 88 establecimientos que descargan sus residuos a las corrientes que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB, se les consideró en su totalidad como *Usuarios Nuevos*; sin embargo, algunos de éstos pueden ser calificados como Usuarios Existentes ante la autoridad ambiental y probablemente cumplan con porcentajes de remoción más bajos, lo anterior, según el Artículo 72 del Decreto 1594 de 1984 donde se encuentra establecido lo referente a descargas a una corriente hídrica.

Gráfica 10. Cumplimiento del Artículo 72. Para el parámetro DBO5.



Gráfica 11. Cumplimiento del Artículo 72. Para el parámetro DBO5.



6.4 PRIORIZACIÓN POR CANTIDAD DE CARGA VERTIDA (DBO5 Y SST) SOBRE LAS DIFERENTES CORRIENTES:

Este análisis consistió en la identificación de la cantidad aproximada de carga contaminante de (DBO5 y SST) descargada por los diferentes establecimientos dedicados actividades de tipo comercial, industrial o de servicios sobre a las diferentes corrientes hídricas que se encuentran en la jurisdicción de la CDMB, encontrando los siguientes resultados:

La corriente codificada como RO-4A-RO-01 recibe vertimientos de 26 establecimientos los cuales descargan una cantidad de 12705 (Kg./día) de DBO5 y 12591 (Kg./día) de SST siendo éste el tramo el Río de Oro que va desde antes del área urbana de girón, hasta antes de la confluencia del río Suratá que contiene la mayor concentración de descargas comparada con las otras 12 corrientes hídricas a cargo de la Corporación.

El río Chicamocha recibe vertimientos de 12 establecimientos los cuales le aportan una carga de sólidos suspendidos totales de 5088 (Kg./día) y 1628 (Kg./día) de DBO5. Este tipo de vertimiento está representado en su mayoría por los lavaderos de automóviles situados a sus riberas que desarrollan actividades de mantenimiento y reparación de vehículos.

La planta Piedecuestana de Potabilización desarrolla actividades de captación, depuración y distribución de agua la cual le aporta al tramo codificado como NACIMIENTO-RO-05, localizado antes del municipio de Piedecuesta una carga de

2543 (Kg./día) de SST y 1207 (Kg./día) de DBO5, éstos valores son relativamente altos teniendo en cuenta que dicho aporte es realizado por un solo establecimiento.

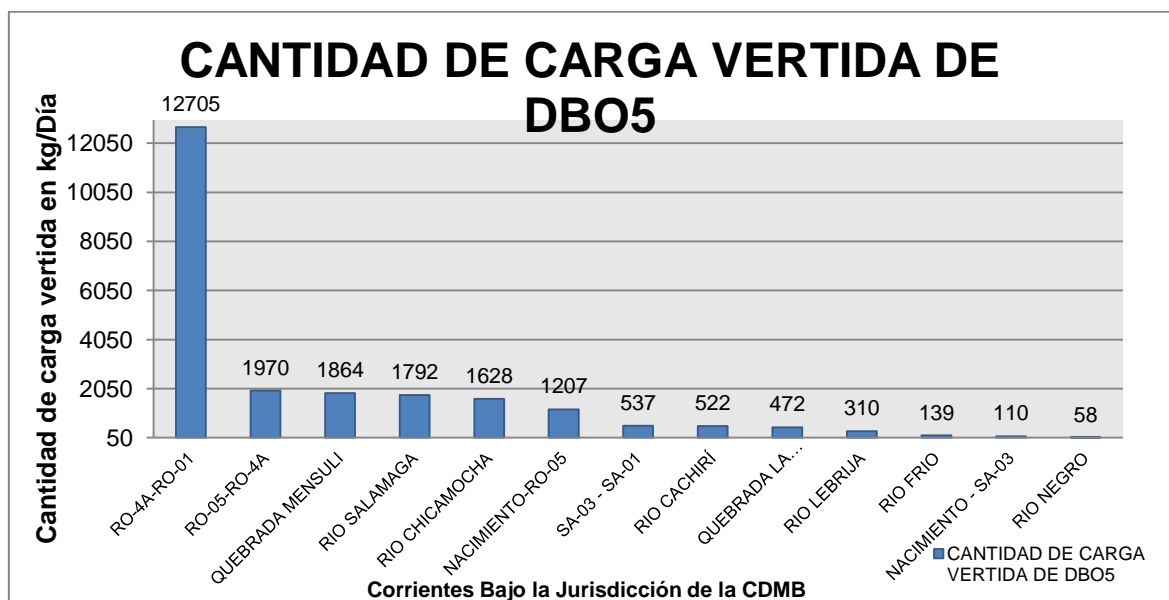
Trece (13) establecimientos distribuidos a lo largo del tramo codificado como RO-05-RO-4A, afluente del río de Oro y localizado en el municipio de Piedecuesta, hasta antes del área del municipio de Girón recibe una carga vertida de 1970 (Kg./día) de DBO5 y 1297 (Kg./día) de SST.

La Quebrada Mensulí receptora de vertimientos de 19 establecimientos dedicados a diferentes actividades de tipo industrial, comercial o de servicios, quienes diariamente descargan un aproximado 1864 (Kg./día) y 1515 (Kg./día) de DBO5 y SST respectivamente. Estos valores la ubican en el tercer puesto entre las 13 corrientes de la jurisdicción de la CDMB que mayor carga recibe.

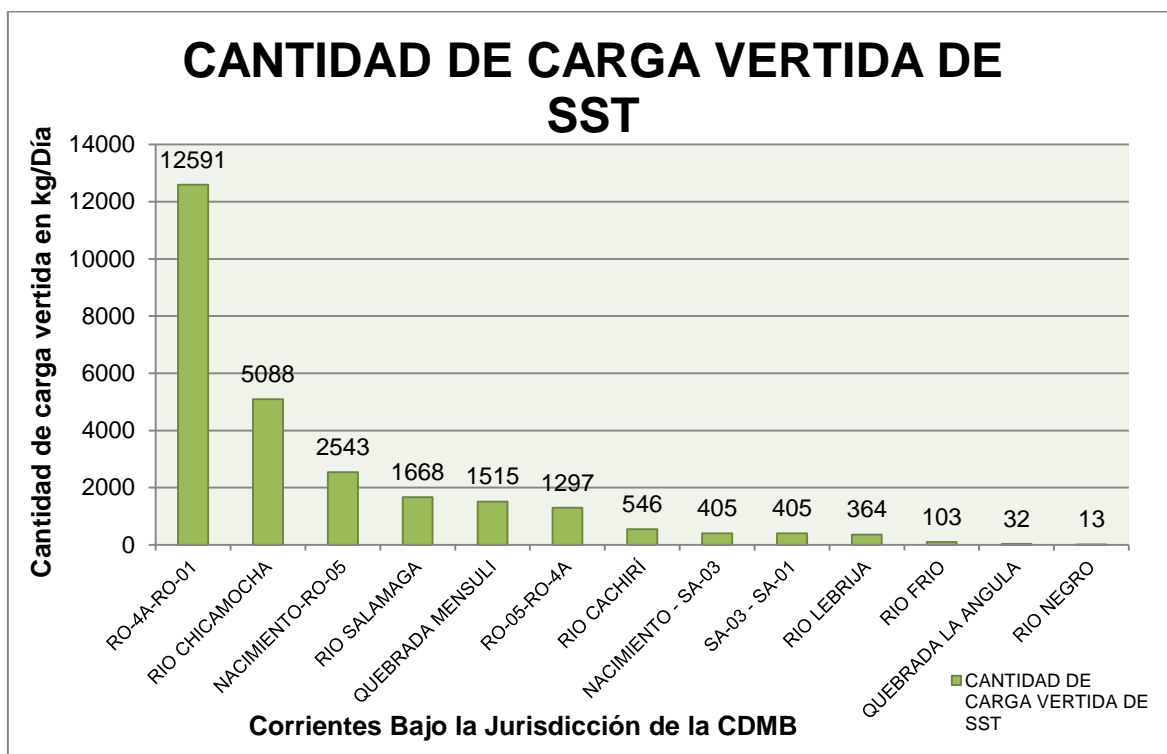
A manera general diariamente las trece (13) corrientes hídricas a las que la CDMB tiene el deber de ejercer vigilancia y control reciben una carga vertida total de 23315 (Kg./día) en lo relacionado con el parámetro DBO5 y 26570 (Kg./día) para SST distribuidas por un total de 88 establecimientos, dato que fue posible estimar según el último cobro de tasa retributiva para el año 2011.

En las Gráficas 12 y 13 se presentan los resultados para las diferentes corrientes y el valor de carga descargada a cada una de ellas.

Gráfica 12. Cantidad de Carga vertida para el parámetro DBO5 sobre las corrientes de la jurisdicción de la CDMB.



Gráfica 13. Cantidad de Carga vertida para el parámetro SST sobre las corrientes de la jurisdicción de la CDMB.



6.5 PRIORIZACIÓN POR TIPO DE CORRIENTE QUE MAYOR TIEMPO Y PERIDO RECIBE VERTIMIENTOS:

El siguiente corresponde al análisis de resultados realizado con el fin de evaluar cual es la corriente de las 13 que forman parte de la jurisdicción de la CDMB que mayor tiempo en (hrs) y periodo en (días) que recibe descargas de los establecimientos dedicados a actividades de tipo industrial, comercial y de servicios, teniendo en cuenta que éstos son un total de 88 y se distribuyen sobre las diferentes corrientes hídricas.

La corriente que en promedio mayor número de días (30) y horas de vertimiento (24) recibe descargas es el Rio Negro, sin embargo es la corriente que menor carga contaminante recibe de DBO5 con un 58 (Kg./día) y un 13 (Kg./día) de SST. Este vertimiento es realizado por un establecimiento dedicado a la actividad denominada “actividades Deportivas”.

El Rio Salamaga o Salamanca, recibe vertimientos de cuatro establecimientos los 30 días al mes 17 horas al día, siendo éste la segunda corriente que mayor tiempo

y periodo de descargas recibe de las 13 corrientes de la jurisdicción. Por otra parte presenta altas cargas contaminantes con valores de 1792 y 1668 (Kg./día) de DBO5 y SST respectivamente.

El tramo codificado como NACIMIENTO - SA-03, forma parte de la corriente que da hacia el río Suratá y su localización esta situada antes de la bocatoma del acueducto de Bucaramanga, reportó un promedio de vertimiento de 23 días con una descarga alrededor de 13 horas diarias. Su carga contaminante es relativamente baja y está representada por las descargas de 3 establecimientos dedicados a la extracción de metales preciosos.

Por otra parte, la corriente hídrica codificada como RO-4A-RO-01 y la Quebrada Mensulí reciben descargas 26 días al mes y 14 horas en promedio. Es importante resaltar que estas corrientes son receptoras de altas concentraciones de cargas contaminantes debido al gran número de establecimientos que vierten sus residuos líquidos a las mismas.

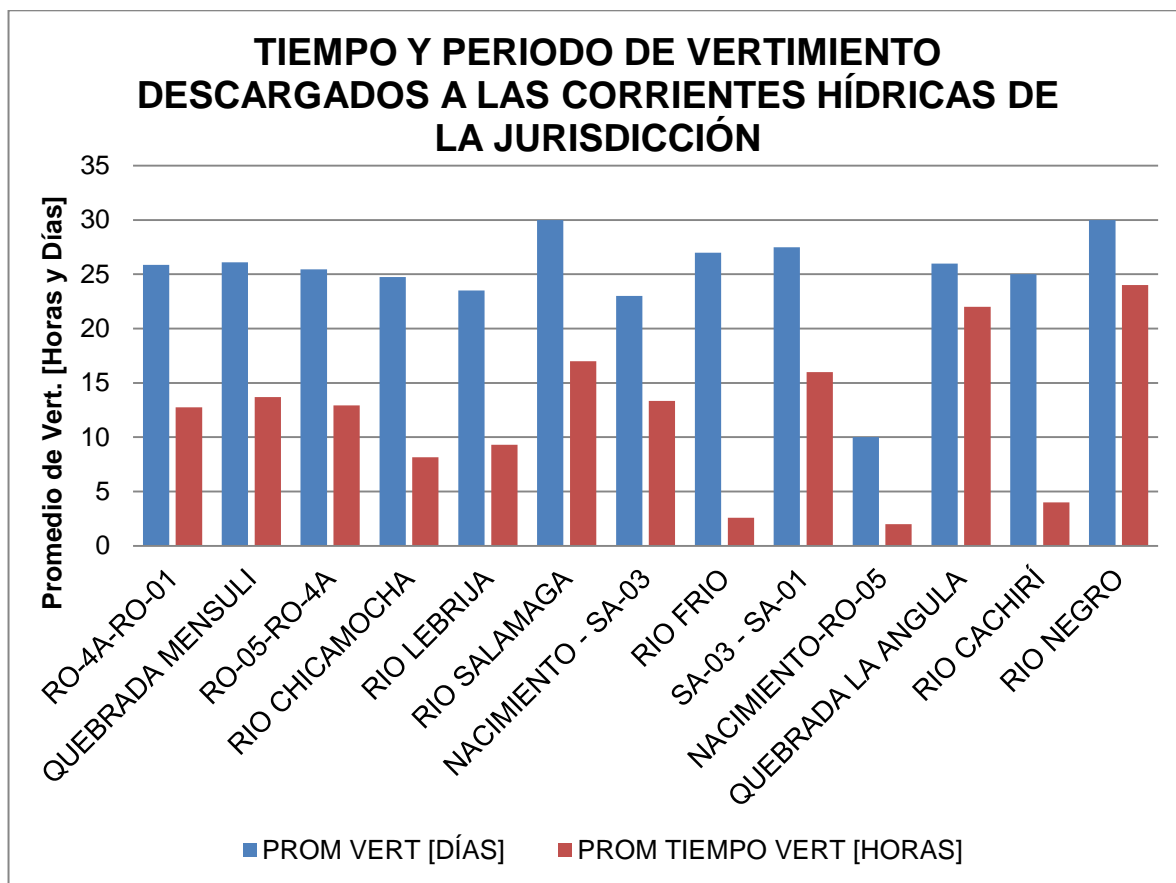
El menor periodo de vertimiento reportado es de 10 días al mes y 2 horas diarias al día, es el realizado por la Planta de Potabilización Piedecuestana de servicios S.A. sin embargo, la carga contaminante que descarga a la corriente codificada como NACIMIENTO-RO-05es bastante alta con valores de 1207 y 2543 (Kg./día) de DBO5 y SST respectivamente.

A continuación en la tabla No.4 Se presenta el resumen de del análisis encontrado:

Tabla 27. Resumen del tiempo y periodo de vertimiento descargados a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.

No. ESTABLECIMIENTOS	CORRIENTE HÍDIRCA	PROM VERT [DÍAS]	PROM TIEMPO VERT [HORAS]	CANTIDAD DE CARGA DBO5 [Kg./d]	CANTIDAD CARGA SST [Kg./d]
25	RO-4A-RO-01	26	13	12705	12591
19	QUEBRADA MENSULI	26	14	1864	1515
13	RO-05-RO-4A	25	13	1970	1297
12	RIO CHICAMOCHA	25	8	1628	5088
4	RIO LEBRIJA	24	9	310	364
4	RIO SALAMAGA	30	17	1792	1668
3	NACIMIENTO - SA-03	23	13	110	405
2	RIO FRIO	27	3	139	103
2	SA-03 - SA-01	28	16	537	405
1	NACIMIENTO-RO-05	10	2	1207	2543
1	QUEBRADA LA ANGULA	26	22	472	32
1	RIO CACHIRÍ	25	4	522	546
1	RIO NEGRO	30	24	58	13

Gráfica 14. Tiempo y periodo de vertimiento descargados a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la CDMB.



6.6 PRIORIZACIÓN POR LA ACTIVIDAD QUE MAYOR GENERA VERTIMIENTOS DE CARGA CONTAMINANTE:

Este análisis consistió en la identificación entre las diferentes actividades de tipo comercial, industrial o de servicios desarrolladas por los 88 establecimientos cual es la actividad que mayor genera vertimientos de carga contaminante a las diferentes corrientes de las cuales esta encargada la autoridad ambiental de velar por su protección y mantenimiento. Encontrándose los siguientes resultados:

- La actividad que mayor carga contaminante de DBO5 como de SST es la denominada Mantenimiento y reparación de Vehículos automotores realizada por 25 establecimientos, actividad que tiene en promedio un vertimiento de 24 días al mes y 7 horas al día. Es importante resaltar que la mayor

concentración de establecimientos dedicados a dicha actividad son aquellos que descargan a Río Chicamocha.

La actividad de mantenimiento y reparación de vehículos automotores genera el 22,76% y un 30,60% del total del vertimiento que se genera diariamente para el total de las corrientes hídricas en lo referente al parámetro DBO5 y SST; teniendo en cuenta que diariamente se vierten 23315 y 26570 (kg./día) respectivamente.

- La actividad denominada producción, transformación y conservación de carnes se situó como la segunda actividad que genera mayor carga contaminante; ya que para el parámetro DBO5 reportó un valor de 2435 (kg./día), mientras que para los SST se situó en un séptimo lugar con una carga aproximada de 1285 (kg./día). Dicha actividad presenta en promedio un periodo (kg./día), o de vertimiento de 25 días al mes y 15 horas al día.
- Los valores más bajos de carga contaminante para el parámetro DBO5 los obtuvo las actividades denominadas “Investigación y Desarrollo experimental para las ciencias naturales e ingeniería” y “Extracción de Petróleo Crudo y Gas Natural” con valores inferiores a los 10 (kg./día), pese a ser una actividad realizada los 30 días al mes por un tiempo de 24 horas al día.
- El 50% del total de las diferentes actividades desarrolladas generadoras de vertimientos a las corrientes de la jurisdicción de la CDMB presentan cargas contaminantes de DBO5 y SST por debajo de los 200 (kg./día); mientras que el 28,57% vierten cargas contaminantes por encima de los 1000 (kg./día).
- La actividad denominada Curtido y preparado de Cueros realizada 5 días al mes durante 1 hora al día es llevada a cabo por un (1) establecimiento el cual genera altas cargas contaminantes con valores obtenidos de 2246 y 2720 (kg./día) para DBO5 y SST respectivamente, ocupando el 4 lugar para DBO5 y el 3 para SST en el Rankin de las 28 actividades encontradas que desempeñan los 88 establecimientos que vierten a las 13 diferentes corrientes hídricas de la jurisdicción.

Por otra parte, se presenta como una carga importante para la corriente codificada como RO-4A-RO-01 la cual es la corriente que mayor número de vertimientos recibe de cargas contaminantes de DBO5 y SST.

A continuación se presenta la información tabulada y las gráficas que describen a manera general cual es la actividad que mayor carga contaminante aporta a las corrientes hídricas de la región.

Tabla 28. Clasificación por tipo de Actividad desempeñada y carga de DBO5 generada.

TIPO DE ACTIVIDAD	CARGA DBO5	No ESTABLECIMIENTOS QUE LA REALIZAN
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	5307	25
PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	2435	8
ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES	2255	2
CURTIDO Y PREPARADO DE CUEROS	2246	1
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES Y PRODUCTOS DE MOLINERÍA	1840	2
OTRAS NO ASIGNADAS	1596	3
COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	1426	4
CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	1207	1
CRÍA ESPECIALIZADA DE AVES DE CORRAL	963	1
ACTIVIDADES DEPORTIVAS	827	6
ELABORACION DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS, AGUA MINERAL, MALTA, CERVEZA Y OTRAS BEBIDAS	599	2
ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	522	7
EDUCACIÓN	271	4
ACTIVIDADES DE LA JUSTICIA	252	2
PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES	222	2
COMERCIO AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCION	217	1
TRANSPORTE REGULAR NACIONAL DE PASAJEROS VIA AEREA	179	1
EXPENDIO A LA MESA DE COMIDAS PREPARADAS EN RESTUARANTE	163	1
FABRICACIÓN DE CUERDAS, CORDELES Y CABLES	138	1
FORJA, PRENSADO, ESTAMPADO Y LAMINADO DE METAL	133	1
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS	130	1
EXTRACCIÓN DE METALES	110	3
ELABORACION DE ALIMENTOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	99	1
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO	78	1
FABRICACIÓN DE ARTICULOS DE HORMIGON, CEMENTO, CAL Y YESO	62	3
GENERACIÓN, CAPTA. Y DISTRI. DE ENERGÍA ELECTRICA	26	1
INVEST. Y DESAR. EXP. EN LA CIENCIAS NAT E INGENIE	10	2
EXTRACCIÓN DE PETROLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL	10	1

Tabla 29. Clasificación por tipo de Actividad desempeñada y carga de SST

TIPO DE ACTIVIDAD	CARGA SST	No ESTABLECIMIENTOS QUE LA REALIZAN
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	8132	25
CRÍA ESPECIALIZADA DE AVES DE CORRAL	2810	1
CURTIDO Y PREPARADO DE CUEROS	2720	1
CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	2547	1
GENERACIÓN, CAPTA. Y DISTRI. DE ENERGÍA ELECTRICA	2479	1
COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	2265	4
PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	1285	8
OTRAS NO ASIGNADAS	699	3
ACTIVIDADES DEPORTIVAS	530	6
ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES	514	2
ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	425	7
ELABORACION DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS, AGUA MINERAL, MALTA, CERVEZA Y OTRAS BEBIDAS	419	2
PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES	238	2
FABRICACIÓN DE ARTICULOS DE HORMIGON, CEMENTO, CAL Y YESO	218	3
EXTRACCIÓN DE METALES	173	3
EDUCACIÓN	171	4
FABRICACIÓN DE CUERDAS, CORDELES Y CABLES	130	1
COMERCIO AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCION	116	1
ACTIVIDADES DE LA JUSTICIA	113	2
TRANSPORTE REGULAR NACIONAL DE PASAJEROS VIA AEREA	90	1
ELABORACION DE ALIMENTOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	76	1
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES Y PRODUCTOS DE MOLINERÍA	53	2
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS	44	1
FORJA, PRENSADO, ESTAMPADO Y LAMINADO DE METAL	43	1
INVEST. Y DESAR. EXP. EN LA CIENCIAS NAT E INGENIE	41	2
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO	14	1
EXPENDIO A LA MESA DE COMIDAS PREPARADAS EN RESTUARANTE	12	1
EXTRACCIÓN DE PETROLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL	5	1

6.7 PRIORIZACIÓN SEGÚN EL PROYECTO DE LA NUEVA NORMA DE VERTIMIENTOS¹⁰

La siguiente priorización esta basada según el último borrador de la propuesta de la nueva norma, donde se establecerán los valores máximos permisibles de parámetros en vertimientos puntuales a sistemas de alcantarillado público y a cuerpos de aguas continentales superficiales de generadores que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicios.

