

Fincas Lecheras



Manual de Gestión del recurso hídrico

Cuando proteges el agua, proteges la vida

Manual de Producción y Consumo Sostenible

Gestión del Recurso Hidrico

Fincas Lecheras

Convenio 1506 – 93

Aunar esfuerzos para el monitoreo y seguimiento a usuarios objeto de tasa retributiva y la infraestructura de descontaminación, que se enmarcan las políticas de GIRH, producción y consumo sostenible

Alejandro González Valencia
Director General Corantioquia

Juan David Ramírez Soto
Subdirector Calidad Ambiental Corantioquia

Diana Jaramillo
Sebastián López Gómez
Carlos David Rodríguez
Edgar de Jesús Vélez
Gloria Cecilia Araque
Supervisores Convenio

Natalia Echavarría
Nicolás Atehortúa
Olga Tobón

Investigación CNPMLTA

Olga Tobón
Textos

Comunicaciones CNPMLTA
Diseño y Diagramación

Edgar Vélez
Revisión

2016

Tabla de contenido

1	1. Introducción
2	2. ¿Qué es el desarrollo sostenible de la cadena láctea? 2.1 Estrategias para lograr un desarrollo sostenible de la cadena láctea
3	3. Marco Jurídico 3.1 Normatividad vigente de usos y vertimientos de agua aplicada al sector
7	4. Caracterización de la producción de leche en Antioquia 4.1 Inventario bovino 4.2 Producción de leche 4.3 Cuencas lecheras
10	5. Sistemas de ordeño en las fincas lecheras 5.1 Instalaciones para el ordeño 5.2 Saneamiento 5.3 Descripción de las actividades de ordeño en hatos ganaderos del norte de Antioquia 5.3.1 Ordeño en establo 5.3.2 Ordeño en potreros 5.4 Usos del agua en las instalaciones de ordeño y almacenamiento de leche 5.4.1 Lavado de corrales y establo 5.4.2 Lavado de equipos de ordeño 5.5 Procedimiento de lavado equipos de ordeño 5.5.1 Lavado de tanques de enfriamiento 5.6 Procedimiento de lavado de tanques de enfriamiento
22	6. algunas consideraciones y procedimientos para el uso y cuidado del agua 6.1 De las concesiones de agua 6.2 Ejemplo 6.3 De los permisos de vertimiento

39	7. opciones de mejora para prevenir la contaminación y reducir los consumos de agua
	7.1 Tratamiento de potabilización y registro del consumo de agua
	7.2 Sistema de tratamiento de agua y reuso
	7.3 Reemplazar las mangueras por hidrolavadoras
43	8. Anexos
	8.1 ANEXO 1. Límites permisibles vertimientos fincas lecheras
	8.2 Metodología caracterización del agua residual
	8.2.1 Técnicas de muestreo
46	9. Bibliografía

Listado de Tablas y Figuras

	TABLAS
7	4.1 Inventario bovino según orientación del hato
8	4.2 Producción de leche en un día según destino y cantidad de vacas en ordeño
9	4.3 Producción de leche en las cuencas lecheras en Antioquia
21	5.1 Consumo estimado de agua en limpieza - ordeño en establo
21	5.2 Consumo de agua en limpieza - ordeño en potreros
40	7.1 Formato registro de consumo en la finca
	FIGURAS
8	4.1 Destino producción de leche
39	7.1 Sistema de tratamiento y registro del consumo
41	7.2 Sistema de recolección, tratamiento y reúso de aguas de lavado

1. Introducción

A partir de las visitas técnicas y el seguimiento realizadas medianas y pequeñas empresas dedicadas a la producción lechera en los Municipios de la jurisdicción de CORANTIOQUIA, se elabora el presente manual con el objeto de impulsar el desarrollo de procesos de producción en los cuáles se haga un uso racional del agua. Antioquia produce 3,5 millones de litros/día aproximadamente, de esta producción el 70% de la leche se produce en el Norte de Antioquia, ubicando a esta región como la cuenca lechera más importante del país.

Las fincas, en general, hacen el ordeño mecánico, unas en establo y otras directamente en los potreros, siendo más común el ordeño en potreros. El consumo de agua en la actividad de ordeño es en los procesos de lavado de equipos y establo cuando se hace de esta manera, en su gran mayoría la fuente de agua es de nacimiento, no se mide el consumo y los vertimientos se hacen a los potreros cercanos a las instalaciones sin ningún tipo de tratamiento.

Por lo anterior, el manual hace énfasis en la importancia del cuidado del agua con el objeto de apoyar a los usuarios en las fincas para que cumplan con la normatividad de vertimientos de aguas residuales, de la resolución 631 de 2015 y el cálculo del pago de las tasas retributivas, proponiendo estrategias de ahorro y tratamiento que permitan reducir los consumos de agua, con la respectiva disminución del volumen de vertimientos.



2. ¿Qué es el desarrollo sostenible de la Cadena Láctea¹?

El acuerdo regional de competitividad establece que el desarrollo sostenible, es un elemento esencial de la competitividad, en este contexto la Cadena Láctea será sustentable si funciona como modelo de organización económica y social, basada en una visión de desarrollo participativo y equitativo, el cual reconozca al medio ambiente y a los recursos naturales como la base de la actividad económica que requiere mantenerse en la mejor forma.