El siguiente artículo permite conocer tanto al usuario como a la AAC cual sería el valor permitido de descarga el cual expresa lo siguiente:

ARTÍCULO 11. Valores límite máximos permisibles en vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas y no domésticas a cuerpos de agua continentales superficiales para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO₅) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).

Los valores límite máximos permisibles para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO₅) y de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas y no domésticas a cuerpos de agua continentales superficiales de generadores que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicios, son los que se definen en la tabla No. 30

Tabla 30. Valores límite máximos permisibles en vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas y no domésticas a cuerpos de agua continentales superficiales para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO₅) y de Sólidos Suspendidos Totales (SST).

PARÁMETRO	UNIDAD	INSTALACIÓN EXISTENTE	INSTALACIÓN NUEVA
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	200,0	50,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	200,0	50,0

¹⁰ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por la cual se establecen las normas y los valores límite máximos permisibles de parámetros en vertimientos puntuales a sistemas de alcantarillado público y a cuerpos de aguas continentales superficiales de generadores que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicio y se dictan otras disposiciones. [En línea]. Bogotá. 2010. <
http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosBiodiversidad/proyectos_norma/proyectos/281010_proy_res_vertimientos_181110.pdf> [29 de Julio de 2012]

Para efectos de este estudio se contemplo a los 88 establecimientos generadores de algún tipo de vertimientos de tipo Industrial, Comercial o de Servicios, como **Instalaciones Existentes** para su posterior análisis, arrojando los siguientes resultados:

El tramo codificado como Nacimiento – SA-03 donde se hallan situados 3 establecimientos dedicados a la actividad de extracción de metales, se encontró que con el cambio a la posible nueva norma de vertimientos éstos cumplirían con los valores límite tanto para DBO5 como para SST. De igual forma, se permitió evidenciar que el tramo Nacimiento-RO-05 y la Quebrada La Angula, corrientes que reciben descargas por parte de la empresa Piedecuestana de Servicios y la avícola el Madroño respectivamente, se acogerían al de cumplimiento de los parámetros anteriormente mencionados.

En la quebrada Mensulí se presentarían alrededor de 9 establecimientos que no cumplirían con el valor para el parámetro DBO5 y otros 10 para SST. Por otra parte, el único establecimiento generador de vertimientos industriales en la corriente río Cachirí tampoco cumpliría con el que sería el nuevo valor límite permisible (200 mg/l); esta misma situación se presentaría para el río Negro.

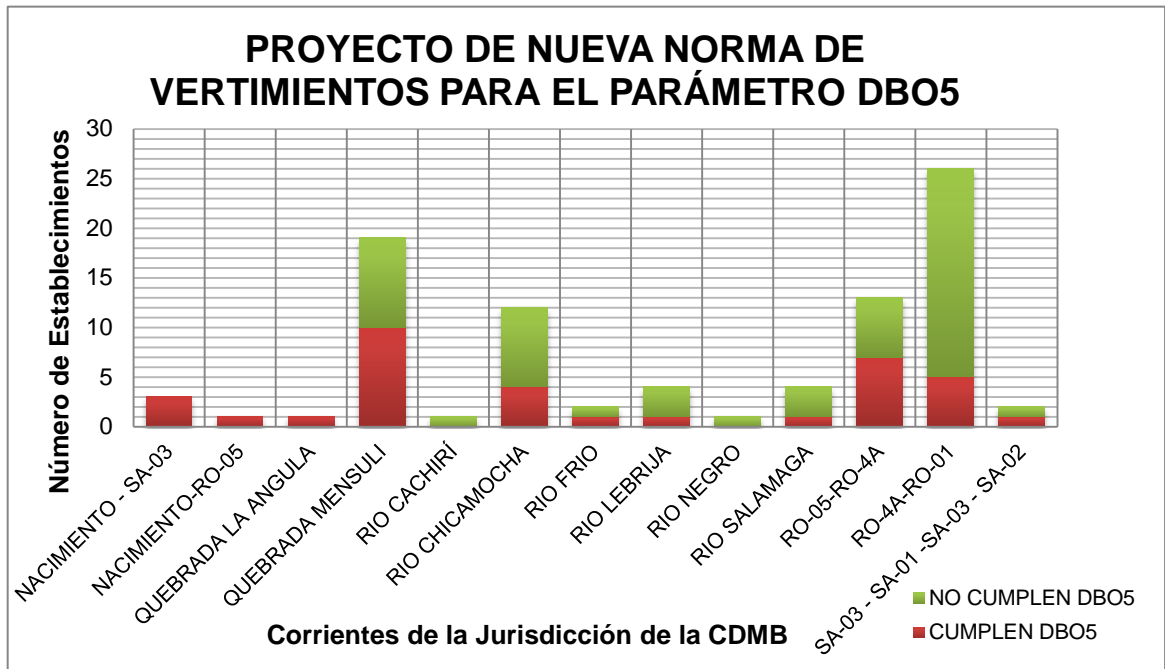
Sólo el 33,33% de los vertimientos que recibe el río Chicamocha cumplirían con el parámetro DBO5 y un 83,33 no se ajustarían a lo permitido para el valor de concentración de SST en lo referente a instalación existente.

El tramo codificado como RO-4A-RO-01 presenta el mayor número de incumplimientos ya que reportó que el 80,77% de los establecimientos que actualmente descargan a este tramo no se acogerían al valor límite para DBO5 y cerca de un 65,38% para el parámetro SST.

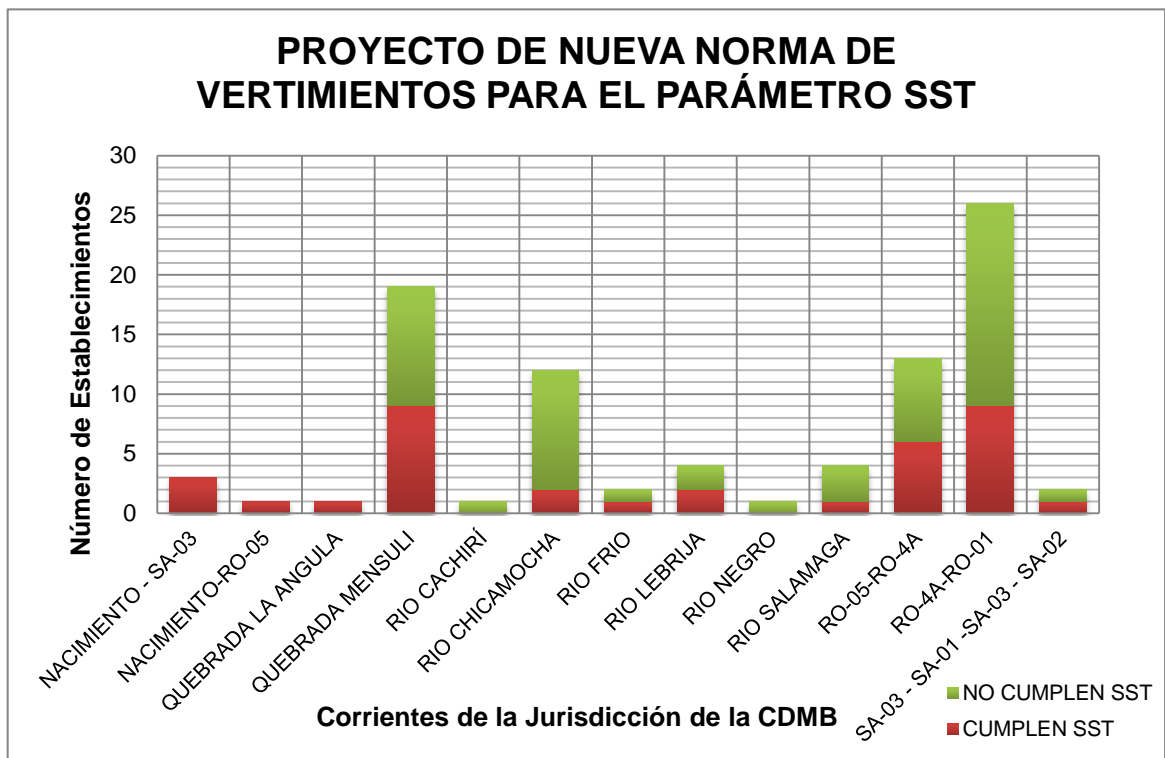
De los 88 establecimientos se evidenció que un total de 54 no cumplirían con el nuevo valor de concentración para DBO5 y 53 para SST. Los casos de mayor incumplimiento se presentaron en el tramo RO-4A-RO-01 seguido del río Chicamocha.

A continuación en el las gráficas No. 15 y 16 cual sería el comportamiento de cada uno de los parámetros en sobre las diferentes corrientes de la jurisdicción de la CDMB si se llegara a implementarse la norma con dichos valores de concentración:

Gráfica 15. Proyecto de nueva norma de vertimientos para el parámetro DBO5 y su incidencia sobre las corrientes de la Jurisdicción



Gráfica 16. Proyecto de nueva norma de vertimientos para el parámetro SST y su incidencia sobre las corrientes de la Jurisdicción

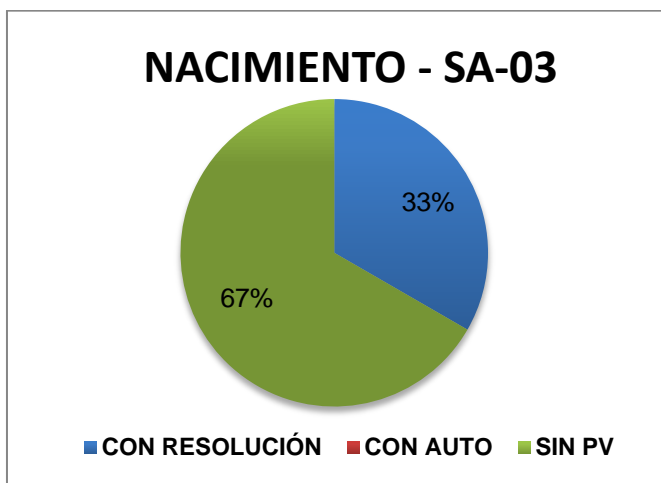


6.8 SITUACIÓN LEGAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS SOBRE LAS CORRIENTES O TRAMOS DE LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB

Se llevo a cabo una revisión de los expedientes así como de la información contenida en el Sistema de Información y Control Ambiental – SINCA con el fin de conocer cual es la situación legal actual de los 88 establecimientos que actualmente realizan algún tipo de vertimiento sobre las 13 corrientes sobre las cuales la CDMB tiene jurisdicción, dicha clasificación se presenta en tres tipos que pueden ser aquellas que poseen permiso de vertimientos expedido mediante resolución aprobatoria por la AAC, otras que poseen un auto de iniciación del trámite legal y aquellas que no tienen ningún permiso de vertimiento. Ante lo anterior se encontró la siguiente información presentada a continuación:

El tramo codificado como Nacimiento - SA-03 reportó que un 67% de los establecimientos que realizan algún vertimiento sobre la corriente no posee a la fecha ningún permiso de vertimiento para realizarlo y solo un 33% de los establecimientos presentó al día su situación legal. Dicha información es presentada en la gráfica No.

Gráfica 17. Situación legal de los establecimientos en el Nacimiento - SA-03

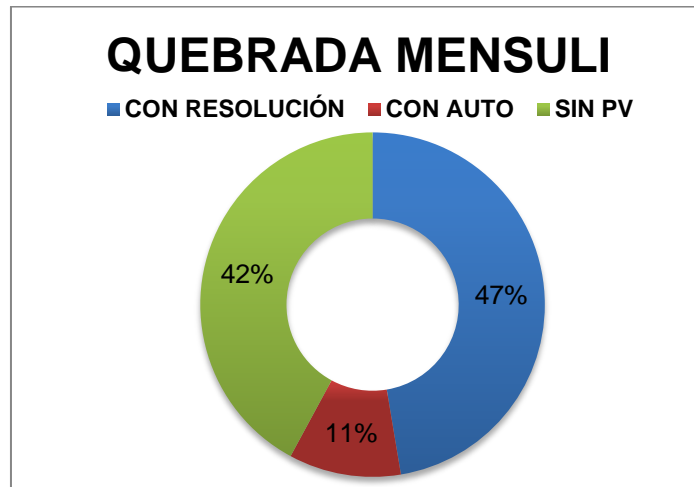


La quebrada La Angula y el tramo Nacimiento-RO-05 que consta cada uno de un (1) establecimiento poseen resolución expedida por parte de la CDMB para realizar algún tipo de vertimiento sobre la corriente.

Se encontró que el establecimiento que vierte río Cachirí y los dos que descargan al río Frío actualmente no poseen ningún permiso para realizar algún vertimiento. La situación legal de la quebrada Mensulí, corriente receptora de los vertimientos correspondientes de 19 establecimientos de los cuales se encontró que 9 de ellos poseen permiso de vertimientos mediante resolución aprobatoria, un 11% posee

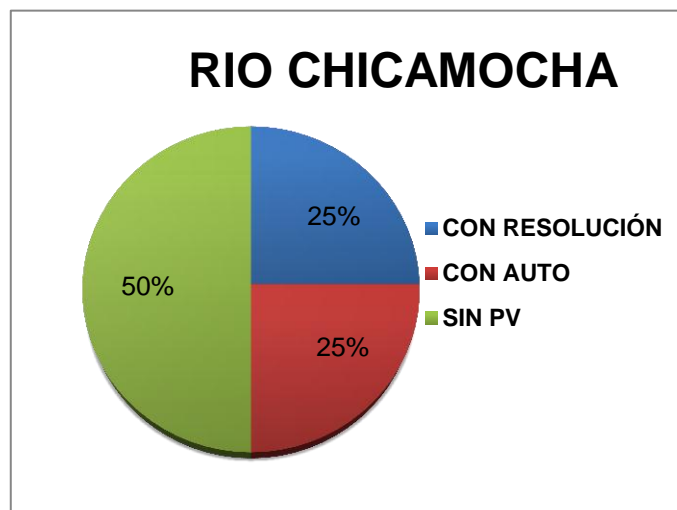
un auto que se encuentra en un rango de expedición de 2009 o 2010 y finalmente el 42% del total de los establecimientos no poseen ninguna autorización legal vigente para realizar algún tipo de vertimiento. Lo anterior podrá visualizarse en la gráfica No. 18

Gráfica 18. Situación legal de los establecimientos en La Quebrada Mensulí



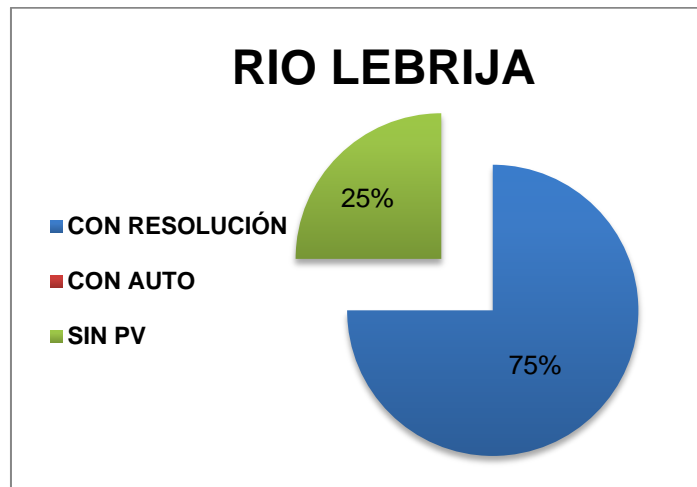
El 50% de los establecimientos que están situados a las riberas del río Chicamocha dedicados en su mayoría a la actividad denominada mantenimiento y reparación de vehículos automotores no poseen ningún permiso de vertimiento; mientras que los 6 restantes establecimientos presentaron porcentajes del 25% cada uno con respecto a poseer auto de iniciación de trámite y resolución aprobatoria. Lo anterior se puede observar en la gráfica No.18

Gráfica 19. Situación legal de los establecimientos en el río Chicamocha



El río Lebrija reportó que un 75% de los establecimientos que realizan algún vertimiento poseen resolución expedida y vigente por la Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga- CDMB, mientras que el otro 25% de los establecimientos que vierten a la corriente que no posee ningún permiso para ello, tal y como se muestra en la siguiente gráfica.

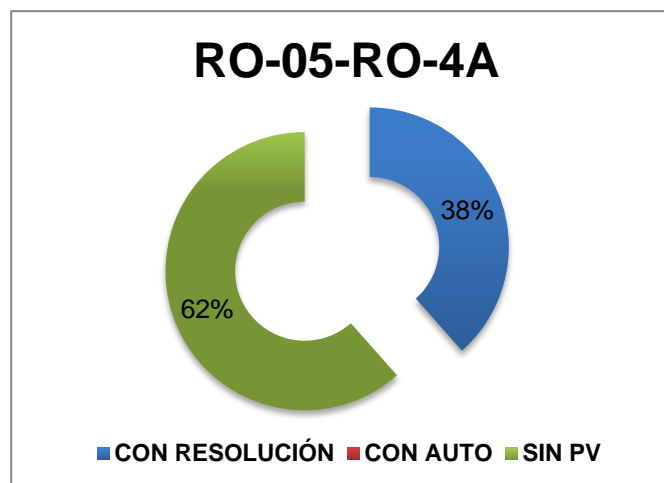
Gráfica 20. Situación legal de los establecimientos en el río Lebrija



El río Salamaga recibe vertimientos de cuatro (4) establecimientos que se dedican en un mayor porcentaje a actividades de mantenimiento y reparación de vehículos y un último a la producción, transformación y conservación de carnes, quienes actualmente se encuentran descargando sus residuos líquidos a la corriente y ninguno de ellos tiene permiso concedido por la AAC para hacerlo.