Productor, transportador, industrializador y consumidor serán sostenibles cuando sean económicamente viables, ecológicamente seguros, socialmente justos, culturalmente apropiados con una visión unificada e integradora de la cadena productiva

La sostenibilidad de la cadena láctea se entiende como la necesidad de responder a una demanda creciente, en cantidad y calidad de leche, sin comprometer la cantidad y calidad de los recursos naturales requeridos en todo el proceso de la misma, esto implica que se utilicen los recursos a una tasa que no supere la intensidad a la cual estos recursos están siendo producidos. Igualmente hace referencia a que la tasa de contaminación no supere la capacidad de asimilación del sistema.

Por ejemplo, la cadena láctea es una industria que depende para su desarrollo el agua, el agua es un recurso renovable que puede regenerar mediante procesos naturales y puede seguir existiendo siempre y cuando no se supere su capacidad de autodepuración.

El agua y el aire son
inagotables, sin
embargo, deben
cuidarse evitando
contaminarlos

¹Acuerdo regional de competitividad de la cadena láctea de Antioquia

Estrategias para lograr un desarrollo sostenible de la cadena láctea

Aplicar la metodología de Producción más Limpia en la cadena productiva, entendida como una estrategia integrada y productiva de los procesos desarrollados en los hatos lecheros, para aumentar la eficiencia ecológica y reducir los riesgos a los seres humanos.



Consumidor

- Realizar una disposición adecuada de los envases de los productos lácteos

3.

Marco Jurídico

La legislación ambiental aplicable al sector de lácteos en Colombia está enmarcada en dos grandes bloques normativos:

La Constitución Política de Colombia - 1991, marco legal de carácter supremo y global que recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio

Las Leyes del Congreso de la República, derechos con fuerza de ley y decretos ley del Gobierno Nacional, normas básicas y políticas a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica o normativa.

Existe un compromiso del Estado Colombiano por asegurar que la totalidad de la leche fresca que se produce en Colombia sea acopiada, procesada y comercializada por industrias formalmente constituidas [Decreto 616 de 2006 y Decreto 3411 de septiembre de 2008], a través de la expansión de la capacidad transformadora del país mediante la puesta en funcionamiento de nuevas plantas de procesamiento de leche.

En el 2015 se aprobó el decreto el decreto 1076 de 2015 que unifica la normatividad ambiental vigente, a continuación, se hace un análisis de la normatividad vigente en relación con este nuevo decreto.

Normatividad vigente de usos y vertimientos de agua aplicada al sector

	NORMA	OBJETO	NORMAS DEROGADAS Y MODIFICADAS
NORMAS GENERALES	Ley 9 DE 1979:	Por el cual se dictan medidas sanitarias.	
	Ley 914 DE 2004	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino.	
	Decreto 2437 de 1983:	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 9a de 1979, en cuanto a producción, Procesamiento, transporte y Comercialización de la leche.	
	Decreto O616 de 2006	Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendá, importe o exporte en el país.	
	Resolución OO12 de 2007	Por la cual se establece el Sistema de Pago de la Leche cruda al Productor, diseñado por la Unidad de Seguimiento de precios en Excel.	

USOS DEL AGUA	Decreto 1076 de 2015 CAPÍTULO 4. Registro de usuarios del recurso hídrico	Establece todo lo relativo a permiso para aprovechamiento o concesión de aguas, normas específicas para los diferentes usos dados al recurso hídrico.	Deroga el decreto 1541 de 1978. Igualmente se deroga el decreto 303 de 2012 que reglamento parcialmente el artículo 64 del Decreto - Ley 2811 de 1974., en relación con el registro de usuarios del recurso hídrico.
	Decreto 1076 de 2015 CAPÍTULO 6 Tasas por utilización del agua.	Por el cual se reglamentó el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.	Deroga el decreto 155 de 2004
	Ley 373 de 1997	Fija obligaciones sobre ahorro y uso eficiente de agua a quienes administran y/o usan el recurso hídrico.	

VERTIMIENTOS	Decreto 1076 de 2015: CAPÍTULO 3 Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos	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 y se dictan otras disposiciones.	Deroga el decreto 3930 de 2010. Deroga partes del decreto 1594 de 1984 que no había sido derogados por el 3930.
	Resolución 631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".	
	Decreto 1076 de 2015: CAPÍTULO 7 Tasas retributivas por vertimientos puntuales al agua.	Por el cual se reglamentó la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones	Deroga el Decreto 2667 de 2012
	Resolución 1207 de 2014	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.	

RESIDUOS SÓLIDOS	Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	
	Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.	
	Ley 430 de 1996	Reglamenta en materia ambiental lo referente a desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	
	decreto 1076 de 2015: TÍTULO 6 - Residuos peligrosos, Capítulos 1 y 2, Anexos 1 y 2 y 3.	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	Deroga el Decreto 4741 de 2005
USO DEL SUELO	Ley 388 de 1997	Reglamenta mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.	

4.

Caracterización de la Producción de Leche en Antioquia

Inventario bovino

De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2011), el inventario ganadero nacional es de 22.074.391 animales, de los cuales el 36,27% está orientado a la actividad de doble propósito, el 47,84% a la producción de carne y el 15,89% restante a la producción de leche, es decir, existen 3.507.425 animales en los sistemas de producción de lechería especializada y 8.006.316 en doble propósito.