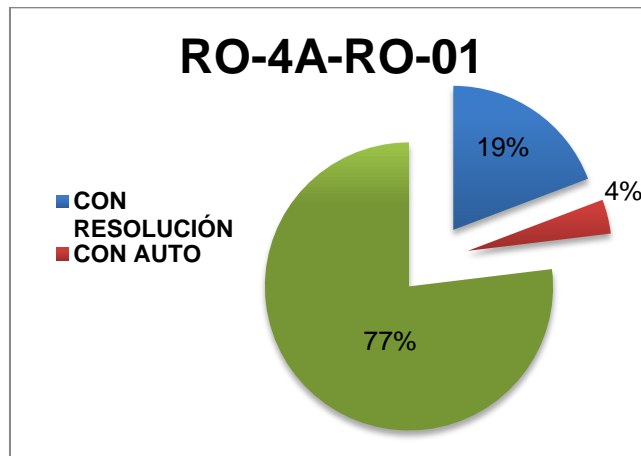
El tramo codificado como RO-05-RO-4A presentó que alrededor de un 62% de los establecimientos que descargan a dicho tramo no poseen permiso de vertimiento para ello; mientras que solo un 38% de ellos presentó resolución aprobatoria para realizar dicha descarga a la corriente. Lo anterior se evidencia en la siguiente gráfica

Gráfica 21. Situación legal de los establecimientos en el tramo RO-05-RO-4A



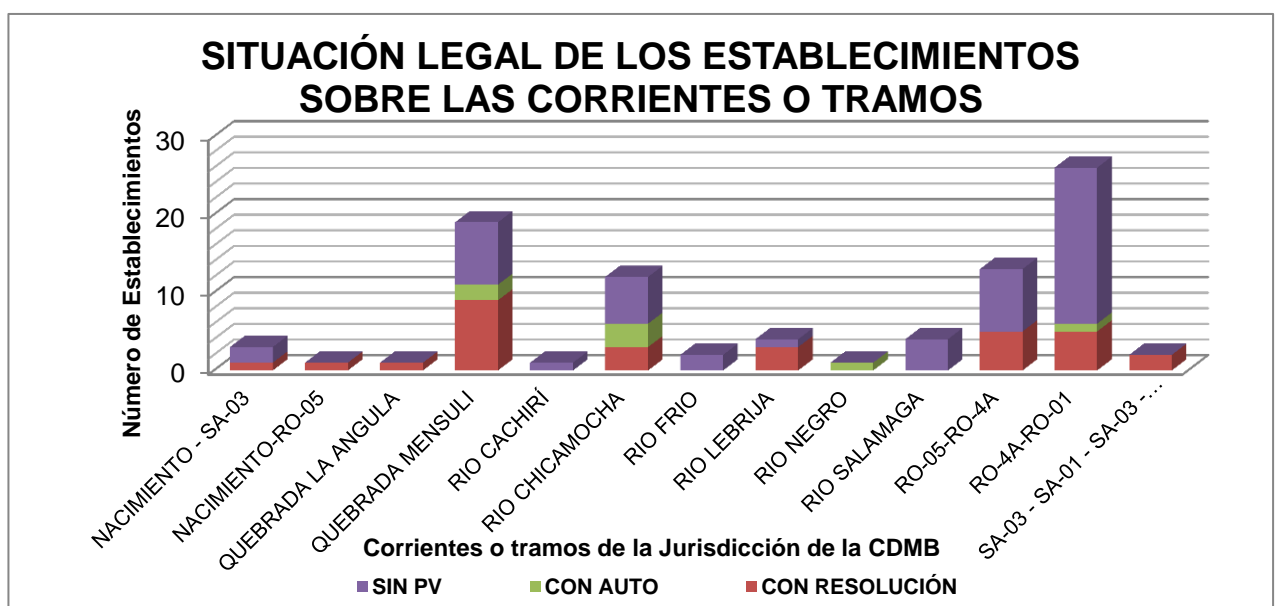
La situación legal del tramo RO-4A-RO-01 receptor de la mayor cantidad de vertimientos registró que un 77% de los establecimientos que descargan a dicho tramo no poseen permiso para ello, solo un 19% cuenta con la resolución vigente para realizar algún tipo de vertimiento según las condiciones pactadas por la Autoridad Ambiental y finalmente el 4% del total de establecimientos ha adelantado trámites ante la autoridad pues poseen auto de inicio de trámite para la solicitud del permiso de vertimiento, tal y como se muestra en la gráfica No.22

Gráfica 22. Situación legal de los establecimientos en el tramo RO-4A-RO-01



Finalmente, para el tramo SA-03 - SA-01 - SA-03 - SA-02 se encontró que los establecimientos que descargan a este tramo poseen permiso otorgado por AA y este se encuentra vigente.

Gráfica 23. Situación legal de los establecimientos que realizan vertimientos a las corrientes de la Jurisdicción de la CDM



7. PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS DE VERTIMIENTOS

7.1 HISTORIA DEL SINCA EN LA CDMB¹¹

A lo largo de la historia de la CDMB se ha recogido información, ambiental, administrativa, operativa y técnica, la cual debe ser sistematizada con el fin de tenerla almacenada, estructurada y organizada, redundando en beneficio de los diferentes proyectos o ejecuciones que la Entidad desarrolla, al igual que los requerimientos de información que la comunidad requiere en los temas ambientales se servicios públicos. Debido a que las diferentes actividades que se realizan en la Corporación tienen una estrecha relación con aspectos físicos y ecológicos que tienen una ubicación o distribución geográfica, se hace necesario la implementación y el uso de herramientas que faciliten el análisis y manejo espacial e integrado de los diferentes elementos básicos de un sistema de información con el fin de lograr un mejoramiento en la calidad y operatividad de la Entidad.

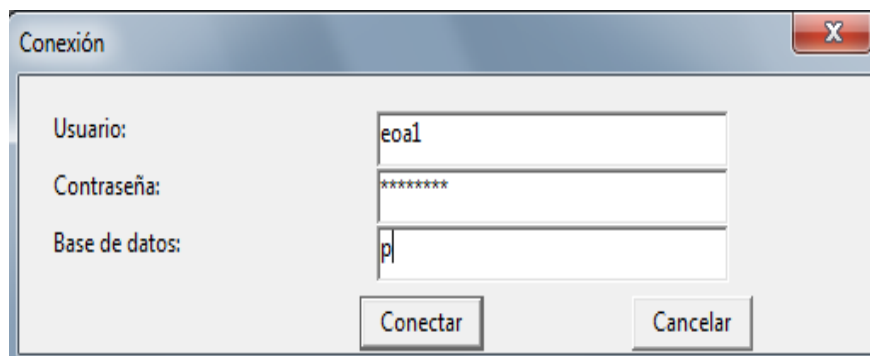
7.2 Escenario actual del sistema de información de control ambiental – sinca¹²



7.2.1 Entrada al Sistema:

Para ingresar al sistema se debe hacer doble click en el icono SIC (Sistema de Información Corporativo) que se encuentra en cada computador el cual traerá la siguiente pantalla:

Ilustración 2. Cuadro de dialogo para la entrada al Sistema de Información Corporativo.



Conexión

Usuario: eoal

Contraseña: *****

Base de datos: p

Conectar Cancelar

¹¹ Aplicación de un sistema de Información Ambiental en el área de Jurisdicción de la CDMB. [En línea] <<http://www.cdmb.gov.co/bpin/archivos/31f7af831a90b3002596.pdf>> [11 de Julio de 2012]

¹² Instituto Santandereano de Sistematización. Sistema de Información para la Subdirección de Normatización y Calidad Ambiental – SINCA. Manual del Usuario. Bucaramanga, Julio de 2000

En él se le solicitará el usuario, la clave y la base de datos a la cual ingresa el interesado. Una vez que éste digite su usuario y el nombre de la base de datos (que previamente fue asignado por el administrador del sistema) posteriormente se presiona el botón Conectar, aparecerá el menú del Sistema de Información Corporativo y el nombre del usuario que desea ingresar al sistema SINCA, quien deberá escoger entre las siguientes opciones:

- Aplicativos Administrativos
- Aplicativos Técnicos
- Administración
- Window

Lo anterior puede visualizarse en la siguiente ilustración:

Ilustración 3. Pantalla de Entrada al Sistema de Información Corporativo - SIC



Una vez se escoge la pestaña de Aplicativos Técnicos se procede a dar click en el módulo de Control Ambiental para el ingreso al Sistema de Información de Control Ambiental – SINCA. En la parte superior de la ventana se presentan las siguientes opciones:

- Archivos
- Procesos
- Consulta
- Listados
- Administración
- Ayuda

Lo anterior se presenta en la siguiente ilustración:

Ilustración 4. Pantalla de entrada al Sistema de Información de Control Ambiental - SINCA



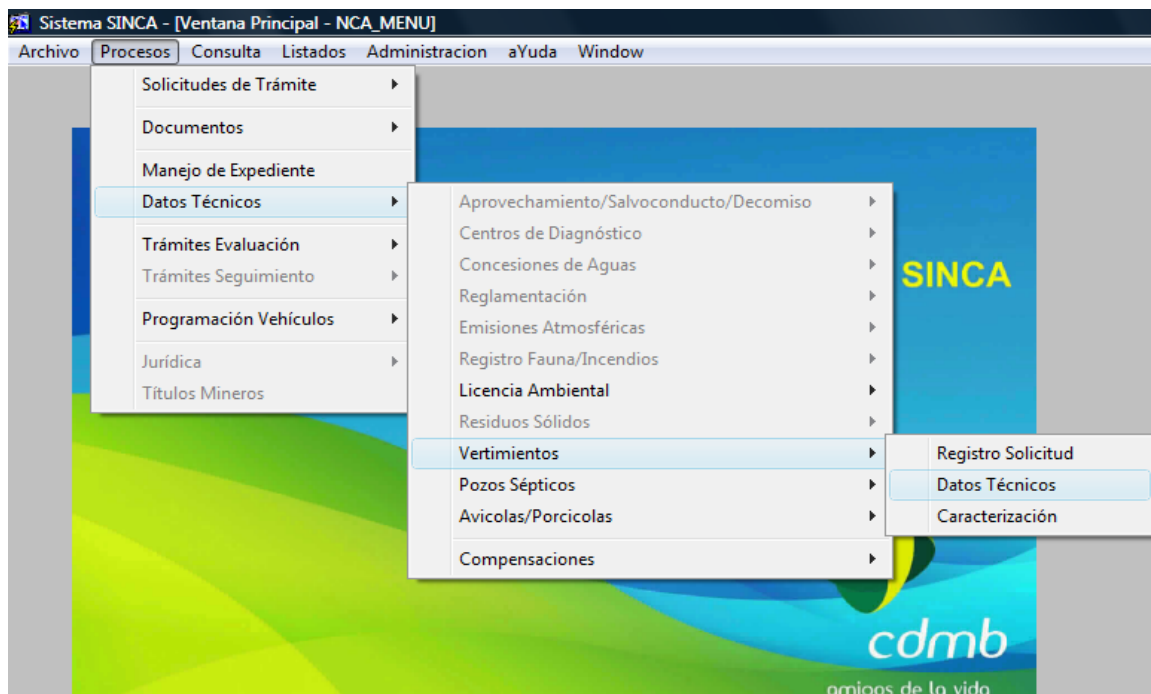
Posteriormente, en la pestaña de procesos se da click y se despliega una barra de menú la cual contiene las siguientes opciones:

- Solicitud de trámite
- Documentos
- Manejo de Expediente
- Datos técnicos
- Trámites Evaluación

- Trámites Seguimiento
- Programación de Vehículos
- Jurídica
- Títulos Mineros

Es importante mencionar que no todos los usuarios tienen acceso a la totalidad del contenido de la barra de procesos, ya que los permisos para ello son concedidos y habilitados por el administrador del sistema quien es el encargado de los mismos.

Ilustración 5. Pantalla del menú contenido en la pestaña de procesos en el aplicativo de Datos Técnicos para vertimientos



Una vez estando en la pantalla presentada en la anterior ilustración se escoge la pestaña de **Datos Técnicos** en la opción de **vertimientos**.

De lo anterior se desplegarán las siguientes opciones:

- Registro de Solicitud
- Datos Técnicos
- Caracterización

En cada una de las pantallas en las diferentes opciones (Registro de Solicitud, Datos Técnicos y Caracterización) aparece la barra de iconos del menú (Barra de tareas) cuya función es tener a la mano las funciones más usadas del menú las cuales son presentadas a continuación:

Tabla 31. Menú de iconos de la barra de tareas del Sistema de Información de Control Ambiental

ICONO	ACCIÓN QUE DESEMPEÑA
	Entrar al modo de Consulta
	Ejecutar la Consulta
	Primer Registro
	Anterior Registro
	Siguiete Registro
	Último Registro
	Grabar Últimos Cambios
	Borrar el Registro Actual
	Agregar un Nuevo Registro

	Imprimir Listado
	Salir
	Listado de Valores
	Teclas de Ayuda
	Ayuda

En la parte superior al menú de barra de tareas, se encuentra el área de menús desplegables, que se puede accionar con el ratón o con la Tecla ALT y la letra del menú que se desea utilizar, el cual contiene las siguientes opciones descritas a continuación:

Menú de Acción

Limpiar: Limpia la forma sin borrar la información
Salvar: Graba los cambios hechos
Imprimir: Imprime la pantalla actual (Equiv. a la tecla Impr Pant)
Salir: Sale de la pantalla actual

Menú Editar

Permite realizar las acciones de Windows de copiar, cortar y copiar para un campo determinado.

Cortar: Cortar del texto seleccionado
Copiar: Copiar del texto seleccionado
Pegar: Pegar texto previamente cortado o copiado
Editar: Muestra el campo en el editor de campos

Menú Bloque

Permite el movimiento entre bloques

Anterior:	Va al anterior bloque
Siguiente:	Va al siguiente bloque
Limpiar:	Limpiar el bloque actual

Menú Campo

Permite el movimiento entre campos de un bloque

Anterior:	Va al anterior campo
Siguiente:	Va al siguiente campo
Limpiar:	Limpiar el campo
Duplicar:	Duplica el campo con el del anterior

Menú Registro

Permite el manejo de un registro

Anterior:	Va al anterior registro
Siguiente:	Va al siguiente registro
Scroll abajo:	Permite avanzar una página de registros
Scroll arriba:	Permite ir a la anterior página de registros
Limpiar:	Deja en blanco el registro actual
Insertar:	Permite insertar un registro
Duplicar:	Permite duplicar el registro con el anterior
Bloquear:	Permite inhabilitar el registro

Menú Consulta

Permite realizar y ejecutar las consultas que se hagan a la forma

Entrar:	Permite digitar los criterios de selección
Ejecutar:	Permite ejecutar la consulta
Ultimo criterio:	Permite realizar la consulta con el último criterio
Cancelar:	Permite anular la consulta
Contar aciertos	Número de registros que cumplen la condición de selección
Siguiente grupo	Permite ir al siguiente registro que cumpla con la condición

Menú Window

Menú de visualización de pantalla. Permite visualizar las ventanas abiertas de manera organizada de acuerdo con la opción elegida así:

Cascade:	Para organizarlas a manera de cascada
-----------------	---------------------------------------

Tile: Para organizarlas de tal manera que todas pueden ser visibles en la pantalla

Arrange Ion: Para organizar los iconos en la pantalla

Menú Ayuda

Menú para invocar y manejar la ayuda

Ayuda: Mostrar la ayuda disponible para el campo en que este situado el cursor

Teclas: Lista de las teclas y su función

Lista: Valores para un campo que tenga lista de valores

Mostrar error Mostrar el último error generado

7.2.2 Registro de Solicitud:

Permite incluir, modificar y borrar los datos de la solicitud de vertimientos.

En la siguiente pantalla se muestra la forma de **REGISTRO DE SOLICITUD VERTIMIENTOS**, y la descripción de cada uno de los objetos que lo compone.

Ilustración 6. Pantalla de **Registro Solicitud** de Vertimientos Industriales en el SINCA

The screenshot shows a web-based application window for the SINCA system. The title bar reads "CDMB - Sistema SINCA - [REGISTRO SOLICITUD VERTIMIENTOS INDUSTRIALES - NCF_PR300801]". Below the title bar is a menu bar with options: "Accion", "Editar", "Bloque", "Campo", "Registro", "Consulta", "Ventana", and "Ayuda". A toolbar with various icons is located below the menu bar. The main content area is titled "Registro Solicitud Vertimientos" and contains a form with the following fields and sections:

- Fecha Recibido**: Text input field.
- Tipo Solicitud**: Text input field.
- Proyecto**: Text input field.
- Identificación / Nit**: Text input field.
- Fecha Inicio Activ.**: Text input field.
- Tipo de Suelo**: Dropdown menu.
- Tiene Concesión**: Checkmark input field.
- Nro. Solicitud**: Text input field (highlighted in yellow).
- Expediente**: Text input field (highlighted in yellow).
- Nro. Resolución**: Text input field.
- Nivel Freatico (mt) - Invierno**: Text input field.
- Permeabilidad (L/m2 dia)**: Text input field.
- Datos del Predio**: Section header.
- Nombre Predio**: Text input field.
- Dirección**: Text input field.
- Número Predial**: Text input field.
- Area Total (M2)**: Text input field with ".00" as a placeholder.
- Area Cultivos (M2)**: Text input field with ".00" as a placeholder.
- Nro. Matricula.**: Text input field.
- Nro. Viviendas**: Text input field with "0" as a placeholder.
- Vereda**: Section header.
- Vereda**: Sub-section with fields for "Departamento", "Municipio", and "Vereda".
- Municipio**: Section header.
- Municipio**: Sub-section with fields for "Departamento" and "Municipio".
- Observaciones**: Text input field.
- Fuentes de Suministro**: Section header with a water tap icon.
- Permanencia**: Section header with an icon of two people.
- Vertidos de Aguas Residuales**: Section header with a flag icon.

Está compuesta por los datos de solicitud, entre los cuales se encuentra la fecha del recibido, el número de la solicitud, el tipo de solicitud, el proyecto, obra o actividad de la que trata la solicitud de trámite, la identificación o tipo de NIT; entre otros datos vistos en la ilustración anterior.

En la parte inferior de la pantalla se encuentran tres aplicativos denominados Fuentes de Suministro, Permanencia y Vertidos de Aguas Residuales.



Fuentes de Suministro

Permite incluir, modificar y borrar las fuentes de suministro de agua, al dar click en la misma se despliega una pantalla que se presenta en la siguiente ilustración y contiene la siguiente información:

Ilustración 7. Pantalla del aplicativo Fuentes de Suministro en el módulo de Registro de Solicitud

Tipo Fuente	Ind. Fuente	Fuente			
		Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Fuente
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				

Nombre y/o Tipo: COMPAÑÍA DE ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA

Desc. Tipo Fuente: ACUEDUCTO

Nombre Cuenca: _____

Nombre Subcuenca: _____

Nombre Microcuenca: _____

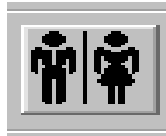
Nombre Fuente: _____

El menú contenido dentro de este aplicativo consta de las siguientes entradas de datos:

- Tipo Fuente:** Permite registrar el tipo de fuente que realiza el suministro de agua. Se puede seleccionar de la lista de valores el tipo de fuente. Campo Obligatorio.
- Ind. Fuente:** Permite marcar o desmarcar la casilla de verificación si el tipo de fuente es una fuente de agua.

Fuente: Permite registrar los campos cuenca, subcuenca, microcuenca y fuente si el indicativo de fuente esta marcado. Se puede seleccionar de la lista de valores la fuente. Campos opcionales

Nombre y/o Tipo: Permite registrar el nombre o tipo de la fuente si el indicativo de la fuente no esta marcado, en caso de estar marcado el nombre se toma la fuente de agua. Campo obligatorio y de longitud de 50 caracteres.



Permanencia

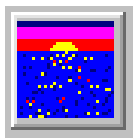
El segundo botón seguido de Fuentes de Suministro de Agua, es el denominado Permanencia el cual presenta tres casillas donde se relaciona si existe o no la misma, con el número de personas y el periodo en días.

Ilustración 8. Pantalla del aplicativo Permanencia en el módulo de Registro de Solicitud

The screenshot shows a window titled 'PERMANENCIA'. Inside, there is a table with the following structure:

Permanencia	No. Personas	Periodo (Días)
Si		

Below the table, there is a small icon of a red door.



Vertido de Aguas Residuales

Permite incluir, modificar y borrar el vertido de las aguas residuales. En la siguiente ilustración se muestra la descripción de cada uno de sus objetos.

Ilustración 9. Pantalla del aplicativo de Vertido de Aguas Residuales en el módulo de Registro de Solicitud

Tipo Destino	Agua Residual	Ind. Fuente	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Fuente
1	Domestico	<input type="checkbox"/>				
1	Industrial	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				

Nombre y/o Tipo: CDMB
Desc. Tipo Destino: ALCANTARILLADO

Nombre Cuenca: _____
Nombre Subcuenca: _____
Nombre Microcuenca: _____
Nombre Fuente: _____

En el anterior ilustración se observa que el aplicativo de Vertidos de Aguas Residuales esta compuesto por variables como tipo de destino, la cual hace referencia el tipo de destino hacia donde se arrojarán las aguas residuales.

Por otro lado la siguiente columna titulada Agua residual permite seleccionar de la lista desplegable el tipo de agua la cual puede ser clasificada como doméstica o residual. Las demás variables son las mismas que hacen parte del aplicativo fuentes de suministro, anteriormente presentado.

7.2.3 Datos Técnicos:

Permite modificar los datos técnicos de vertimientos industriales, ésta información se complementa con los datos de solicitud, es decir si no hay solicitud de vertimientos industriales registrada no es posible registrar los datos técnicos.

Ilustración 10. Pantallade **Datos Técnicos** de Vertimientos Industriales en el SINCA

El módulo permite ingresar información relacionada con los datos de solicitud como fecha de recibido, número y tipo de solicitud, tipo y número de nit, proyecto y número de expediente.

Por otro lado permite ingresar información relacionada con la empresa como el número de empleados, los turnos por día, días y horas en que funcionan por semana, así como el área total y construida del predio en (m²).

Presenta otro campo denominado Datos de Producción que consta de tres aplicativos:

- **Ciclo de Producción:** De la lista desplegable es posible seleccionar el ciclo de producción de la empresa que puede clasificarse en: No tiene, varios alternadamente o varios simultáneamente.