Antioquia por su parte con un inventario de 2.713.850 animales, es el departamento con mayor número de animales, seguido por los departamentos de Casanare con 2.486.642, Córdoba con 2.246.436 y Meta con 2.279.284 animales. Del inventario total del departamento de Antioquia, la lechería especializada corresponde al 16,19% con un inventario de 439.567 animales (Tabla 4.1).

Departamento	Orientación del hato			Número de animales
	Carne	Leche	Doble propósito	Inventario Total
Antioquia	1.279.788	439.567	994.494	2.582.495
Nacional	10.560.650	3.507.425	8.006.316	22.074.391

Tabla 4.1 Inventario bovino según orientación del hato
Fuente: DANE – ENA 2011

Producción de leche

La producción de leche en Colombia en el año 2011, se estimó en 12.979.075 litros diarios obtenidos de un total de 2.858.779 vacas en ordeño con una productividad de 4,54 litros/vaca/día a nivel nacional.

Antioquia por su parte y de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2011) produce diariamente 2.400.073 litros de leche con un inventario de vacas en ordeño de 310.307 y una productividad de 7,73 litros/vaca/día, cifra que corresponde al promedio de los sistemas de producción de lechería especializada y de doble propósito (Tabla 4.2).

Tabla 4.2 Producción de leche en un día según destino y cantidad de vacas en ordeño
Destino de la producción

Departamento	Vacas en ordeño	Producción	Vendida a				Producción l/vaca/día	
			Procesada en finca	Consumo en finca	Industria	Interm.		Otros
Antioquia	310.307	2.400.073	90.000	215.899	1.794.095	169.027	131.052	7,73
Cundinamarca	276.278	2.109.798	105.483	129.793	1.175.972	588.893	109.658	7,64
Boyacá	290.512	1.521.994	99.842	115.831	526.953	595.773	183.595	5,24
Nariño	117.701	782.694	11.431	61.735	207.025	467.952	34.551	6,65
Total, nacional	2.858.779	12.979.075	1.294.204	1.168.555	6.356.306	3.207.370	952.641	4,54

- CONSULTA ENA mas reciente (2014)

De los 2.400.073 litros de leche que en promedio se producen diariamente en Antioquia, el 12,75 es autoconsumo en la finca, 9% como consumo en fresco y 3,75% procesado. Del 87,25% que se comercializa, la industria capta el 74,75%, el 7,04% tiene como destino los intermediarios y el 5,46% restante es captado por otras agentes diferentes a la industria y los intermediarios. (Figura 4.1)

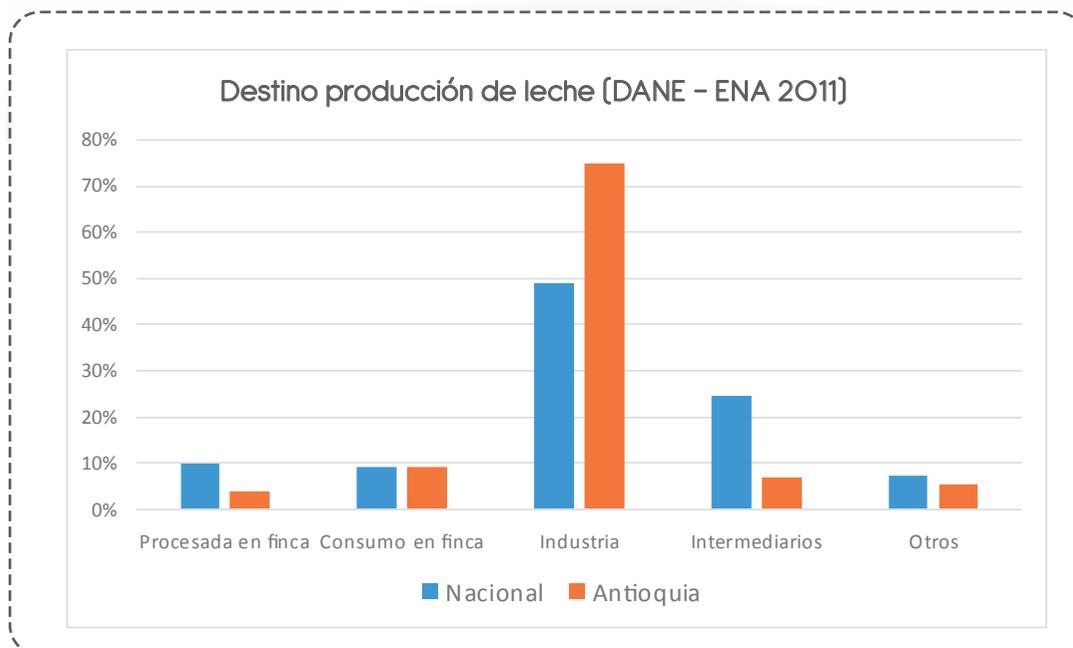


Figura 4.1 Destino producción de leche

Cuencas Lecheras

En Antioquia, de acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia, se cuenta con 2.924.236 hectáreas en pasto, de las cuales 592.551 hectáreas tienen potencial para la producción de leche.

El departamento posee 9 subregiones de las cuales se destacan en la producción de leche: el Altiplano Norte, Oriente, Magdalena Medio y Bajo Cauca; siendo las subregiones Norte y Oriente donde se encuentra la lechería especializada.

De esta forma en Antioquia se cuenta con 2 cuencas lecheras bien definidas, en la jurisdicción de CORANTIOQUIA la subregión del altiplano Norte es la de mayor producción de leche. [Tabla 4.3].

Tabla 4.3 Producción de leche en las cuencas lecheras en Antioquia
Altiplano norte²

Municipio	Litros/día	Porcentaje
San Pedro de los Milagros	633.877	0,03%
Santa Rosa de Osos	793.138	32,99%
Entrerriós	450.000	0,02%
Yarumal	135.442	5,63%
Belmira	114.456	4,76%
Don Matías	277.090	11,53%
Total	2.404.003	100%

²Anuario estadístico de Antioquia 2013



5. Sistemas de ordeño en las fincas lecheras

El objetivo del presente manual es evaluar los consumos de agua en el saneamiento de las instalaciones de ordeño en los hatos ganaderos, por lo cual a continuación se hace primero un resumen de los requisitos del decreto 616 de 2006 en cuanto a las instalaciones y los procedimientos para el saneamiento y limpieza de las instalaciones y luego una evaluación en 4 fincas ganaderas de la región norte de Antioquia.

Instalaciones para el ordeño

De acuerdo con el decreto 616 de 2006, artículo 5, en los hatos productores de leche la ubicación y el mantenimiento de los sitios o áreas y locales donde se hace el ordeño deben garantizar el mínimo riesgo de contaminación de la leche cruda tanto de origen intrínseco (animal) como de origen extrínseco (ambiental) y deben cumplir con los siguientes requisitos:

Infraestructura:

Los hatos productores de leche deberán cumplir como mínimo con la siguiente infraestructura:

1. Contar con sitios o áreas de ordeño dentro de los potreros para el ordeño manual y para el ordeño mecánico tener un establo fijo con piso en cemento o establo portátil, localizados sobre un terreno de fácil drenaje, que permita realizar un ordeño en buenas condiciones sanitarias.

2. Disponer de agua abundante potable o de fácil potabilización que no deteriore o altere la leche.

3. Los establos fijos deben disponer, por lo menos, de las siguientes secciones:

- a. Para el ordeño.
- b. Para equipos de almacenamiento de leche.
- c. Cuarto de máquinas, si se requiere.
- d. Zona de espera de ganado.
- e. Disponer de bodega techada y piso en cemento para el almacenamiento de insumos y utensilios.

4. Si se dispone de equipos de ordeño mecánico y almacenamiento de leche, estos deben contar con los procedimientos de limpieza, desinfección y mantenimiento debidamente establecidos y documentados.

5. En hatos con ordeño mecánico y almacenamiento de la leche, las instalaciones tendrán una adecuada y suficiente iluminación y ventilación que garantice la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades. Las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.

6. En donde se cuente con establos fijos, el manejo del estiércol debe hacerse por técnicas adecuadas para evitar toda posible contaminación y garantizar los requisitos técnicos de prevención de insectos y roedores.

7. Debe contar con servicios sanitarios adecuados para el personal vinculado al ordeño, separados de la sala de ordeño con la disposición de aguas servidas y excretas deben mantenerse limpios y proveerse de los recursos necesarios para garantizar la higiene y desinfección del personal.

8. Los utensilios y equipos empleados en los hatos para el manejo de la leche deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a.)** Los equipos y utensilios empleados en el manejo de leche deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección.
- b.)** Todas las superficies de contacto directo con la leche deben poseer un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la calidad sanitaria del producto.
- c.)** Todas las superficies de contacto con la leche deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la limpieza e inspección.
- d.)** Los ángulos internos de los equipos en contacto con la leche deben poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad.
- e.)** En los espacios interiores en contacto con la leche, los equipos no deben poseer piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones que generen riesgo de contaminación.
- f.)** Las superficies de contacto directo con la leche no deben recubrirse con pinturas u otro tipo de material que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
- g.)** Los equipos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite el contacto de la leche con el ambiente que lo rodea.
- h.)** Las superficies exteriores de los equipos deben estar diseñadas y contruidas de manera que faciliten su limpieza y eviten la acumulación de suciedades, microorganismos, plagas u otros agentes contaminantes de la leche.
- i.)** Las tuberías empleadas para la conducción de la leche deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosas, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y las partes de goma, caucho o empaquetaduras deben ser de grado alimenticio y deberán remplazarse según lo indique el fabricante. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán mediante la recirculación de las sustancias previstas para este fin.

Saneamiento

En el artículo 7 del decreto 616 se establecen los requisitos a tener en cuenta para el saneamiento de las instalaciones, para lo cual deben desarrollar un plan de saneamiento para disminuir los riesgos de contaminación de la leche, el cual será responsabilidad del propietario o representante legal y deberá estar a disposición de la autoridad sanitaria competente e incluirá como mínimo los siguientes programas:

1. Programa de Limpieza y Desinfección.

Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades particulares del proceso. Cada establecimiento debe tener por escrito todos los procedimientos, incluyendo los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o formas de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones y periodicidad de limpieza y desinfección.

2. Programa de Desechos Sólidos y Líquidos.

Deben contar con áreas y procedimientos adecuados de almacenamiento temporal y disposición final para los desechos sólidos (basuras) y líquidos, de tal forma que no represente riesgo de contaminación para la leche.