- **Materias Primas:** Permite incluir, modificar y borrar las materias primas utilizadas por la empresa. A dar click en el icono se despliega la siguiente ventana que contiene las siguientes variables que se muestran a continuación

Ilustración 11. Pantalla del aplicativo Materias Primas en el módulo de Datos Técnicos

Materia Prima		
Materia Prima	Cantidad por mes	Unidad de Medida
1 AGUA	15.300.000	m ³
10 CONCENTRADOS	289.000.000	Mil Un
27 GAS CARBONICO	18.000.000	Kg
28 TAPA	7.700.000	Millares
29 JABÓN LUBRICANTE	1.235.000	Kg



- **Productos Terminados:** Permite incluir, modificar y borrar los productos terminados y producidos por la empresa. A dar click en el icono se despliega la siguiente ventana que contiene las siguientes variables que se muestran en la siguiente ilustración:

Ilustración 12. Pantalla del aplicativo Producto Terminado en el módulo de Datos Técnicos

Productos Terminados			
Producto	Cantidad por mes	Unidad de Medida	
27 GASEOSA TAMAÑO MINI	116.343.000	Caja x30u	
28 GASEOSA TAMAÑO 350	109.853.000	Caja x30u	
29 GASEOSA LITRO	76.586.000	Caja x12u	
30 H2O EN BOLSA 300-600	11.612.000	Caja x48u	
31 AGUA EN VASO	4.034.000	Caja x24u	

- **Estructura de Infiltración:** Tipo de estructura sobre la cual se piensa hacer el vertimiento.



- **Usos de Agua:** Permite incluir, modificar y borrar el consumo de agua en la empresa y la descripción de cada uno de sus objetos.

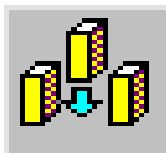
Ilustración 13. Pantalla del aplicativo Usos del Agua en el módulo de Datos Técnicos

Tipo Fuente	Tipo Uso	Cantidad (m3/mes)	Ind. Fuente	Fuente			
				Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Fuente
1	Domestico	122	<input type="checkbox"/>				
1	Domestico	2,440	<input type="checkbox"/>				
	Industrial		<input type="checkbox"/>				
	Institucional		<input type="checkbox"/>				
	Recreativo		<input type="checkbox"/>				
	Comercial		<input type="checkbox"/>				

Nombre y/o Tipo Desc. Fuente: CAMB
ACUEDUCTO

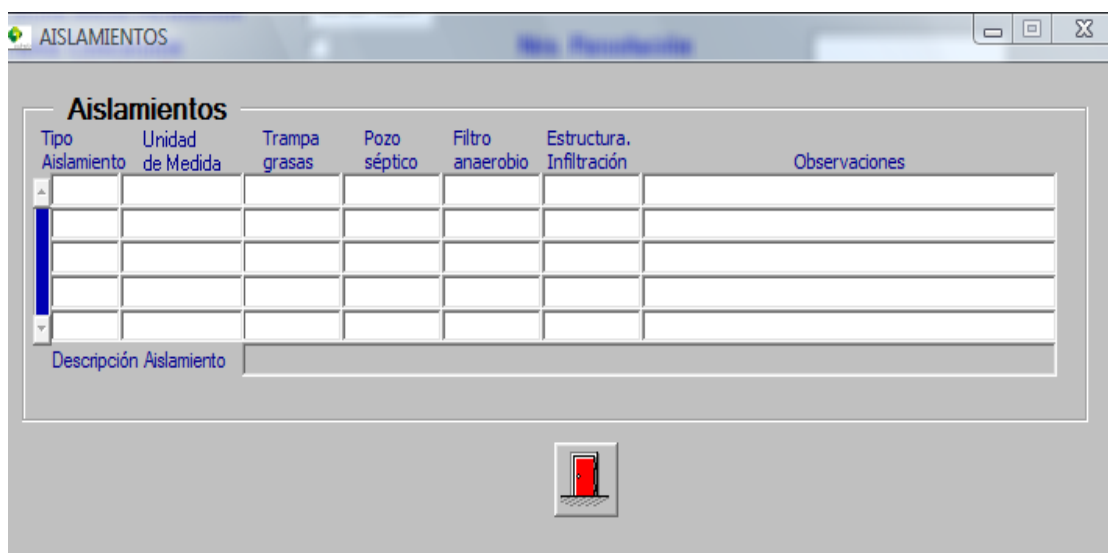
Fuente: Nom. Cuenca, Nom. Subcuenca, Nom. Microcuenca, Nom. Fuente

En la anterior ilustración se evidencia que en esta ventana desplegable permite diligenciar campos como tipo de fuente, su uso el cual puede clasificarse entre doméstico, industrial, institucional, recreativo y comercial; la cantidad consumida expresada en m³/mes e información sobre la fuente a la cual se descarga.



- **Aislamientos:** Permite incluir, modificar y borrar lo relacionado con aislamientos; al dar click al icono presentado se despliega una ventana la cual contiene las siguientes variables que se presentan en la siguiente ilustración:

Ilustración 14. Pantalla del aplicativo Aislamientos en el módulo de Datos Técnicos



La anterior pantalla consta de variables como tipo de aislamiento, Unidad de medida, trampa de grasas, pozo séptico, filtro anaerobio y estructura de infiltración. Por otra parte presenta dos campos para diligenciar observaciones y descripción del aislamiento.

El tercer y último aplicativo se denomina **Generación de Aguas Residuales**, el cual permite diligenciar información relacionada con:

- **No. De Descargas Finales al Cuerpo Receptor:** Registra el número de descargas finales al cuerpo receptor. Este campo es opcional y de tipo numérico.



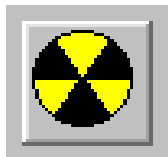
- **Origen de las Descargas:** Permite incluir, modificar y borrar el origen de las descargas de la empresa con la información necesaria de cada una. En la siguiente pantalla se muestra el origen de las descargas y la descripción de cada uno de sus objetos.

Ilustración 15. Pantalla del aplicativo Origen de las Descargas en el módulo de Datos Técnicos

Sec.	Origen Descarga	Tipo Descarga	Tipo Frecuencia Descarga	Caudal (m3/mes)	Tiempo de Duración (Horas/día)	Período Vertimiento (Días/Mes)
1	ARASTRE DE LAVADO DE ENVASES (ALCALINA)	2	2	.000	.000	.0
2	SALA DE JARABES (AZUCARADAS)	2	2	.000	.000	.0
3	SALÓN DE EMBOTELLADO	2	2	.000	.000	.0
4	SANITARIOS Y SERVICIOS GENERALES	1	2	.000	.000	.0

Desc. Tipo Descarga: A.R.I.
 Desc. Tipo Frecuencia: INTERMITENTE IRREGULAR

En la anterior ilustración se presentan las variables contenidas en la ventana que desplegable del aplicativo de Origen de descargas; ésta esta compuesta de un número consecutivo generado por el sistema para numerar las descargas denominado (Sec.)seguido se encuentran los campos donde se registran el origen de la descarga, el tipo, la frecuencia, el caudal, el tiempo de duración y el periodo de vertimiento.



- **Tratamiento de Aguas Residuales:** Permite incluir, modificar y borrar el tratamiento de las aguas residuales para el origen de las descargas de la empresa con la información del cuerpo receptor. En la siguiente pantalla se muestra la descripción de cada uno de los objetos que la componen.

Ilustración 16. Pantalla del aplicativo Tratamiento de Aguas Residuales en el módulo de Datos Técnicos

Sec.	Origen Descarga	Stmas Tratam	Cuerpo Receptor	Ind. Fuente	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Fuente
1	[Icon]	[Icon]	[Icon]	<input checked="" type="checkbox"/>				

Nombre y/ Tipo Desc. Cuerpo Receptor: QUEBRADA LA IGLESIA
 CORRIENTE

Fuente:
 Nom. Cuenca: _____
 Nom. Subcuenca: _____
 Nom. Microcuenca: _____
 Nom. Fuente: _____

Coord. ESTE: _____ Cota: _____
 Coord. NORTE: _____
 Observaciones: _____

Dentro de esta ventana se encuentran las siguientes variables que se presentan como campos obligatorios a diligenciar:



- **Origen de las Descargas:** Permite incluir, modificar y borrar el origen de las descargas de la empresa para relacionarlo con un sistema de tratamiento. En la siguiente ilustración se presenta la ventana con el contenido de cada uno de sus objetos.

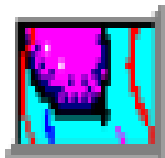
Ilustración 17. Pantalla del aplicativo Origen de las Descargas en el módulo de Tratamiento Aguas residuales en Datos Técnicos.

DESCARGAS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS

Origen de las Descargas - Tratamiento de Aguas Residuales

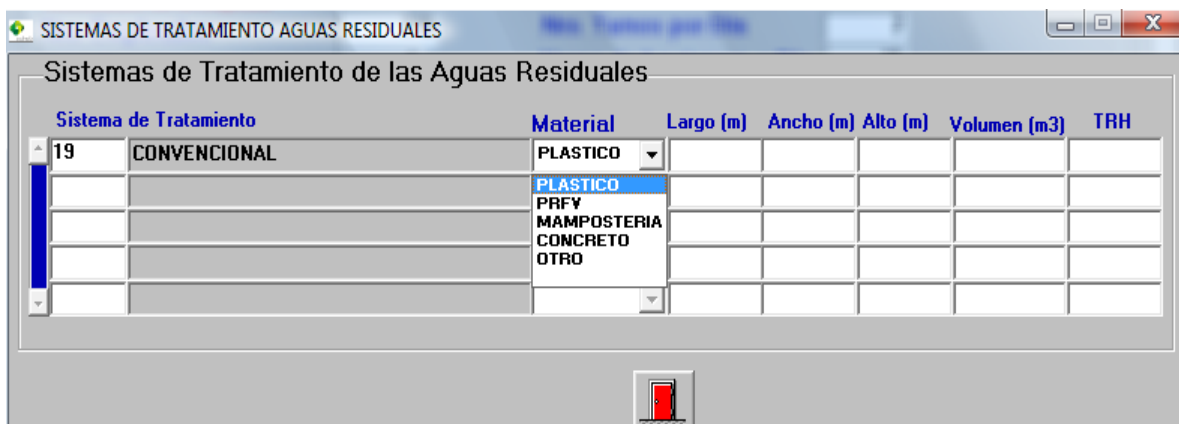
Sec.	Origen Descarga	Tipo Descarga	
1	ARASTRE DE LAVADO DE ENVASES	2	A.R.I.
2	SALA DE JARABES (AZUCARADAS)	2	A.R.I.
3	SALÓN DE EMBOTELLADO	2	A.R.I.
4	SANITARIOS Y SERVICIOS GENERAL	1	A.R.D.

*Las variables a diligenciar en la ventana presentada previamente, están relacionadas directamente con las que anteriormente fueron grabadas en la ventana Origen de Descargas.



- **Sistemas de Tratamiento:** Permite incluir, modificar y borrar los sistemas de tratamiento utilizados para ese tratamiento. En la siguiente ilustración se da a conocer la pantalla que se despliega al dar click en el icono presentado, en donde se muestran los sistemas de tratamiento y la descripción de los objetos que la componen.

Ilustración 18. Pantalla del aplicativo Sistemas de tratamiento en el módulo de Tratamiento de Aguas residuales en Datos Técnicos.

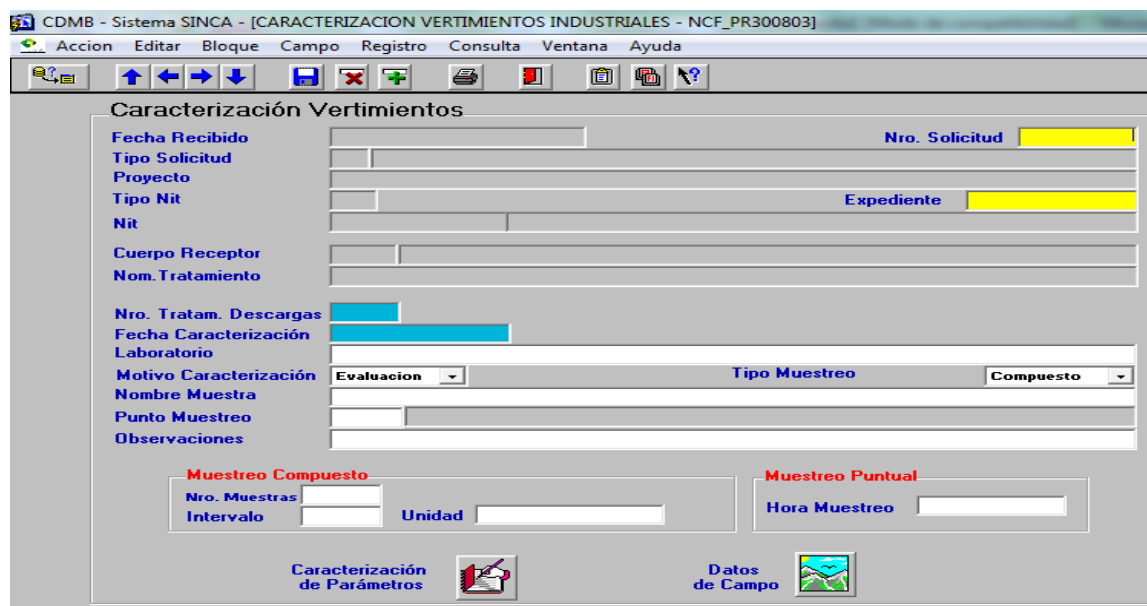


Permite registrar datos como el sistema de tratamiento utilizado, el material en el cual se encuentra diseñado y las dimensiones (Largo, Ancho y Alto) del mismo, su volumen y el TRH.

7.2.4 Caracterización:

Permite incluir, modificar y borrar la caracterización para cada uno de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. En la siguiente pantalla se muestra la forma de **CARACTERIZACIÓN**, y la descripción de cada uno de los objetos que lo compone.

Ilustración 19. Pantalla de **Caracterización** de Vertimientos Industriales en el SINCA



El módulo permite ingresar información relacionada con los datos de solicitud como fecha de recibido, número y tipo de solicitud, tipo y número de nit, proyecto y número de expediente.

Por otro lado permite ingresar información como el cuerpo receptor al cual se realiza el vertimiento, así como el nombre del sistema de tratamiento y el número de tratamiento de aguas residuales, el cual podrá ser seleccionado de alista de valores. Por otro lado contiene el campo para ingresar la fecha en que se realiza la caracterización, el laboratorio por el cual es realizado y el motivo de la caracterización desplegando dos opciones entre evaluación o seguimiento. También permite seleccionar el tipo de muestreo de una lista desplegable el cual puede ser compuesto, puntual o integrado. Si se elige como muestreo compuesto, se deberá ingresar información adicional como Número de muestras, intervalo y unidad, si por el contrario se elige la opción de muestreo Puntual se diligencia la hora de realización del muestreo.

Entre otros campos permite ingresar el nombre de la muestra, el punto de muestreo y observaciones a la caracterización en el sistema de tratamiento de descargas.

Este Módulo permite ingresar información complementaria en dos tipos de aplicativos:



- **Caracterización de Parámetros:** Permite incluir, modificar y borrar los parámetros de caracterización para el sistema de tratamiento. En la siguiente ilustración donde se presenta la pantalla que se activa al dar click al icono presentado; en ella se visualizan la descripción de los objetos que la componen.

Ilustración 20. Pantalla del aplicativo Caracterización en el módulo de Caracterización de Parámetros en Datos Técnicos.

Parámetro	Margen	Valor	Unidad de Medida	Tipo Parámetro	Técnica
DBO5	=	2.395.300	mg/L O2	Fisicoquimico	5
DQO	=	4.499.160	mg/L O2	Fisicoquimico	7
G & A	=	254.830	mg/l	Fisicoquimico	8
PH MAX	=	7.840	Un de pH	Fisicoquimico	9
PH MIN	=	5.700	Un de pH	Fisicoquimico	9

Desc. Técnica: SECADOS A 103-105 C

La anterior ventana esta compuesta de variables como Parámetro, la cual permite, a través de un comando, desplegar los parámetros de la caracterización; el usuario deberá elegir entre uno de los presentados.

La siguiente variable que se encuentra es la denominada Margen que contiene símbolos como (<, >, =, ≤, ≥), para posteriormente poder registrar un valor del parámetro de la caracterización.

Por otra parte, esta ventana, contempla el registro de la unidad de medida del parámetro de la caracterización así como el tipo de parámetro, el cual podrá ser elegido mediante lista desplegable y clasificarse entre fisicoquímico o bacteriológico. Finalmente, en la columna Técnica hace referencia al tipo de técnica utilizada para tomar el valor del parámetro.

En el anterior módulo se encontraron los siguientes registros presentados en la tabla No.

Tabla 32. Número total de registros encontrados en el Sistema de Información Ambiental – Sinca en el módulo de Datos técnicos de vertimientos

NOMBRE DE LOS ESTABLECIMIENTOS A LA FECHA TIENEN REGISTRADO EXPEDIENTE EN EL SISTEMA DE DATOS TÉCNICOS PARA VERTIMIENTOS
1. Pasteurizadora de Leches – LECHE SAN S.A
2. Industria de Ejes y Transmisiones – TRANSEJES S.A.
3. AVIDESA – MAC POLLO
4. Santandereana de Aceites – SACEITES S.A
5. PRETECOR LTDA.
6. FRESKALECHE S.A
7. Industria Nacional de Gaseosas – FEMSA S.A
8. Cementos DIAMANTE
9. ACEYGRANDES
10. Lavadero Motor Cummis



- **Datos de Campo:** Permite incluir, modificar y borrar los datos de campo de la caracterización para el sistema de tratamiento. En la siguiente ilustración se muestra la pantalla que se muestra al dar click sobre el icono presentado, así como la descripción de los objetos contenidos en la misma.

Ilustración 21. Pantalla del aplicativo Datos de Campo en el módulo de Caracterización de Parámetros en Datos Técnicos.

Hora Muestreo	Parámetro	Valor	Unidad Medida
11:00 AM	PH	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.270 Un de pH
08:00 AM	PH	POTENCIAL DE HIDROGENO	5.900 Un de pH
05:00 AM	PH	POTENCIAL DE HIDROGENO	5.700 Un de pH
02:00 AM	PH	POTENCIAL DE HIDROGENO	5.900 Un de pH
11:00 PM	Q	CAUDAL	.050 l/seg

Esta ventana permite ingresar la hora de realización del muestreo, el parámetro monitoreado, su valor y la unidad de medida en la que se encuentra expresado. Los campos presentados en esta ventana son de tipo obligatorio. Las variables parámetro y unidad de medida se seleccionan de una lista de valores despegable.

7.3 MARCO CONCEPTUAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CONTROL AMBIENTAL – SINCA APLICADO AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS EN LA PESTAÑA DE CARACTERIZACIÓN

En el numeral 7.2 se presentó el contenido del Sistema de Control Ambiental – SINCA especialmente para el módulo de Datos Técnicos en el aplicativo de vertimientos; el cual consta de tres pestañas denominadas:

- Registro de Solicitud¹³
- Datos Técnicos¹⁴

¹³ Datos de la persona natural o jurídica solicitante del vertimiento ante la AAC.

- **Caracterización**

La propuesta metodológica para lograr el mejoramiento del sistema, se hará en torno la pestaña de **Caracterización**. Lo anterior se realiza con el fin de dejar formuladas una serie de estrategias que permitan efectuar algunas mejoras de tipo estructural en el aplicativo de **Caracterización de Parámetros** y con ello y tras su posterior implementación se pueda llegar a obtener una mejora al seguimiento y control de las descargas que actualmente están realizando los establecimientos a las corrientes hídricas que se encuentran bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB.

Para lograr lo anteriormente propuesto se parte con una recopilación de la información del cobro de tasa retributiva para el cuarto (4) periodo, del tercer quinquenio del año 2011, información suministrada por la Autoridad Ambiental. La información anterior es organizada y analizada bajo diferentes variables o categorías de priorización para comparar si muchas de las elegidas formaban parte de las contempladas en el aplicativo de Caracterización de Parámetros.

Una vez llevado a cabo esta identificación se procedió al estudio y conocimiento del contenido del sistema de información y se concluye que es necesario adicionar nuevas variables a la pestaña de caracterización en aplicativo Caracterización de Parámetros, buscando darle un mayor aprovechamiento a tan valiosa herramienta.

Ante lo anterior, se hace necesario realizar una modificación a un aplicativo ya establecido mediante la elaboración de un requerimiento para el sistema, el cual deberá ser entregado al administrador encargado del programa en la CDMB para su posterior implementación, debido a que él es la única persona quien tiene acceso a la licencia y a los permisos del mismo cuando se desee efectuar algún cambio al sistema. Con la consolidación de este objetivo se da por terminada la labor desarrollada lo largo de la práctica empresarial.

7.3.1 ¿Qué son los Requerimientos de Software¹⁵?

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema proporcionado y sus restricciones operativas. Un requerimiento es simplemente una declaración de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste.

¹⁴ Esta Pestaña hace referencia al registro de los Datos Técnicos del establecimiento ocasionante del vertimiento.

¹⁵ SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería del software. Séptima Edición. Madrid: Pearson Education S.A., 2005. p.108

7.3.2 Niveles de Descripción de Requerimientos¹⁶

- **Requerimientos del Usuario:** Son declaraciones, en lenguaje natural y en diagramas de los servicios que se espera que el sistema proporcione y de las restricciones bajo las cuales debe funcionar.
- **Requerimientos del Sistema:** Establecen con detalle las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema.