3. Programa de Control de Plagas.

Las plagas entendidas como artrópodos y roedores deben ser objeto de un programa de control específico, el cual debe involucrar un concepto de control integral, esto apelando a la aplicación armónica de las diferentes medidas de control conocidas, con especial énfasis en las radicales y de orden preventivo.

Descripción de las actividades de ordeño en hatos ganaderos del norte de Antioquia

En el recorrido por región se identificaron dos formas de hacer el ordeño en las fincas:

- En establos
- Con equipos portátiles en los potreros



Ordeño en Potreros

Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA



Ordeño en Establo

Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

1. Ordeño en Establo

Antes de entrar a los cubículos de ordeño hay un corral donde permanecen las vacas a la espera del turno de ordeño. Antes de iniciar el ordeño a los equipos (tuberías y pezoneras) se les hace un enjuague recirculando solución desinfectante clorada en agua fría durante cinco minutos.



Corrales de Espera

Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA



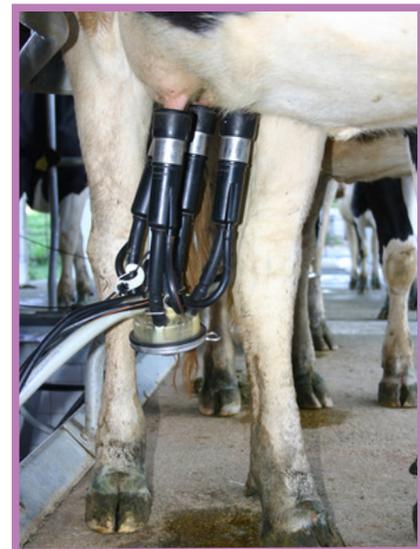
Equipo de Ordeño

Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

Las vacas entran al sitio de ordeño, se les hace una desinfección de las ubres con yodo se les ponen las pezoneras y mediante una bomba de vacío se succiona la leche y se conduce a través de la tubería directamente al tanque de enfriamiento, en este procedimiento la leche no tiene ningún contacto con el personal que hace labor, ni el ambiente exterior, evitando así su contaminación.



Tanque de enfriamiento de leche



Pezoneras



Tuberías de conducción de leche y bombas de vacío

Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

Terminada la labor de ordeño, las vacas se llevan a los potreros y se procede a lavar el establo y el equipo de ordeño, el procedimiento de lavado de equipos es similar en todas las fincas y se describe más adelante.

2. Ordeño en potreros

En los potreros, igual que en el establo, antes de empezar la labor se enjuagan los equipos y se llevan al campo. Dependiendo del número de vacas a ordeñar se tienen dos juegos o más de pezoneras.

Se desinfectan las ubres de las vacas, se instalan las pezoneras y con la bomba de vacío se succiona la leche a las cantinas o canecas (denominación para los recipientes) que luego son transportadas al sitio donde está instalado el tanque de enfriamiento y se vierten en el tanque manualmente.



Ordeño en Campo
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA



Transporte Cantinas al Tanque de Enfriamiento
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA



Trasvase de Leche al Tanque de Enfriamiento
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

Usos del agua en las instalaciones de ordeño y almacenamiento de leche

El agua es un recurso muy importante en las actividades de ordeño para la limpieza y desinfección del equipo en las dos prácticas de ordeño descritas en el numeral anterior y para el lavado de los establos en el ordeño estabulado.

El agua que se usa en los lavados debe ser agua potable, libre de sólidos y de microorganismos que puedan contaminar la leche, el agua utilizada en las fincas se capta de las quebradas de la región o de acueductos veredales, no se le hace ningún tratamiento, [El decreto 616 de 2006 exige como requisito de la infraestructura: uso de agua potable].

Lavado de Corrales y Establo

El lavado de los corrales y el establo se realiza barriendo el estiércol con mangueras, en unas fincas conducen el agua a tanques estercoleros, pero en otras se vierte a los potreros directamente.



Tanque Estercolero
Fuente: Trabajo de campo
CNPMLTA



Lavado de Corrales
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

Lavado de Equipos de Ordeño

Para el lavado y desinfección de equipos se utiliza agua caliente y fría, con mangueras y baldes, en los establos el sistema se lava con un tanque que recircula el agua por las tuberías y las pezoneras se lavan con baldes



Lavado de Equipo de Ordeño
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

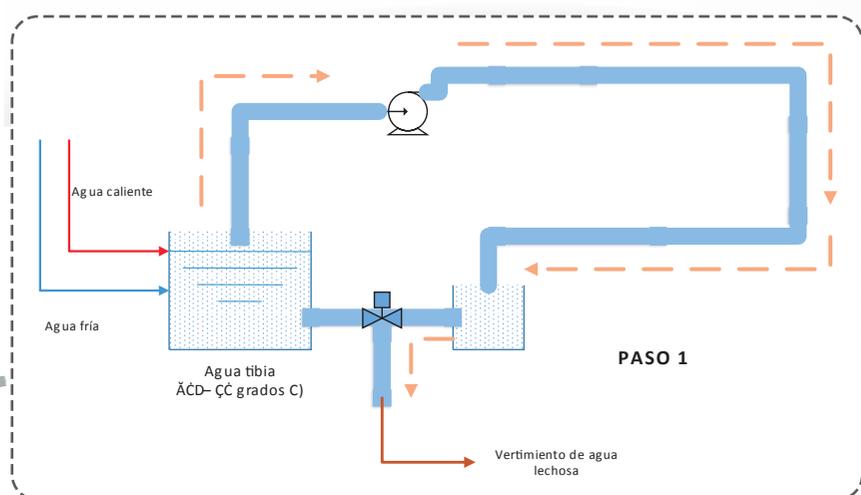


Canal de descarga de las aguas de lavado hacia Potreros
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

Procedimiento de lavado equipos de ordeño

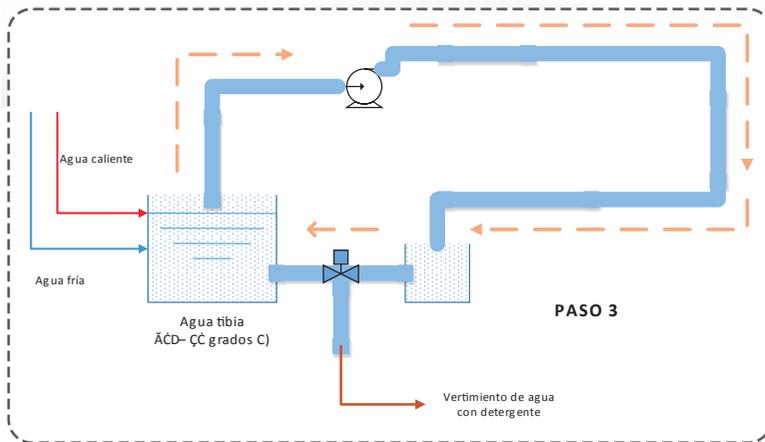
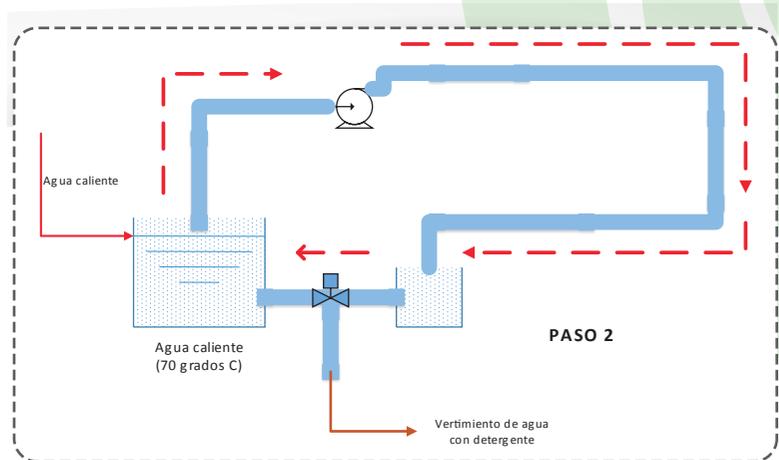
- Paso 1:

Hacer un desleche con agua tibia sin recircular 35oC - 43oC: se pasar el agua tibia por las tuberías y drenar completamente el sistema.



- Paso 2:

Usar detergente alcalino clorado según la dosis recomendada por el fabricante en agua caliente a 70oC, se deja recircular por 10 minutos y se drena el sistema completamente.

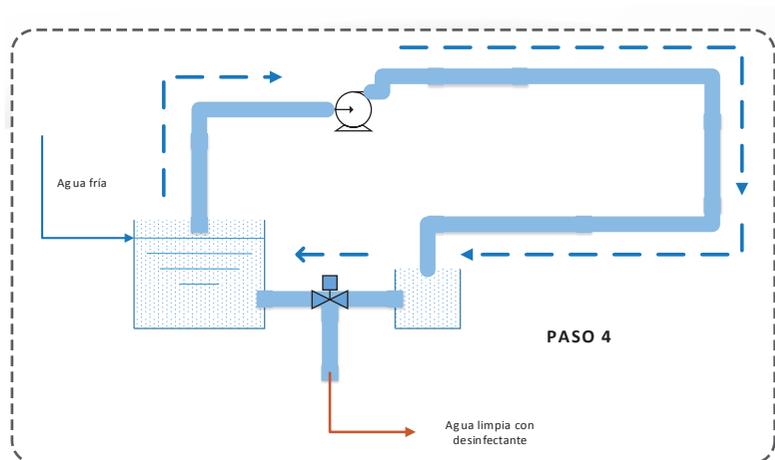


- Paso 3:

Haga un enjuague con detergente ácido según la dosis recomendada por el fabricante en agua tibia durante 5 minutos y drene completamente el sistema.

- Paso 4:

Previo al siguiente ordeño (15 a 30 minutos antes), haga un enjuague con agua fría desinfectante, recirculando el agua durante cinco minutos y drenar completamente el sistema.