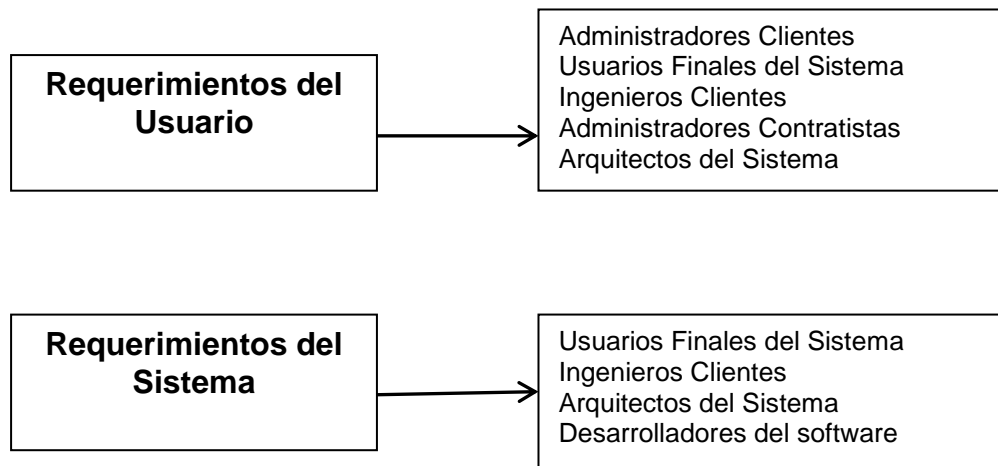
Los diferentes niveles de especificación del sistema son de utilidad debido a que comunican la información del sistema a diferentes tipos de lectores.

Los lectores de los requerimientos de usuario normalmente no tratan de como se implementará el sistema y pueden ser administrados que no están interesados en los recursos detallados del sistema.

Los lectores de los requerimientos del sistema necesitan saber con más precisión que hará el sistema debido a que están interesados en como ayudará esto a los procesos de negocio o debido a que están implicados en la implementación del sistema

Es necesario redactar los requerimientos en diversos niveles de detalle debido a que diferentes tipos de lectores los utilizan de distinta manera.

Figura 1. Requerimientos del Usuario y del Sistema

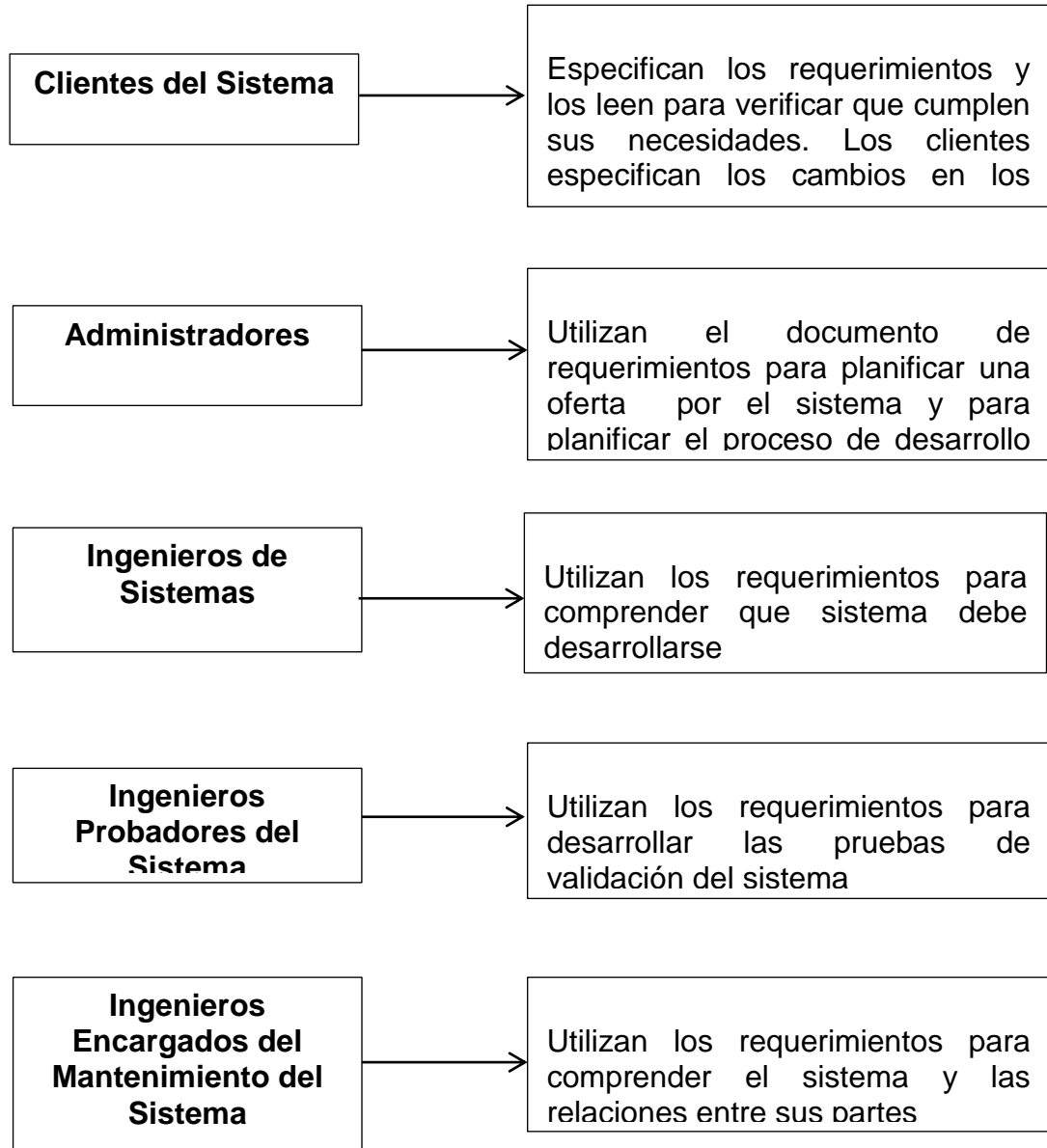


¹⁶Ibid, p.109

7.3.2.1 Usuarios de un Documento de Requerimientos

El nivel de detalle que se debe incluir en un documento de requerimientos depende del tipo de sistema que se desarrolle y del proceso de desarrollo utilizado. En la figura 2. Se presentan los diferentes roles que cumplen los involucrados cuando se realiza un requerimiento para un sistema.

Figura 2. Usuarios de un documento de Requerimientos.



7.3.3 Requerimientos del Usuario¹⁷

Los requerimientos de un usuario para un sistema deben describir los requerimientos funcionales y no funcionales de tal forma que sean comprensibles por los usuarios del sistema sin conocimiento técnico detallado. Únicamente deben especificar el comportamiento externo del sistema y deben evitar, tanto sea posible, las características del diseño del sistema. Por consiguiente, si están redactando requerimientos del usuario, no se debe utilizar jerga del software, notaciones estructuradas o formales, o describir los requerimientos por la descripción de la implementación del sistema. Deben redactarse en lenguaje sencillo, con tablas y formularios sencillos y diagramas intuitivos.

Sin embargo, pueden surgir diversos problemas cuando se redactan con frases del lenguaje natural en un documento de texto:

- **Falta de Claridad:** Algunas veces es difícil de utilizar el lenguaje de forma precisa y no ambigua sin hacer el documento poco conciso y difícil de leer.
- **Confusión de Requerimientos:** No se distinguen claramente los requerimientos funcionales y no funcionales, las metas del sistema y la información para el diseño.
- **Conjunción de Requerimientos:** Diversos requerimientos diferentes se pueden expresar de forma conjunta como un único requerimiento.

Para minimizar los malentendidos al redactar los requerimientos del usuario se recomienda seguir algunas pautas sencillas:

1. Inventar un formato estándar y asegurar que todos los requerimientos se adhieren al formato. El formato utilizado muestra el requerimiento inicial en negrita, incluyendo una declaración del fundamento con cada requerimiento del usuario y una referencia a la especificación más detallada de los requerimientos del sistema. También se puede incluir información sobre quien propuso el requerimiento (la fuente del requerimiento), de modo que se sepa a quien consultar si se tiene que cambiar el requerimiento.
2. Utilizar el lenguaje de forma consistente. Siempre debe distinguir entre los requerimientos deseables y los obligatorios. Los requerimientos obligatorios son los requerimientos a los que el sistema debe dar soporte y normalmente se redacta en futuro simple. Los requerimientos deseables no son fundamentales y se redactan en futuro condicional.

¹⁷ Ibid, p.116

3. Resaltar el texto (con negrita, cursiva o color) para distinguir las partes claves del requerimiento.
4. Evitar, hasta donde sea posible, el uso de jerga informática, sin embargo inevitablemente pueden incluirse términos técnicos detallados en los requerimientos del usuario.

7.3.4 Requerimientos del Sistema¹⁸

Los requerimientos del sistema son versiones extendidas de los requerimientos de usuario que son utilizados por ingenieros de software como punto de partida para el diseño del sistema. Agregan detalle explican como el sistema debe proporcionar los requerimientos del usuario. Pueden ser utilizados como parte del contrato para la implementación del sistema y, por lo tanto deben ser una especificación completa y consistente del sistema entero.

En teoría, los requerimientos del sistema, simplemente deben describir el comportamiento externo del sistema y sus restricciones operativas. No deben tratar de como se debe diseñar o implementar el sistema y sus restricciones operativas. Sin embargo, en el nivel de detalle requerido para especificar completamente un sistema de software complejo, es imposible, en la práctica, excluir toda la información del diseño.

A menudo se utiliza el lenguaje natural para redactar, además de los requerimientos del usuario, las especificaciones de requerimientos del sistema, sien embargo, debido a que los requerimientos del sistema son más detallados que los requerimientos del usuario, las especificaciones en el lenguaje natural pueden ser confusos y difíciles de entender:

1. La comprensión del lenguaje natural depende de que los lectores y redactores de la especificación utilicen las mismas palabras para el mismo concepto. Esto conduce a malas interpretaciones debido a la ambigüedad del lenguaje natural.
2. Una especificación de requerimientos en lenguaje natural es demasiado flexible. Puede decir lo mismo de formas completamente diferentes. Se deja al lector decidir cuando los requerimientos son los mismos y cuando diferentes.
3. No existe una forma fácil de modularizar los requerimientos en lenguaje natural. Pude ser difícil encontrar todos los requerimientos relacionados. Para descubrir la consecuencia de un cambio, puede ser necesario mirar todos los requerimientos en vez de solo un grupo de requerimientos relacionados.

¹⁸ Ibid, p. 118

Debido a estos problemas, las especificaciones de requerimientos redactadas en lenguaje natural son propensas a malas interpretaciones. A menudo éstas no se descubren hasta fases posteriores del proceso del software, y resolverlas puede resultar muy costoso.

Es esencial redactar los requerimientos del usuario en un lenguaje que los no especialistas puedan entender. Sin embargo, se pueden redactar los requerimientos del sistema en unas notaciones más especializadas. Ver tabla. 2

Tabla 33. Notaciones para la Especificación de Requerimientos.

Lenguaje Natural Estructurado	Este enfoque depende de la definición de formularios o plantillas estándares para expresar la especificación de requerimientos.
Lenguajes de Descripción de Diseño	Este enfoque utiliza un lenguaje similar a uno de programación, pero con características más abstractas, para especificar los requerimientos por medio de la definición de un modelo operativo del sistema. Este enfoque no se utiliza ampliamente en la actualidad, aunque puede ser útil para especificaciones de interfaces.
Notaciones Gráficas	Para definir los requerimientos funcionales del sistema, se utiliza un lenguaje gráfico, complementado con anotaciones de texto.
Especificaciones Matemáticas	Son notaciones que se basan en conceptos matemáticos como el de las máquinas de estado finito o los conjuntos. Estas especificaciones no ambiguas reducen los argumentos sobre la funcionalidad del sistema entre cliente y contratista. Sin embargo, la mayoría de los clientes no comprenden las especificaciones formales y son reacios a aceptarlas como un contrato del sistema.

7.3.4.1 Especificaciones en Lenguaje Estructurado

El lenguaje natural estructurado es una forma de redactar los requerimientos del sistema donde la libertad del redactor de los requerimientos está limitada y donde todos los requerimientos se redactan en una forma estándar.

La ventaja de este enfoque es que mantiene la mayor parte de la expresividad y comprensión del lenguaje natural, pero asegura que se imponga cierto grado de uniformidad en la especificación. Las notaciones del lenguaje estructurado limitan la terminología que se puede utilizar y emplean plantillas para especificar los requerimientos del sistema. Pueden incorporar instrucciones de control derivadas de los lenguajes de programación y manifestaciones gráficas para dividir la especificación.

Heninger (Heninger, 1980) describe uno de los primeros proyectos que utilizó el lenguaje natural estructurado para especificar los requerimientos del sistema. Se diseñaron formularios de propósito especial para describir la entrada, la salida y las funciones de un sistema de software para un avión. Estos requerimientos se especificaron utilizando dichos formularios.

Cuando se utiliza un formulario estándar para especificar los requerimientos funcionales, se debe incluir la siguiente información:

- Descripción de la función o entidad a especificar.
- Descripción de sus entradas y de donde provienen
- Descripción de sus salidas y hacia donde van.
- Indicación de que otras entidades se utilizan (la parte de *requerimientos*).
- Si se utiliza un enfoque funcional, una precondition que indique lo que se debe cumplir antes de invocar a la función y una postcondición que especifique lo que será verdad una vez invocada dicha función.
- Descripción de los efectos colaterales (si existen) de la operación.

Se puede añadir información adicional a los requerimientos en lenguaje natural utilizando tablas o modelos gráficos del sistema. Estos pueden mostrar como se ejecutan los cálculos, como el sistema establece los cambios, como los usuarios interactúan con el sistema y como se desarrollan las secuencias de las acciones.

Las tablas son especialmente útiles cuando hay varias situaciones alternativas posibles y se necesita describir las acciones a tomar para cada una de ellas.

Los modelos gráficos son los más útiles cuando se necesite mostrar como cambia el estado o cuando se necesite describir una secuencia de acciones

7.3.5 Clasificación de los tipos Requerimientos¹⁹

A menudo, los requerimientos de sistemas de software se clasifican en funcionales y no funcionales:

- **Requerimientos Funcionales:** Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.
- **Requerimientos No Funcionales:** Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema.

7.3.6 Requerimientos Funcionales²⁰

Los requerimientos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar requerimientos. Cuando se expresan como requerimientos del usuario habitualmente se describen de una forma bastante abstracta. Sin embargo, los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etcétera.

7.3.7 Requerimientos No Funcionales²¹

Los requerimientos no funcionales, como su nombre lo sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema.

Los requerimientos no funcionales rara vez se asocian con características no funcionales del sistema. Más bien, estos requerimientos especifican o restringen las propiedades emergentes del sistema, pueden especificar el rendimiento del

¹⁹ Ibid, p.109

²⁰ Ibid, p.110

²¹ Ibid, p.111

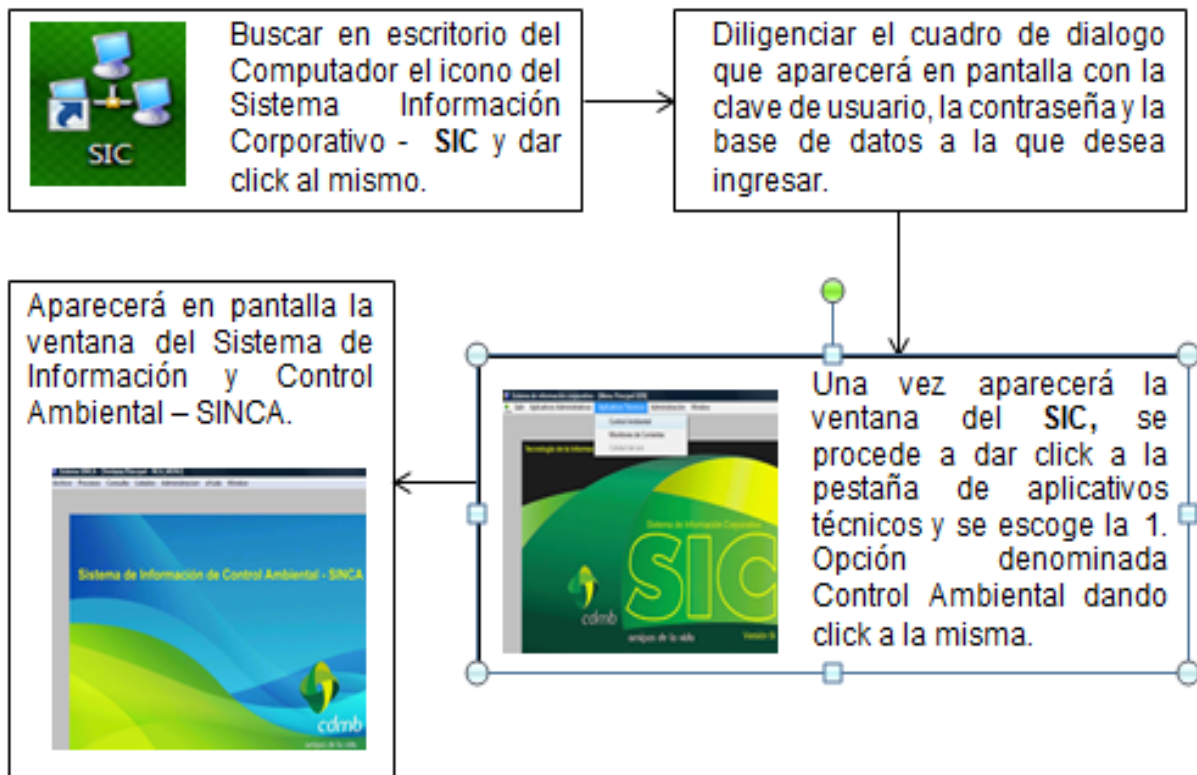
sistema, la protección, la disponibilidad y otras propiedades emergentes. Esto significa que a menudo son más críticos que los requerimientos funcionales particulares. Los usuarios del sistema normalmente pueden encontrar formas de trabajar alrededor de una función del sistema que realmente no cumple sus necesidades. Sin embargo, el incumplimiento de un requerimiento no funcional puede significar que el sistema entero sea inutilizable.

Los requerimientos no funcionales no solo se refieren al sistema software a desarrollar. Algunos de estos requerimientos pueden restringir el proceso que se debe utilizar para desarrollar el sistema. Los requerimientos no funcionales surgen de las necesidades del usuario.

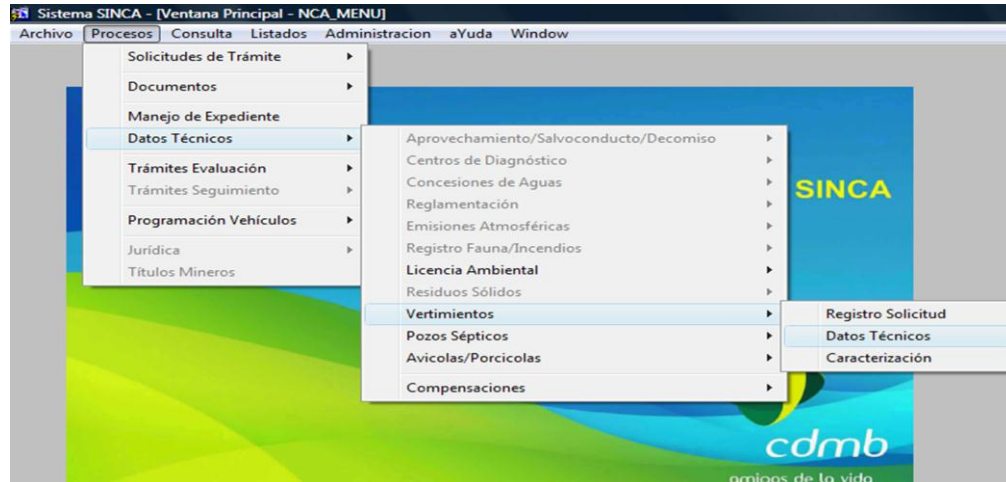
7.4 ESCENARIO PROPUESTO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CONTROL AMBIENTAL – SINCA APLICADO AL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS EN LA PESTAÑA DE CARACTERIZACIÓN

7.4.1 ENTRADA AL APLICATIVO CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS QUE FORMA PARTE DE LA PESTAÑA DE CARACTERIZACIÓN EN EL MÓDULO DE DATOS TÉCNICOS PARA VERTIMIENTOS:

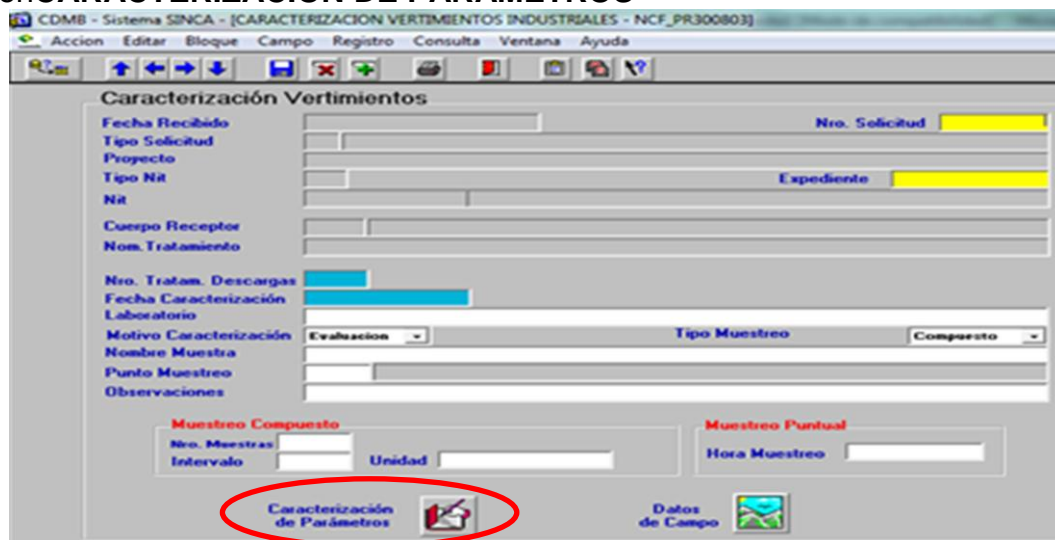
Figura 3. Diagrama de secuencias para la entrada al aplicativo Caracterización de Parámetros.



1. En la parte superior se encuentra la barra de menús del SINCA , de la cual deberá elegir la opción Procesos, al aparecer la lista desplegable se escoge del menú la denominada Datos Técnicos. En el siguiente cuadro aparece la opción Vertimientos, se deberá ubicar el cursor del mouse en él y nuevamente se despliega una nueva ventana y de éstase escoge la última opción denominada **CARACTERIZACIÓN**




2. Una vez se ha dado click en la pestaña de caracterización aparecerá en pantalla la ventana donde el usuario podrá registrar información general e información más detallada en los dos aplicativos que se encuentran en la parte inferior de la ventana. Nuestro objeto de estudio estará centrado en **CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS**



A continuación se presenta una propuesta de solicitud formato de requerimientos como primera etapa para dar inicio a la modificación del sistema:

Figura 4. Diseño de formato para la solicitud de requerimientos ante el departamento de sistemas de la CDMB

<p>7.4.2 FORMATO DE SOLICITUD DE REQUERIMIENTO</p> <p>FECHA DE SOLICITUD: DICIEMBRE DE 2012</p> <p>SOLICITUD PARA: <input checked="" type="checkbox"/> Modificación de Sistema Rediseño de Sistema <input type="checkbox"/> Nuevo Sistema <input type="checkbox"/></p> <p>SOLICITA: Ing. Javier Mauricio Carrillo Quintero OCUPACIÓN: Contratista</p> <p>SUBDIRECCIÓN: Evaluación y Control Ambiental – SEYCA</p> <p><u>NATURALEZA DE LA SOLICITUD:</u></p> <p>Este proyecto nace con la necesidad de darle una mayor utilidad a la herramienta Caracterización de Parámetros contenida en el módulo de Datos Técnicos de Vertimientos para la pestaña de Caracterización.</p> <p><u>RAZONES PARA HACER LA SOLICITUD</u></p> <p>Las modificaciones realizadas al sistema suplirían una deficiencia estructural que actualmente presenta el mismo y a su vez cubrirían una necesidad para el funcionario adscrito a la subdirección de Evaluación y Control Ambiental – SEYCA, quien requiere obtener información organizada, sistematizada y en tiempo real que le sea útil para ejercer un mayor control y seguimiento a los establecimientos que realizan vertimientos a las corrientes hídricas que se encuentran bajo jurisdicción de la CDMB. A futuro, las mejoras a esta herramienta representarían una mayor optimización tanto de procesos internos como de tiempo que invierte la autoridad ambiental en la vigilancia a los establecimientos para la protección de sus fuentes hídricas.</p> <p><i>(Diligenciar por Administrador del Sistema)</i></p> <p>MODIFICACIONES SON: <input checked="" type="checkbox"/> MENOR <input type="checkbox"/> MAYOR <input type="checkbox"/> EXTENSIVA</p>	
--	---

IMPLEMENTACIÓN REQUIERE: XSOFTWARE HARDWARE X PERSONAL

PRIORIDAD ASIGNADA: _____ (Alta, Baja, Desestimar)

RECOMENDACIÓN:

 APROBAR INICIO DE MODIFICACIÓN DE SISTEMA FECHA DE INICIO: _____

 APROBACIÓN TENTATIVA DEPENDIENDO DEL ANÁLISIS ADICIONAL

 RECHAZADO

OBSERVACIONES:

FIRMA DEL SOLICITANTE: _____

FIRMA SUBDIRECCIÓN SEYCA: _____

FIRMA SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS FÍSICOS, FINANCIEROS Y ADMINISTRATIVOS: _____

FECHA Y HORA DE RECIBIDO: _____

Dado el anterior marco conceptual y según las modificaciones que se desean hacer al sistema, es necesario que se definan unos **REQUERIMIENTOS DE USUARIO**, teniendo claro que éstos son declaraciones en lenguaje natural que se expresan por medio de formularios o plantillas estándares para la especificación de dichos requerimientos, pero también, se pueden expresar a través de diagramas que permiten evidenciar cuales serían los servicios que el sistema proporcionaría así como de las restricciones bajo las cuales debe funcionar.

7.4.3 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

7.4.3.1 Introducción

La presente especificación de requerimientos de software es la solicitada para el Sistema de Información de Control Ambiental – SINCA, enfocada especialmente en la pestaña de Datos Técnicos de Vertimientos para el módulo de Caracterización.

El módulo presenta la posibilidad para el funcionario de diligenciar información del establecimiento así como características generales del vertimiento, pero, por otra parte, en la parte inferior de la ventana consta de dos (2) aplicativos uno de ellos denominado **CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS**, objeto de estudio sobre el cual se pretende desarrollar modificaciones de tipo estructural, lo anterior, se realiza con el fin de darle mayor utilidad a dicha herramienta.

7.4.3..2 Propósito

Este documento tiene como propósito el dejar planteado una serie de requerimientos de software para el Sistema de Información de Control Ambiental para el aplicativo **CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS**, el cual forma parte de la pestaña caracterización de Datos Técnicos de vertimientos. Inicialmente, este documento va dirigido a la Subdirección de Evaluación y Control Ambiental – SEYCA para su revisión inicial y aprobación. Posteriormente, deberá ser presentado a la Subdirección de Recursos Físicos, Financieros y Administrativos especialmente dirigido al grupo encargado de Sistemas y Apoyo Tecnológico de la Información para su evaluación y posterior implementación.

7.4.4 Requisitos comunes de los interfaces²²

9.4.3.1.1 Interfaces de Usuario:

Las interfaces de usuario están relacionadas con las pantallas, ventanas, que debe manipular el usuario para realizar una operación determinada. Dicha manipulación el usuario la realizará por medio del teclado y el Mouse (Ratón).

Es importante mencionar que las interfaces de usuario también abarcan las ayudas correspondientes en cada uno de los procesos que realice el sistema. Las interfaces de usuario ayudarán al usuario final trabajando en un ambiente Form, dichas interfaces incluirán:

- Botones
- Menús Desplegables
- Mensajes Informativos
- Mensajes de Error
- Cuadros de Diálogo
- Formularios para el ingreso, modificación, actualización y eliminación de datos.
- Otros

²² Especificación de Requisitos de Software. [En línea]
<[http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/188/1/EspecificacionRequerimientosSoftware.p](http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/188/1/EspecificacionRequerimientosSoftware.pdf)
df> [Julio 11 de 2012]

9.4.3.1.2 Restricciones:

La modificación al sistema será desarrollada sobre la base que la que actualmente trabaja el servidor, denominada ORACLE; ésta herramienta utiliza PL/SQL un lenguaje de 5^a generación bastante potente para tratar y gestionar bases de datos.²³

9.4.3.1.3 Interfaces de Hardware:

La pantalla del monitor. El software deberá mostrar información al usuario a través de la pantalla del monitor.

Ratón. El software debe interactuar con el movimiento del ratón y los botones del ratón. Con el ratón se activan las zonas de entradas de datos, botones de comando y seleccione las opciones de los menús.

Teclado. El software deberá interactuar con las pulsaciones del teclado.

Impresora. El software imprimirá los reportes en la impresora instalada.

9.4.3.2 Requisitos Funcionales

9.4.3.2.1 Requisito Funcional 1

Número de Requisito	FR1
Nombre de Requisito	Permitir la entrada de más variables
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Parámetros de Laboratorio, unidades
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

²³Que es Oracle. [En línea] <<http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/oracle.pdf>> [Julio 11 de 2012]

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá desplegar de una lista contenida en una base de datos las variables relacionadas con los parámetros de laboratorio y las unidades en las que ésta podrá expresarse.

ENTRADAS

Variables de Laboratorio

DBO5, DQO, SST, GYA, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Turbidez, Hierro, Cobre, Cromo, Cadmio, Plomo, Níquel, Plata, Nitrógeno Total, Nitratos, Nitritos; entre otros.

Unidades en la que se expresan

mg/L, mgO₂/L, NMP/100, NTU; entre otros

PROCESOS

El sistema le dará la opción al usuario mediante lista desplegable que escoja el o los parámetros de laboratorio que sean de su estudio o interés. En seguida en una nueva columna encontrará la variable Unidad, las cuales aparecerán mediante lista desplegable para que seleccione la que corresponde al parámetro anteriormente escogido. El sistema verificará que no se hayan dejado espacios en blanco y mantendrá la información por si se desea modificarla en cualquier momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de que la unidad escogida no sea la expresada para el parámetro.

9.4.3.2.2 Requisito Funcional 2

Número de Requisito	FR2
Nombre de Requisito	Permitir la entrada de más variables
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, parámetros de In situ, unidades
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá desplegar de una lista contenida en una base de datos las variables relacionadas con los parámetros In situ y las unidades en las que ésta podrá expresarse.

ENTRADAS

Variables de In situ

pH Mínimo, pH Máximo, Temperatura de Agua Mínima, Temperatura de Agua Máxima, Temperatura Ambiente Mínima, Temperatura Ambiente Máxima, Oxígeno Disuelto, Conductividad y Caudal.

Unidades en la que se expresan

Unidades de pH, °C, mg/L, µS/cm, LPS; entre otros.

PROCESOS

El sistema le dará la opción al usuario mediante lista desplegable que escoja el o los parámetros in Situ que sean de su estudio o interés. En seguida en una nueva columna encontrará la variable Unidad, las cuales aparecerán igualmente, mediante lista desplegable para que seleccione la que corresponde al parámetro anteriormente escogido. El sistema verificará que no se hayan dejado espacios en

blanco y mantendrá la información por si se desea modificarla en cualquier momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de que la unidad escogida no sea la expresada para el parámetro.

9.4.3.2.3 Requisito Funcional 3

Número de Requisito	FR3
Nombre de Requisito	Entrada de dos nuevas columnas de registro de datos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Afluente, Efluente
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá permitir el registro de los valores para el parámetro anteriormente escogido los cuales deberán ser consignados en dos columnas denominadas afluente y efluente.

ENTRADAS

Números positivos con una extensión hasta con 20 dígitos, y en caso de presentarse decimales un máximo 10 cifras.

PROCESOS

El sistema le permitirá al usuario en frente de la casilla de unidad la cual esta antecedida por la variable parámetro de ingresar en una casilla en blanco un valor

que cumpla con las condiciones de entrada, una vez se diligencie el espacio el sistema validará la información registrada y mantendrá la información por si se desea hacer algún cambio

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar valores fuera de los aprobados

Mensaje de error en caso de ingresar letras

Figura 5. Figura de deseada del diseño para los requerimientos FR1 al FR3.

VERTIMIENTOS

Parámetro			
Laboratorio	Unidad	Alfente	Elfente
DBO5	mg/L		
DOO	mg O ₂ /L		
SST	mg/L		
GVA	mg/L		
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml		
COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml		
TURB DEZ	NTU		
In Situ			
	Unidad	Alfente	Alfente
pH Min. y Máx.	Unid. De pH		
Temp. Agua Min. y Máx.	°C		
Temp. Ambiente Min. Máx.	°C		
Oxigeno Disuelto	Mg/L		
Conductividad	µS/cm		
Caudal	LPS		

*El sistema proporcionará la opción de incluir más variables si el usuario así lo desea

9.4.3.2.4 Requisito Funcional 4

Número de Requisito	FR4
Nombre de Requisito	Entrada de nuevo ítem de registro de datos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Tiempos de aporte de Caudales
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá permitir la creación de una lista de ítem la cuál se denominará Tiempos de Aporte de Caudales y estará contenida por tres (3) variables: Horas de Aporte, Días al mes y clasificación del vertimiento.

ENTRADAS

La hora de aporte se debe digitar en el formato hh:mi (AM, PM), los días del mes en formato numérico con opciones del 1 al 31 y la clasificación del vertimiento mediante lista desplegable, donde el usuario podrá escoger entre opciones de tipo industrial, Comercial – Servicios ó Domésticos.

PROCESOS

Una vez creada la lista de ítem llamada “Tiempos de aporte de Caudales”, el sistema le presentará tres variables. La primera hace referencia a las horas de aporte, el usuario deberá registrar un valor en dos columnas en blanco tanto para el efluente como para el afluente; este valor es un número que podrá ir desde 0 hasta 24 Hrs.

La siguiente variable esta relacionada con el número de días al mes de aporte, en este campo el usuario podrá ingresar un valor numérico que podrá ir desde el número 0 hasta el 31.

La última variable de la lista de ítem es la denominada, Clasificación del vertimiento, de la cual el usuario mediante lista desplegable podrá elegir una única opción, entre si el vertimiento es de tipo Industrial, Comercial – Servicios ó Doméstico. El sistema mantendrá la información por si el editor desea modificarla en cualquier momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar valores fuera de los establecidos para cada rango.

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

9.4.3.2.5 Requisito Funcional 5

Número de Requisito	FR5
Nombre de Requisito	Nuevo campo general de registro de vertimientos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Datos Monitoreo
Prioridad del Requisito	__Alta/Esencial _x_Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá permitir la inclusión de nuevas variables en la ventana principal de Caracterización.

ENTRADAS

Fecha de Inicio del Monitoreo de Caracterización, Hora de inicio del Monitoreo de Caracterización, Fecha de Finalización del Monitoreo de Caracterización, Hora de Finalización del Monitoreo de Caracterización,

PROCESOS

A el sistema el usuario le podrá ingresar tanto para el afluente como el efluente los datos generales del mismo; como la hora de inicio y finalización, expresadas en formato hh:mi (AM, PM), la fecha del monitoreo en formato DD-MM-AAAA. Los anteriores campos son de tipo obligatorio.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana de Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna.

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

9.4.3.2.6 Requisito Funcional 6

Número de Requisito	FR6
Nombre de Requisito	Ventana de acceso denominada Vertimientos
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas de FR1 a FR4
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá crear una ventana dentro de Caracterización de Parámetros denominada Vertimientos, que contenga los requisitos funcionales anteriormente mencionados del FR1 al FR4.

ENTRADAS

Parámetros de Laboratorio, Unidades, Parámetros In Situ, Unidades, para Afluente y Efluente, Tiempos de Aportes de Caudales: Horas de Aporte para Afluente y Efluente, Días al Mes y Clasificación del Vertimiento.

PROCESOS

El sistema permitirá ingresar todas las variables anteriormente mencionadas, y ejecutar el debido proceso que cada una de ellas efectúa. Por otra parte deberá restringir los valores o ingresos incorrectos y mantener la información en la memoria antes que se de la opción guardar por si el digitador desea realizar algún cambio de último momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

9.4.3.2.7 Requisito Funcional 7

Número de Requisito	FR7
Nombre de Requisito	Ventana de acceso denominada Corriente Hídrica Receptora del Vertimiento.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas de FR1 y FR2
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá crear una ventana dentro de Caracterización de Parámetros, otra denominada Corriente Hídrica Receptora del Vertimiento.

ENTRADAS

Parámetros de Laboratorio, Unidades, Parámetros In Situ, Unidades, para Afluente y Efluente.

PROCESOS

El sistema permitirá escoger mediante lista desplegable los parámetros de Laboratorio y los parámetros in Situ relacionados con la corriente hídrica receptora del vertimiento; por otra parte podrá seleccionar la unidad en la éstos se expresan. En seguida encontrará dos nuevas columnas en blanco, donde el digitador podrá registrar datos para aguas arriba y aguas abajo del vertimiento del parámetro seleccionado.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

9.4.3.2.8 Requisito Funcional 8

Número de Requisito	FR8
Nombre de Requisito	Adicionar una variable a la ventana de acceso mencionada en FR7.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variable: Corriente.
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá crear dentro de la ventana de acceso a corriente hídrica receptora del vertimiento una variable denominada Corriente

ENTRADAS

Cuenca, Subcuenca, Microcuenca, fuente.

PROCESOS

El sistema permitirá al usuario registrar en casillas en blanco la Cuenca, Subcuenca, Microcuenca y fuente receptoras del vertimiento. Es un campo obligatorio de tipo carácter y de longitud 50 caracteres. El sistema mantendrá la información en pantalla por si el digitador desea realizar cambios en cualquier momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos.

9.4.3.2.9 Requisito Funcional 9

Número de Requisito	FR9
Nombre de Requisito	Adicionar una variable a la ventana de acceso mencionada en FR7
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Georeferenciación
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá crear dentro de la ventana de Corriente Hídrica Receptora del Vertimiento una nueva variable denominada Georeferenciación.

ENTRADAS

Coordenadas en x, Coordenadas en y, y altitud.

PROCESOS

El sistema permite la entrada de datos en un campo en blanco para el ingreso de las coordenadas en x, coordenadas en y (En coordenadas Planas), y altitud (En msnm); lo anterior se hará tanto para aguas arriba, como para aguas abajo del vertimiento. El campo será de tipo numérico y tendrá la opción de ingresar hasta 10 dígitos.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

9.4.3.2.10 Requisito Funcional 10

Número de Requisito	FR10
Nombre de Requisito	Adicionar una variable a la ventana de acceso mencionada en FR7.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variable, Cálculo de Carga.
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá calcular cargas para parámetros como DBO₅ y SST, tanto en el afluente como en el efluente del sistema.

ENTRADAS

Concentración del parámetro en mg/l, Caudal en l/s, Horas de aporte, Días al mes.

PROCESOS

El sistema deberá hacer la siguiente operación una vez ingresados los datos de entrada:

$$C_c = Q_p * [] * 0,0864$$

Donde:

C_c = Carga Contaminante.

Q_p = Caudal Promedio.

[] = Concentración Promedio.

F = Factor de Conversión de Unidades.

El programa permitirá la entrada de datos hasta con 10 dígitos y 6 decimales.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

Mensaje de error en caso de ingresar valores que no permitan realizar el correctamente el cálculo.

9.4.3.2.11 Requisito Funcional 11

Número de Requisito	FR11
Nombre de Requisito	Incluir las variables a la ventana creada en FR7
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción

Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas de FR8 a FR10
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá incluir en la ventana Corriente Hídrica Receptora del Vertimiento las variables contempladas en los formatos de requerimientos del 8 al 10.

ENTRADAS

Cuenca, Subcuenca, Microcuenca, fuente, Concentración del parámetro en mg/l, Caudal en l/s, Horas de aporte, Días al mes, Coordenadas en x, Coordenadas en y, y altitud.

PROCESOS

El sistema permitirá ingresar todas las variables anteriormente mencionadas, y ejecutar el debido proceso que cada una de ellas requiere. Por otra parte deberá restringir los valores o ingresos incorrectos y mantener la información en la memoria antes que se de la opción guardar por si el digitador desea realizar algún cambio de último momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos

9.4.3.2.12 Requisito Funcional 12

Número de Requisito	FR12
----------------------------	------

Nombre de Requisito	Crear una nueva ventana de acceso denominada seguimiento y Control.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Fecha, Empleado, Observaciones
Prioridad del Requisito	__Alta/Esencial _x_Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema creará una nueva ventana denominada Control y Seguimiento la cual hará parte del aplicativo de Caracterización de parámetros.

ENTRADAS

Fecha de seguimiento por parte de la CDMB, Establecimiento, Nombre del Empleado, Cédula del Empleado, Observaciones.

PROCESOS

El sistema permitirá diligencia mediante casilla en blanco la fecha en la cual fue realizado el seguimiento, la cual deberá estar escrita en formato DD-MM-AA. Mediante lista desplegable, se podrá escoger el establecimiento al cual se le realizó el seguimiento. En una nuevo campo se podrá registrar el nombre del empleado y su cedula, los cuales cargarán mediante lista desplegable una vez se ejecute la búsqueda. El usuario tendrá un campo en blanco no obligatorio para que diligencie observaciones si existe alguna.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo obligatorio.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos o viceversa

9.4.3.2.13 Requisito Funcional 13

Número de Requisito	FR13
Nombre de Requisito	Incluir las variables a la ventana creada en FR12
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, visitas realizadas, año
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema permitirá a entrada de nuevas variables a la ventana denominada Control y Seguimiento que forma del aplicativo Caracterización de Parámetros

ENTRADAS

Número de Visitas realizadas y año en el que fueron realizadas.

PROCESOS

El sistema permitirá seleccionarle al establecimiento mediante lista desplegable el número de veces que ha sido visitado por la CDMB por año. El año será registrado en formato AAAA.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna
Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.
Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

9.4.3.2.14 Requisito Funcional 14

Número de Requisito	FR14
Nombre de Requisito	Incluir las variables a la ventana creada en FR12
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Monitoreos Realizados, año
Prioridad del Requisito	__x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema permitirá a entrada de nuevas variables a la ventana denominada Control y Seguimiento que forma del aplicativo Caracterización de Parámetros

ENTRADAS

Número de monitoreos realizados por parte de la CDMB, establecimientos, Año.

PROCESOS

El sistema permitirá seleccionarle al establecimiento mediante lista desplegable el número de veces que la CDMB le ha realizado un monitoreo por año. El año será registrado en formato AAAA.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de no haber llenado ningún campo.

9.4.3.2.15 Requisito Funcional 15

Número de Requisito	FR15
Nombre de Requisito	Incluir las variables a la ventana creada en FR12
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas de FR13 a FR14
Prioridad del Requisito	_x_Alta/Esencial __Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema deberá incluir en la ventana denominada Seguimiento y Control del Vertimiento las variables contempladas en los formatos de requerimientos FR13 y FR14.

ENTRADAS

Número de monitoreos realizados por parte de la CDMB, establecimientos, Año, Número de Visitas realizadas y año en el que fueron realizadas.

PROCESOS

El sistema permitirá ingresar todas las variables anteriormente mencionadas, y ejecutar el debido proceso que cada una de ellas requiere. Por otra parte deberá mantener la información en la memoria antes que se de la opción guardar por si el digitador desea realizar algún cambio de último momento.

SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje de Aviso en caso de haber guardado satisfactoriamente los datos.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

Mensaje de error en caso de ingresar letras en campos numéricos o viceversa.

9.4.3.2.16 Requisito Funcional 16

Número de Requisito	FR16
Nombre de Requisito	Generar Gráficas de concentración vs parámetro.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas en FR1, FR2, FR3, FR7
Prioridad del Requisito	__Alta/Esencial _x_Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema generará graficas a partir de los datos guardados en los FR1, FR2, FR3 y FR7.

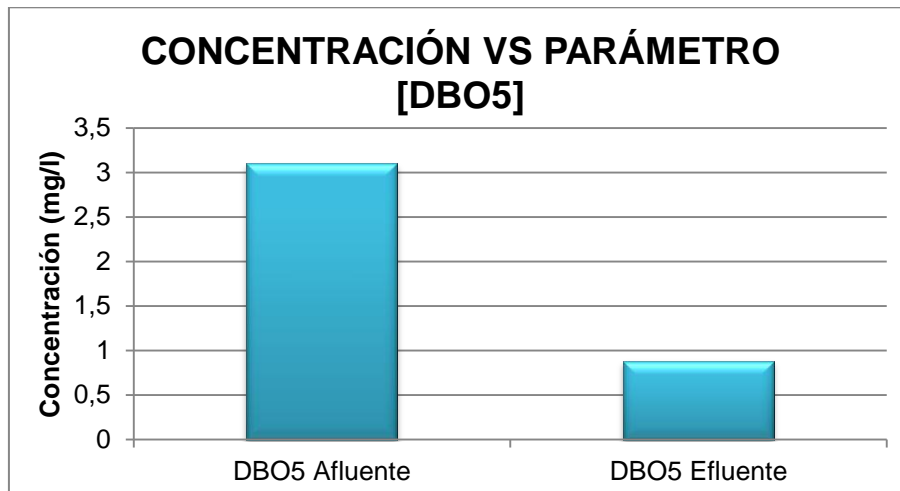
ENTRADAS

DBO5, DQO, SST, GYA, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Turbidez, Hierro, Cobre, Cromo, Cadmio, Plomo, Níquel, Plata, Nitrógeno Total, Nitratos, Nitritos; entre otros, pH Mínimo, pH Máximo, Temperatura de Agua Mínima, Temperatura de Agua Máxima, Temperatura Ambiente Mínima, Temperatura Ambiente Máxima, Oxígeno Disuelto, Conductividad y Caudal. Valores numéricos para fuente y efluente.

PROCESOS

El sistema generará graficas según los valores registrados en las columnas de afluente y efluente para los parámetros de laboratorio e In situ. Las gráficas serán representadas por medio de barras. A continuación en el siguiente gráfico se representa lo requerido.

Gráfica 24. Gráfica modelo de Concentración vs parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros para vertimientos



SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna
Mensaje de error en caso de no generar gráfica.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

9.4.3.2.17 Requisito Funcional 17

Número de Requisito	FR17
Nombre de Requisito	Generar Gráficas de carga vs parámetro y registro histórico.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas en FR10
Prioridad del Requisito	__Alta/Esencial _x_Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema generará graficas a partir de los datos guardados en FR10.

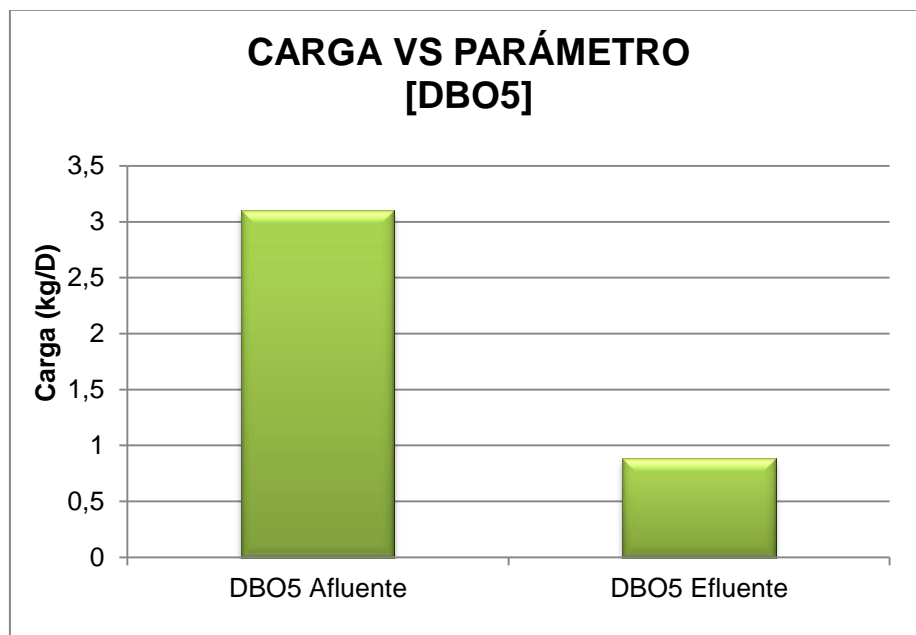
ENTRADAS

Concentración del parámetro en mg/l, Caudal en l/s, Horas de aporte, Días al mes, valores anuales.

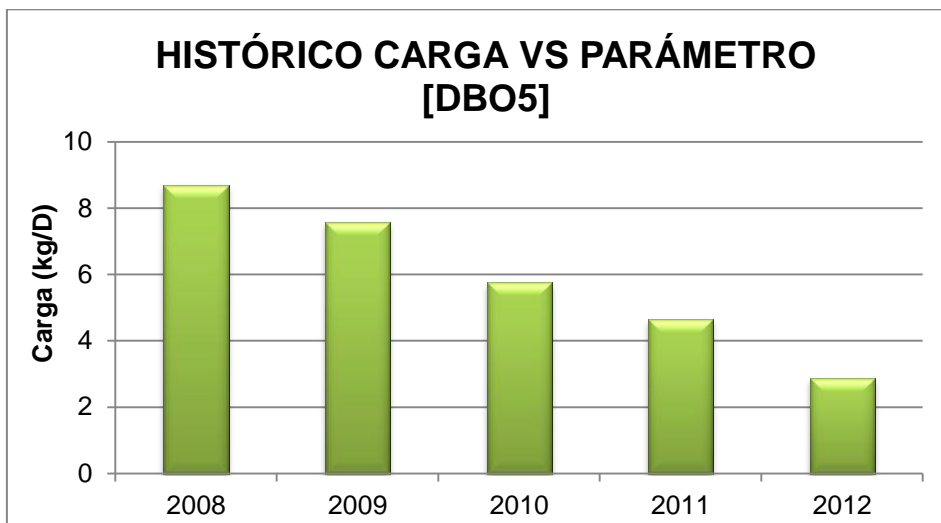
PROCESOS

El sistema generará graficas del valor de la carga para parámetros como DBO5 y SST expresadas en kg/d tanto para el afluente como el efluente del sistema. Por otra parte y según la información recopilada el sistema podrá generar una Gráfica donde el usuario pueda observar el comportamiento histórico por año de las cargas.

Gráfica 25. Gráfica modelo de Carga vs Parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros.



Gráfica 26. Gráfica modelo del histórico Carga vs Parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros.



SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna
Mensaje de error en caso de no generar gráfica.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

9.4.3.2.18 Requisito Funcional 18

Número de Requisito	FR18
Nombre de Requisito	Generar Gráficas de Porcentajes de remoción.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del Requisito	BD Tabla: Variables, Mencionadas en FR1 y FR2
Prioridad del Requisito	__Alta/Esencial _x_Media/Deseado __Baja/ Opcional

INTRODUCCIÓN

El sistema generará graficas a partir de los datos guardados en FR1 y FR2.

ENTRADAS

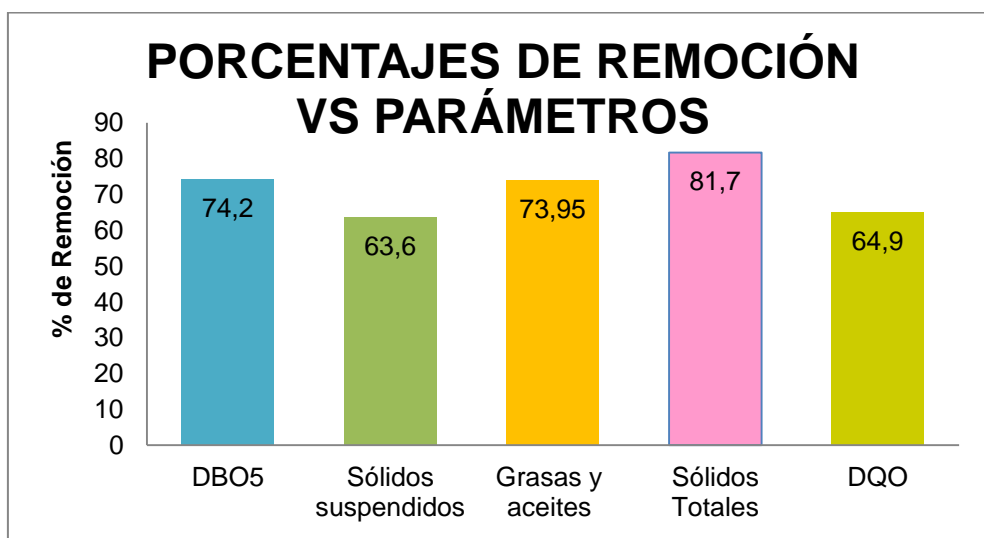
DBO5,DQO, SST, GYA,Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Turbidez,Hierro, Cobre, Cromo, Cadmio, Plomo, Níquel, Plata, Nitrógeno Total, Nitratos, Nitratos; entre otros, pH Mínimo, pH Máximo, Temperatura de Agua Mínima, Temperatura de Agua Máxima, Temperatura Ambiente Mínima, Temperatura Ambiente Máxima, Oxígeno Disuelto, Conductividad y Caudal. Valores numéricos para fuente y efluente.

PROCESOS

El sistema generará graficas Donde el usuario pueda observar los porcentajes de remoción e cada uno de los parámetros. Para realizar el anterior requisito, el sistema ejecutará la siguiente ecuación para la generación de las graficas teniendo en cuenta que el digitador registró los valores previamente de cada parámetro.

$$\%R = \frac{[AF] - [EF]}{[AF]} \times 100$$

Gráfica 27. Gráfica modelo de porcentajes de remoción vs Parámetro que deberá generar el sistema en la ventana de Caracterización de Parámetros.



SALIDAS

Las salidas van dirigidas a: La ventana Caracterización de Parámetros, para el aplicativo Caracterización de vertimientos

Mensaje para grabar permanentemente los cambios sin modificación alguna

Mensaje de error en caso de no generar gráfica.

Mensaje de error en caso de ingresar incorrectamente los datos, es decir que el formato de datos sea incorrecto

A continuación en la Tabla No.5 Se presentan de manera general el total de requerimientos para la modificación al aplicativo de caracterización de parámetros

Tabla 34. Tabla general de requerimientos solicitados para la modificación del sistema en el aplicativo vertimientos.

Código del Requerimiento	Descripción
FR1	Creación de una Variable denominada Datos de Laboratorio y una columna para expresar sus unidades respectivas.
FR2	Creación de una Variable denominada Datos In Situ y una columna para expresar sus unidades respectivas
FR3	Creación de dos columnas denominadas afluente y efluente que permite registrar os valores de los parámetros.
FR4	Creación de una ventana denominada tiempos de aporte de caudales dentro de la de vertimientos.
FR5	Adicionar a la ventana principal 3 nuevas variables
FR6	Creación de la ventana Vertimientos que contiene los requerimientos FR1, FR2, FR3 y FR4.

FR7	Creación de una ventana denominada Corriente Hídrica.
FR8	Adicionar la variable Corriente al requerimiento FR7.
FR9	Adicionar la variable Georeferenciación al requerimiento FR7.
FR10	Adicionar la variable Cálculo de Carga al requerimiento FR7.
FR11	Incluir los requerimientos del FR8 al FR10 a la ventana denominada Corriente Hídrica (FR7).
FR12	Creación de una nueva ventana denominada Seguimiento y Control.
FR13	Adicionar la variable Visitas Realizadas al requerimiento FR12.
FR14	Adicionar la variable Monitoreos realizados al año al requerimiento FR12.
FR15	Incluir los requerimientos FR13 y FR14 a la ventana denominada Seguimiento y Control (FR12).
FR16	El sistema generará graficas de concentración vs parámetros.
FR17	El sistema generará graficas del histórico de carga vs parámetros.
FR18	El sistema generará graficas de porcentajes de remoción vs parámetros.

8. CONCLUSIONES

- La actividad denominada mantenimiento y reparación de vehículos automotores es la mayor generadora de vertimientos a las corrientes hídricas de la jurisdicción entre los 27 diferentes tipos de actividades que se realizan en la región. El 92% de los establecimientos dedicados a ésta como actividad principal se encuentran ubicados a las riberas del río Manco, vertiendo finalmente al río Chicamocha
- El tramo que mayor número de vertimientos de tipo industrial, comercial o de servicios recibe es la RO-4A-RO-01, ya que alrededor de 26 establecimientos efectúan un 29,54% del total de las descargas que se realizan a las diferentes corrientes situadas en el área de jurisdicción de la CDMB, los cuales descargan una cantidad de 12705 (Kg./día) de DBO5 y 12591 (Kg./día) de SST siendo éste el tramo que contiene la mayor concentración de descargas comparada con las otras 12 corrientes hídricas a cargo de la Corporación.

Lo anterior permite inferir que esta es la corriente corriente que se encuentra más afectada por las descargas de los establecimientos debido a la alta concentración de carga contaminante que recibe de éstos.

- Existe un total de 26 establecimientos no se están acogiendo al cumplimiento del Decreto 1594 en el artículo 72 donde se estipula el valor límite permisible para el parámetro DBO5, dejando en evidencia que la actividad denominada Mantenimiento y Reparación de Vehículo Automotores es la que reporta el mayor número de establecimientos que la incumplen en lo referente al parámetro anteriormente mencionado.

A diferencia del parámetro DBO5 se encontró que un 29,54% del total de los establecimientos actualmente cumple con las condiciones exigidas en la norma, presentando porcentajes de remoción en carga mayores o iguales al 80% para SST.

- La Quebrada Mensulí receptora de vertimientos por parte de 19 establecimientos, dedicados a diferentes actividades de tipo industrial, comercial o de servicios, recibe diariamente una descarga aproximada de 1864 (Kg./día) y 1515 (Kg./día) de DBO5 y SST respectivamente. Estos valores la ubican en el tercer puesto entre las 13 corrientes de la jurisdicción de la CDMB que mayor carga contaminante recibe.
- Se estimó según el último cobro de tasa retributiva para el año 2011 que diariamente las trece (13) corrientes hídricas a las que la CDMB tiene el deber de ejercer vigilancia y control reciben una carga vertida total de 23315

(Kg./día) en lo relacionado con el parámetro DBO5 y 26570 (Kg./día) para SST distribuidas en un total de 88 establecimientos.

- El 50% del total de las diferentes actividades desarrolladas generadoras de vertimientos a las corrientes de la jurisdicción de la CDMB presentan cargas contaminantes de DBO5 y SST por debajo de los 200 (kg./día); mientras que el 28,57% vierten cargas contaminantes por encima de los 1000 (kg./día).
- Según el análisis que se efectuó de implementarse el proyecto de la nueva norma de vertimientos se evidenció que de los 88 establecimientos un total de 54 no cumplirían con el nuevo valor de concentración para DBO5 y 53 para SST. Los casos de mayor incumplimiento se presentaron en el tramo RO-4A-RO-01 seguido del río Chicamocha.
- Un 77% de los establecimientos que descargan al tramo codificado como RO-4A-RO-01 receptor de la mayor cantidad de vertimientos no poseen ningún permiso de vertimientos; por otra parte, la situación legal de los establecimientos que realizan algún tipo de vertimiento al río Chicamocha registraron que solo el 25% de ellos posee permiso para hacerlo.
- Sistema de Información de Control Ambiental – SINCA, en el módulo de vertimientos para el aplicativo de caracterización, no cuenta con las variables necesarias, que exprese información útil y en tiempo real que permita a los funcionarios adscritos a la Subdirección de Evaluación y Control Ambiental – SINCA, realizar una adecuada gestión integral en lo referente a mejorar el actual seguimiento y control de los diferentes establecimientos que se encuentran situados en la jurisdicción de la CDMB y vierten sus residuos líquidos a las corrientes hídricas de la región.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar las modificaciones planteadas al sistema ya que suplirían una deficiencia estructural y funcional que actualmente presenta el mismo y a futuro dichas mejoras a esta herramienta representarían una mayor optimización tanto de procesos internos como de tiempo que invierte la autoridad ambiental en la vigilancia a los establecimientos para la protección de sus fuentes hídricas.
- El éxito del Sistema de Información Ambiental depende del buen uso que le de el funcionario adscrito a la subdirección, ante lo anterior es importante que el sistema se esté alimentando constantemente; ya que durante la revisión y el diagnóstico del aplicativo de vertimientos solo se encontró 10 registros de establecimientos en la base de datos.
- Capacitar al personal una vez estén implementadas las modificaciones al sistema para que pueda ser utilizado y aprovechado de manera constante por los funcionarios adscritos a la Subdirección de Evaluación y Control Ambiental – SEYCA.
- Es importante seguir identificando falencias y debilidades del sistema no solo en la pestaña de vertimientos, sino en otras ventanas del mismo, de manera que no solo se ajuste a las necesidades del funcionario público sino también que pueda convertirse en una herramienta que a futuro pueda brindar información oportuna a todo aquel externo que este interesado.

10. BIBLIOGRAFÍA

BAEZ, Ardila Andrea. Informe anual de la red de monitoreo de calidad del agua 2011. Subdirección de ordenamiento y planificación integral del territorio – SOPIT. Bucaramanga: Diciembre de 2011. 47p

CARRILLO Y GÓMEZ, Lisbert y Mauricio. Información para el programa de control de vertimientos. Bucaramanga, 2008, 104 p. Trabajo de Grado (Ing. Ambiental). Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Ambiental.

Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. Subdirección de Normatización y Calidad Ambiental. Implementación de tasa retributiva en la jurisdicción de la CDMB conforme al Decreto 3100 de 2003. Bucaramanga Diciembre de 2006.

Decreto 1594 de 1984. [En línea]
<<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18617>> [11 de Julio de 2012]

Especificación de Requisitos de Software. [En línea]
<<http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/188/1/EspecificacionRequerimientosSoftware.pdf>> [Julio 11 de 2012]

Historia CDMB [En Línea] <<http://www.cdmb.gov.co/web/index.php/institucional-supmenu-273.html>> [Consulta: Abril de 2012]

Ordenación de Cuencas. [En línea]
<<http://www.cdmb.gov.co/web/index.php/gestion-del-territorio/ordenacion-de-cuencas.html>> [11 de Julio de 2012]

Que es Oracle. [En línea]
<<http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/oracle.pdf>> [Julio 11 de 2012]

RESTREPO MEJÍA, Ana Patricia. Curso sobre análisis físico-químico de aguas. Universidad Pontificia Bolivariana; p. 4

ROJAS ÁVILA, Andrés Felipe. Diagnóstico y planteamiento de alternativas ambientales. Bucaramanga, 2010, 195 p. Trabajo de Grado (Ing. Ambiental). Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Ambiental.

SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería del software. Séptima Edición. Madrid: Pearson Education S.A., 2005. p.10

11. ANEXOS

Tabla 35. Cálculos de Cargas y porcentajes de remoción para el parámetro DBO5

CALCULO DE CARGAS DBO5					
Empresa	Carga Afl Kg/d	Carga Efl Kg/d	% Remoción	Corriente Hídrica	Cumplimiento
HARINAGRO S.A.	13740	1697	87,64919942	>80%	Cumple
INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO ICP	34,3	2	94,16909621	>80%	Cumple
	111,4	4,8	95,69120287	>80%	Cumple
BAVARIA S.A.-CERVECERIA B/MANGA	3424,9	498,2	85,45358989	>80%	Cumple
FRESKALECHE S.A	1116	130	88,35125448	>80%	Cumple
SEDE RECREACIONAL COMFENALCO	536	49,7	90,72761194	>80%	Cumple
PRETECOR LTDA	7	6	14,28571429	>80%	No cumple
AVINSA LTDA	2334	291	87,53213368	>80%	Cumple
INDUSTRIAS LAVCO LTDA	260	133	48,84615385	>80%	No cumple
TERPEL S.A. TERMINAL POLIDUCTO	4899	78,3	98,40171464	>80%	Cumple
LAVADERO PUENTE TIERRA	615	98	84,06504065	>80%	Cumple
AVICAMPO-AVICOLA EL MADROÑO	1285	245	80,93385214	>80%	Cumple
	1528	472	69,10994764	>80%	No cumple
EMAB-EL CARRASCO	6720	2010	70,08928571	>80%	No cumple
EDS SAN PEDRO ORIENTE	385	71	81,55844156	>80%	Cumple
	106	96	9,433962264	>80%	No cumple
DISTRAVES S.A.	801	156	80,52434457	>80%	Cumple
ESTACION DE SERVICIO VIJAGUAL	512	85	83,3984375	>80%	Cumple

CLUB CAMPESTRE EL PORTAL	296	58	80,40540541	>80%	Cumple
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	344	38,6	88,77906977	>80%	Cumple
CENTRAL DE ABASTOS B/MANGA	2940	114	96,12244898	>80%	Cumple
	369,5	103	72,12449256	>80%	No cumple
CLUB CAMPESTRE LOMAS DEL VIENTO	598	395	33,94648829	>80%	No cumple
CENTRO RECREACIONAL BAVARIA	49	2	95,91836735	>80%	Cumple
FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	1316	117	91,10942249	>80%	Cumple
LUBRICENTRO LOS COLORADOS	500	313	37,4	>80%	No cumple
SEDE CAMPESTRE COLEGIO SAN PEDRO	339	43,5	87,16814159	>80%	Cumple
ALDEAS INFANTILES SOS COLOMBIA	391	98	74,93606138	>80%	No cumple
LAVADERO EL TURBO	422	242	42,65402844	>80%	No cumple
LAVADERO LA DON JUANA	331	48	85,49848943	>80%	Cumple
EST. CENTRAL LUBRI ABASTOS	611	224	63,33878887	>80%	No cumple
PARADOR TURISTICO BUENAVISTA	389	87	77,63496144	>80%	No cumple
PARQUEADERO CASA DIESEL	236	111	52,96610169	>80%	No cumple
FRUTAS POTOSI LTDA.	181	98,6	45,52486188	>80%	No cumple
PENITENCIARIA DE MUJERES	262	207	20,99236641	>80%	No cumple
SENA GUATIGUARA	236	69	70,76271186	>80%	No cumple
ECOPETROL S.A - CAMPO BONANZA	34,5	10,2	70,43478261	>80%	No cumple
ICOHARINAS	394	143	63,70558376	>80%	No cumple

GREYSTAR RESOURCES LTDA.	2	2	0	>80%	No cumple
	2	2	0	>80%	No cumple
	10,22	8,22	19,56947162	>80%	No cumple
DESCONT S.A. E.S.P.	714	245,3	65,6442577	>80%	No cumple
CONDOMINIO CAMPESTRE TERRAZAS DE MENSULI	416	99	76,20192308	>80%	No cumple
CONDOMINIOS BOSQUE DE NORMANDIA Y MANSION DEL BOSQUE	67,7	10,4	84,63810931	>80%	Cumple
CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA LOS TRINITARIOS	203	110	45,81280788	>80%	No cumple
PROCESAN S.A PROCESADORA DE CARNES DE SANTANDER	203	110	45,81280788	>80%	No cumple
SEMINARIO SAN ALFONSO	263	120	54,37262357	>80%	No cumple
LAVADERO MORRORICO	175	47,5	72,85714286	>80%	No cumple
CONDOMINIO MENZULY CAMPESTRE	146	104	28,76712329	>80%	No cumple
CONJUNTO RESIDENCIAL CALATRAVA	245	33	86,53061224	>80%	Cumple
POLLOPLUS	2320	316,5	86,35775862	>80%	Cumple
CONDOMINIO MONTBLANC	187	71,7	61,65775401	>80%	No cumple
FENIX CONSTRUCCIONES S.A. PLANTA PROVISIONAL DE CONCRETO	45	16,5	63,33333333	>80%	No cumple
ESTACION DE SERVICIO LA PLAYA	973	103	89,41418294	>80%	Cumple
AEROPUERTO INTERNACIONAL PALONEGRO	369	179	51,49051491	>80%	No cumple

Tabla 36. Cálculos de Cargas y porcentajes de remoción para el parámetro SST

CALCULO DE CARGAS SST					
Empresa	Carga Afl Kg/d	Carga Efl Kg/d	% Remoción	Corriente Hídrica	Cumplimiento
HARINAGRO S.A.	6664	5	99,92496999	>80%	Cumple
INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO ICP	11365	5,6	99,95072591	>80%	Cumple
	3056	29,8	99,02486911	>80%	Cumple
BAVARIA S.A.-CERVECERIA B/MANGA	13113	315	97,59780371	>80%	Cumple
FRESKALECHE S.A	1331	43,6	96,72426747	>80%	Cumple
SEDE RECREACIONAL COMFENALCO	243	12,4	94,89711934	>80%	Cumple
PRETECOR LTDA	54280	8	99,98526161	>80%	Cumple
AVINSA LTDA	1483	15,8	98,93459204	>80%	Cumple
INDUSTRIAS LAVCO LTDA	93,2	42,8	54,07725322	>80%	No cumple
TERPEL S.A. TERMINAL POLIDUCTO	45735	13,6	99,97026347	>80%	Cumple
LAVADERO PUENTE TIERRA	315	78	75,23809524	>80%	No cumple
AVICAMPO-AVICOLA EL MADROÑO	2020	28	98,61386139	>80%	Cumple
	1410	32	97,73049645	>80%	Cumple
EMAB-EL CARRASCO	835	308	63,11377246	>80%	No cumple
EDS SAN PEDRO ORIENTE	421	74	82,42280285	>80%	Cumple
	480	180	62,5	>80%	No cumple
DISTRAVES S.A.	670	19,6	97,07462687	>80%	Cumple
ESTACION DE SERVICIO VIJAGUAL	210	132	37,14285714	>80%	No cumple

CLUB CAMPESTRE EL PORTAL	97	13	86,59793814	>80%	Cumple
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	224	9,2	95,89285714	>80%	Cumple
CENTRAL DE ABASTOS B/MANGA	11820	44	99,62774958	>80%	Cumple
	308,8	72,4	76,55440415	>80%	No cumple
CLUB CAMPESTRE LOMAS DEL VIENTO	353	195	44,7592068	>80%	No cumple
CENTRO RECREACIONAL BAVARIA	41	13,5	67,07317073	>80%	No cumple
FRIGORIFICO VIAGUAL S.A.	3480	148	95,74712644	>80%	Cumple
LUBRICENTRO LOS COLORADOS	360	328	8,888888889	>80%	No cumple
SEDE CAMPESTRE COLEGIO SAN PEDRO	355	10,4	97,07042254	>80%	Cumple
ALDEAS INFANTILES SOS COLOMBIA	561	126	77,54010695	>80%	No cumple
LAVADERO EL TURBO	2710	640	76,38376384	>80%	No cumple
LAVADERO LA DON JUANA	950	94	90,10526316	>80%	Cumple
EST. CENTRAL LUBRI ABASTOS	1955	835	57,28900256	>80%	No cumple
PARADOR TURISTICO BUENAVISTA	625	115	81,6	>80%	Cumple
PARQUEADERO CASA DIESEL	1450	760	47,5862069	>80%	No cumple
FRUTAS POTOSI LTDA.	138,4	76,4	44,79768786	>80%	No cumple
PENITENCIARIA DE MUJERES	127	88	30,70866142	>80%	No cumple
SENA GUATIGUARA	216	71	67,12962963	>80%	No cumple
ECOPETROL S.A - CAMPO BONANZA	81,1	5,15	93,64981504	>80%	Cumple
ICOHARINAS	143	48	66,43356643	>80%	No cumple

GREYSTAR RESOURCES LTDA.	21	13	38,0952381	>80%	No cumple
	14	13	7,142857143	>80%	No cumple
	27	2	92,59259259	>80%	Cumple
DESCONT S.A. E.S.P.	1652	206	87,53026634	>80%	Cumple
CONDominio CAMPESTRE TERRAZAS DE MENSULI	285	86	69,8245614	>80%	No cumple
CONDominios BOSQUE DE NORMANDIA Y MANSION DEL BOSQUE	53,6	6,5	87,87313433	>80%	Cumple
CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA LOS TRINITARIOS	90	61,2	32	>80%	No cumple
PROCESAN S.A PROCESADORA DE CARNES DE SANTANDER	90	61,2	32	>80%	No cumple
SEMINARIO SAN ALFONSO	147	80	45,57823129	>80%	No cumple
LAVADERO MORRORICO	382	53,7	85,94240838	>80%	Cumple
CONDominio MENZULY CAMPESTRE	240	84	65	>80%	No cumple
CONJUNTO RESIDENCIAL CALATRAVA	150,8	30	80,1061008	>80%	Cumple
POLLOPLUS	26835	48,4	99,81963853	>80%	Cumple
CONDominio MONTBLANC	168	62,8	62,61904762	>80%	No cumple
FENIX CONSTRUCCIONES S.A. PLANTA PROVISIONAL DE CONCRETO	7496	120	98,39914621	>80%	Cumple
ESTACION DE SERVICIO LA PLAYA	1620	274	83,08641975	>80%	Cumple
AEROPUERTO INTERNACIONAL PALONEGRO	240	90	62,5	>80%	No cumple

Tabla 37. Tipo de actividad y número de establecimientos que la desarrollan.

TIPO DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL COMERCIAL O DE SERVICIOS	No. ESTABLECIMIENTOS
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	25
PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	8
ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	7
ACTIVIDADES DEPORTIVAS	6
COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	4
EDUCACIÓN	4
EXTRACCIÓN DE METALES	3
FABRICACIÓN DE ARTICULOS DE HORMIGON, CEMENTO, CAL Y YESO	3
OTRAS NO ASIGNADAS	3
ACTIVIDADES DE LA JUSTICIA	2
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES Y PRODUCTOS DE MOLINERÍA	2
ELABORACION DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS, AGUA MINERAL, MALTA, CERVEZA Y OTRAS BEBIDAS	2
ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES	2
INVEST. Y DESAR. EXP. EN LA CIENCIAS NAT E INGENIE	2
PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES	2
CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	1
COMERCIO AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCION	1
CRÍA ESPECIALIZADA DE AVES DE CORRAL	1
CURTIDO Y PREPARADO DE CUEROS	1
ELABORACION DE ALIMENTOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	1
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO	1
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS	1
EXPENDIO A LA MESA DE COMIDAS PREPARADAS EN RESTUARANTE	1
EXTRACCIÓN DE PETROLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL	1
FABRICACIÓN DE CUERDAS, CORDELES Y CABLES	1
FORJA, PRENSADO, ESTAMPADO Y LAMINADO DE METAL	1
GENERACIÓN, CAPTA. Y DISTRI. DE ENERGÍA ELECTRICA	1
TRANSPORTE REGULAR NACIONAL DE PASAJEROS VIA AEREA	1
TOTAL	88

Tabla 38. Nombre del establecimiento, tipo de actividad que desarrolla y corriente hídrica sobre la cual descarga.

EMPRESA	TIPO DE ACTIVIDAD	CORRIENTE HÍDRICA
GREYSTAR RESOURCES LTDA.	EXTRACCIÓN DE METALES PRECIOSOS	NACIMIENTO - SA-03
CVS EXPLORATIONS LTDA	EXTRACCIÓN DE METALES PRECIOSOS	NACIMIENTO - SA-03
SOCIEDAD MINERA LA BODEGA	EXTRACCIÓN DE METALES PRECIOSOS	NACIMIENTO - SA-03
PIEDRECUESTANA PLANTA DE POTABILIZACIÓN	CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	NACIMIENTO-RO-05
AVICAMPO-AVICOLA EL MADROÑO	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	QUEBRADA LA ANGULA
SEDE RECREACIONAL COMFENALCO	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	QUEBRADA MENSULI
PRETECOR LTDA	FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE HORMIGÓN, CEMENTO Y YESO	QUEBRADA MENSULI
AVINSA LTDA	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	QUEBRADA MENSULI
INDUSTRIAS LAVCO LTDA	FORJA, PENSADO, ESTAMPADO Y LAMINADO DE METAL	QUEBRADA MENSULI
EST. DE SER. LA CASA DEL TRANSPORTADOR	COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	QUEBRADA MENSULI
EDS SAN PEDRO ORIENTE	COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	QUEBRADA MENSULI
CAJASAN-CENTRO RECREACIONAL CAMPO ALEGRE	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	QUEBRADA MENSULI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	EDUCACIÓN	QUEBRADA MENSULI
CENTRO RECREACIONAL BAVARIA	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	QUEBRADA MENSULI
SEDE CAMPESTRE COLEGIO SAN PEDRO	EDUCACIÓN	QUEBRADA MENSULI
ALDEAS INFANTILES SOS COLOMBIA	SERVICIOS SOCIALES CON ALOJAMIENTO	QUEBRADA MENSULI
RESTURANTE Y FONDA EL MORICHAL	EXPENDIO A LA MESA DE COMIDAS PREPARADAS EN RESTUARANTE	QUEBRADA MENSULI
CONDOMINIO CAMPESTRE TERRAZAS DE MENSULI	PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES	QUEBRADA MENSULI
CONDOMINIOS BOSQUE DE NORMANDIA Y MANSION DEL BOSQUE - PROYECTOS CAMPESTRES S.A.	ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	QUEBRADA MENSULI
SEMINARIO SAN ALFONSO	EDUCACIÓN	QUEBRADA MENSULI
CONDOMINIO MENZULY CAMPESTRE	ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	QUEBRADA MENSULI
CONJUNTO RESIDENCIAL CALATRAVA	ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	QUEBRADA MENSULI
CONDOMINIO MONTBLANC	ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	QUEBRADA MENSULI
FENIX CONSTRUCCIONES S.A. PLANTA PROVISIONAL DE CONCRETO	FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE HORMIGÓN, CEMENTO Y YESO	QUEBRADA MENSULI
AUTOSERVICIO EL PLAYON	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CACHIRÍ
LAVADERO MONTERREY	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO EL MOTORISTA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO EL TURBO	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA

LAVADERO LA DON JUANA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO EL TURISTA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO EL AMIGO	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO LAS ACACIAS	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO LOS MANGOS	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
JUNTA VIVIENDA CHICAMOCHA REAL	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
ESTACION DE SERVICIO LA PLAYA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
LAVADERO DE AUTOMOTORES LA TACHUELA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO CHICAMOCHA
ISAGEN S.A. E.S.P.	GENERACIÓN, CAPTA. Y DISTRI. DE ENERGÍA ELECTRICA	RIO CHICAMOCHA
SALON DE ASAMBLEAS TESTIGOS DE JEHOVA	OTRAS NO ASIGNADAS	RIO FRIO
AVIDES-SEDE ADMINISTRATIVA	OTRAS NO ASIGNADAS	RIO FRIO
LAVADERO PUENTE TIERRA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO LEBRIJA
ESTACION DE SERVICIO VIJAGUAL	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO LEBRIJA
FRIGORIFICO VIJAGUAL S.A.	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RIO LEBRIJA
ECOPETROL S.A - CAMPO BONANZA	EXTRACCIÓN DE PETROLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL	RIO LEBRIJA
CLUB CAMPESTRE EL PORTAL	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	RIO NEGRO
CAMPOLLO	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RIO SALAMAGA
AUTOSERVICIO EL ESCORPION	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO SALAMAGA
AUTOSERVICIO EL ARENAL	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO SALAMAGA
LAVADERO LA CABAÑA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RIO SALAMAGA
INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO ICP	INVEST. Y DESAR. EXP. EN LA CIENCIAS NAT E INGENIERIA	RO-05-RO-4A
AVICAMPO-AVICOLA EL MADROÑO	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RO-05-RO-4A
DISTRAVES S.A.	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RO-05-RO-4A
CLUB CAMPESTRE LOMAS DEL VIENTO	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	RO-05-RO-4A
LUBRICENTRO LOS COLORADOS	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-05-RO-4A
PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTANDER DE GUATIGUARA	INVEST. Y DESAR. EXP. EN LA CIENCIAS NAT E INGENIERIA	RO-05-RO-4A
PARADOR TURISTICO BUENAVISTA	ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	RO-05-RO-4A
PENITENCIARIA DE ALTA Y MEDIANA SEGURIDAD DE GIRON	ACTIVIDADES DE LA JUSTICIA	RO-05-RO-4A
SENA GUATIGUARA	EDUCACIÓN	RO-05-RO-4A
MOTOR CUMMINS	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-05-RO-4A
CONDOMINIO HACIENDA SAN MIGUEL	PREPARACIÓN DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES	RO-05-RO-4A

CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA LOS TRINITARIOS	ALOJAMIENTO EN RESIDENCIAS, MOTELES Y AMOBLADOS	RO-05-RO-4A
POLLOPLUS	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RO-05-RO-4A
HARINAGRO S.A.	ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES	RO-4A-RO-01
INDUSTRIA SANTANDEREANA DE CURTIDOS	CURTIDO Y PREPARADO DE CUEROS	RO-4A-RO-01
FRESKALECHE S.A	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	RO-4A-RO-01
TESICOL S.A.	FABRICACIÓN DE CUERDAS, CORDELES Y CABLES	RO-4A-RO-01
TERPEL S.A. TERMINAL POLIDUCTO	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLEO	RO-4A-RO-01
EMAB-EL CARRASCO	ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES	RO-4A-RO-01
LAVADERO LA SAMARIA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
CENTRAL DE ABASTOS B/MANGA	COMERCIO AL POR MAYOR A CAMBIO DE UNA RETRIBUCION	RO-4A-RO-01
AVIDESA MAC POLLO S.A.	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RO-4A-RO-01
LAVADERO ASOMETALPA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
INCUBADORA DE SANTANDER	CRÍA ESPECIALIZADA DE AVES DE CORRAL	RO-4A-RO-01
LAVADERO DE CARROS EMAB	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
EST. CENTRAL LUBRI ABASTOS	COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	RO-4A-RO-01
COORDINADORA MERCANTIL	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
PARQUEADERO CASA DIESEL	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
PARQUEADERO LOS MANGOS Y CARROCERÍA	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
FRUTAS POTOSI LTDA.	ELABORACION DE ALIMENTOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS	RO-4A-RO-01
PENITENCIARIA DE MUJERES	ACTIVIDADES DE LA JUSTICIA	RO-4A-RO-01
PARQUE INDUSTRIAL BUCARAMANGA		RO-4A-RO-01
ICOHARINAS	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE MOLINERIA	RO-4A-RO-01
EDS INSERCOL	COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOVILES	RO-4A-RO-01
DESCONT S.A. E.S.P.	ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES	RO-4A-RO-01
PROCESAN S.A PROCESADORA DE CARNES DE SANTANDER	PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNES	RO-4A-RO-01
LAVADERO MORRORICO	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHICULOS AUTOMOTORES	RO-4A-RO-01
FEMSA - INDUSTRIA NACIONAL DE GASEOSAS	ELABORACION DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS, AGUA MINERAL	RO-4A-RO-01
AEROPUERTO INTERNACIONAL PALONEGRO	TRANSPORTE REGULAR NACIONAL DE PASAJEROS VIA AEREA	RO-4A-RO-01
BAVARIA S.A.-CERVECERIA B/MANGA	PRODUCCIÓN DE MALTA, CERVEZAS Y OTRAS BEBIDAS	SA-03 - SA-01
CEMEX COLOMBIA S.A	FABRICACIÓN DE CEMENTO, CAL Y YESO	SA-03 - SA-02