- Lavado de tanques de enfriamiento

Los tanques de enfriamiento se lavan inmediatamente después de entregar la leche al carro tanque de la empresa a la que se le entrega la leche, este lavado se hace con manguera, detergentes y por último se enjuaga y se desinfecta



Enjuague tanque de enfriamiento con manguera
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

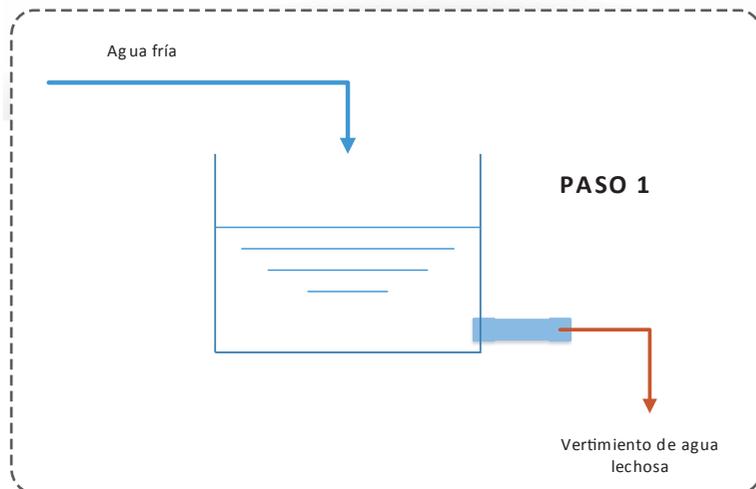


Desague del lavado de tanque de enfriamiento al piso
Fuente: Trabajo de campo CNPMLTA

Procedimiento de lavado de tanques de enfriamiento

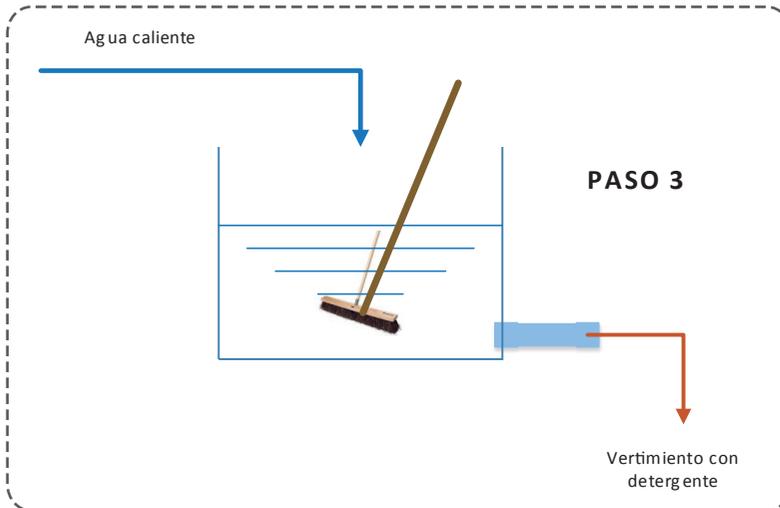
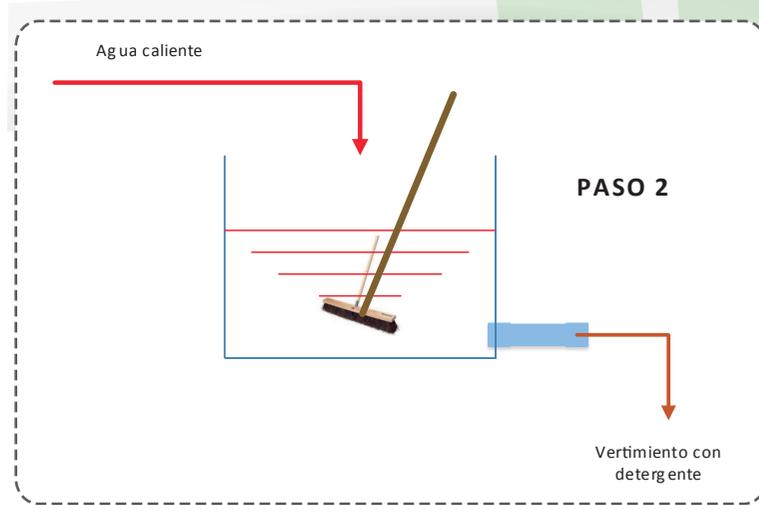
- Paso 1:

Deslechar el tanque con abundante agua fría utilizando una manguera y drenar completamente el tanque.



- Paso 2:

Con solución alcalino clorada en agua caliente (70 oC), cepillar completamente el tanque incluyendo la tapa

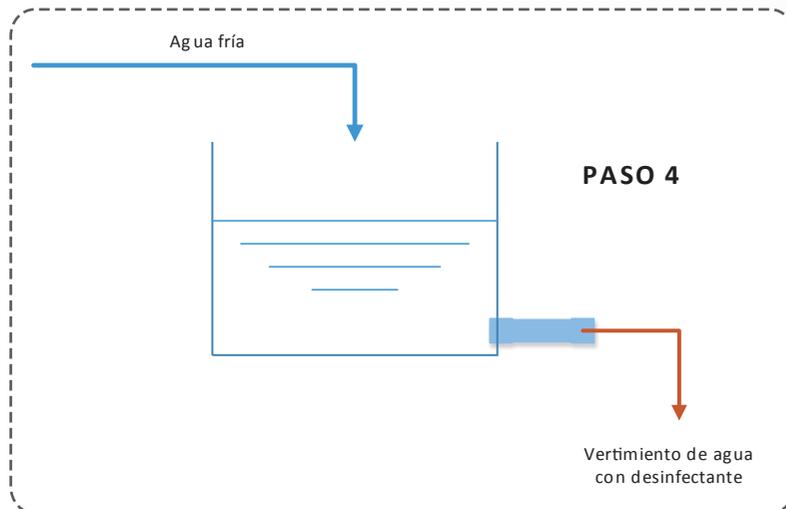


- Paso 3:

Hacer un enjuague con solución ácida, cepillar completamente el tanque, incluyendo la tapa y drenarlo completamente

- Paso 4:

Antes de empezar a verter la leche en el tanque (15 a 30 minutos antes) enjuague completamente el tanque, con solución desinfectante clorada y drene completamente el tanque



El consumo de agua de las instalaciones de ordeño es principalmente en las operaciones de lavado de equipo de ordeño, tanques y cantinas (en el caso de ordeño en potreros), los vertimientos de aguas residuales son aguas de lavado que inician con alta contaminación por contenido de leche y finaliza con vertimiento de agua limpia conteniendo desinfectantes, actualmente todas las aguas, como van mezcladas a suelo y por canales a los potreros.

Para estimar los consumos de agua en las etapas de lavado en una de las fincas se hicieron aforo de las mangueras y toma de tiempos de lavado.

Tabla 5.1 Consumo estimado de agua en limpieza – ordeño en establo

LAVADO DE	OBJETO	CONSUMO [L /ORDEÑO]
Equipos de ordeño	Se consume un tanque 144 L.	144
Ductos	4 veces un tanque de 55 galones (208 L)	832
Tanque de frío	Caudal (0,27 l/s) × tiempo de enjuague (30 min). Esto se realiza cada 4 ordeños. (día por medio)	122
Sala de ordeño	Caudal de la manguera (0,27 l/s) × tiempo de enjuague (75 min).	1.215
Total	Una jornada/día (litros/día)	2.313
	Dos jornadas/día (litros/día)*	4.626

*Generalmente se hacen dos jornadas por día

Fuente: Elaboración propia de la consultoría CNPMLTA

Tabla 5.2 Consumo de agua en limpieza – ordeño en potreros

LAVADO DE	OBJETO	CONSUMO [L /ORDEÑO]
Equipos de ordeño	Se consume un balde 10 litros con la mezcla de detergente y se enjuaga con manguera de 0,27 L/s) durante 30 minutos	496
Tanque de frío	Caudal (0,27 l/s) × tiempo de enjuague (30 min). Esto se realiza cada 4 ordeños. (día de por medio)	122
Total	Una jornada/día (litros/día)	618
	Dos jornadas/día (litros/día)*	1.236

*Generalmente se hacen dos jornadas por día

Fuente: Elaboración propia de la consultoría CNPMLTA

El consumo mensual de agua en una finca con ordeño en establo se estima en 130 m³ y con ordeño en potrero es de 35 m³, pero hay que considerar que en este sistema no se estimó el consumo de agua en el lavado de las cantinas de transporte de leche y de los demás elementos usados en el ordeño.

El vertimiento de agua contaminada a los potreros es igual al consumo, el vertimiento se presenta durante aproximadamente dos horas por la mañana y dos horas en la tarde.

6. Algunas Consideraciones y procedimientos para el uso y cuidado del agua

Procedimiento para solicitar la concesión

Obtener el derecho de usar o aprovechar las aguas de uso público para: abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación, riego y silvicultura, abrevaderos cuando se requiera derivación, industrial, generación térmica o nuclear de electricidad, explotación minera y tratamiento de minerales, explotación petrolera; inyección para generación geotérmica, generación hidroeléctrica, generación cinética directa, transporte de minerales y sustancias tóxicas, acuicultura y pesca, recreación y deportes, usos medicinales, y otros usos minerales.

1

Reunir los documentos y cumplir las condiciones necesarias para realizar el trámite

Documentos:

Formulario único nacional de solicitud de concesión de aguas superficiales [Disponible en la página web: <https://www.sivirtual.gov.co/memoficha-tramite/-/tramite/T27967>]

Documento con información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje : 1 Original(es)

Anotaciones adicionales: y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y término en el cual se van a realizar.

La entidad verificará que el solicitante cumpla con:

Estar inscrito en la cámara de comercio como persona jurídica

Ser propietario del predio

Tenga en cuenta:

En caso de no ser el propietario del predio: Anexe: Prueba idónea de la posesión o tenencia del predio : 1 Original(es) Para acreditar el hecho de la posesión, bastará la afirmación que haga el particular ante Corantioqu - Para acreditar el hecho de la posesión, bastará la afirmación que haga el particular ante Corantioquia, en el formulario Único de solicitud de concesión de aguas Superficiales la cual se entenderá hecha bajo la gravedad de juramento, de conformidad con lo establecido en el Artículo 25 de la Ley 962 de 2005.

En caso de ser el tenedor del predio: Anexe: Autorización del propietario o poseedor del predio : 1 Original(es)

2**Realizar el pago de la evaluación**

El valor del trámite se liquidará con base en el costo del proyecto, de acuerdo con la Resolución 16191 de 2011 expedida por Corantioquia.

Banco Agrario , Cuenta Corriente , Número 13030355567 , Nombre de Cuenta: CORANTIOQUIA

Banco Davivienda , Cuenta Corriente , Número 035869999900 , Nombre de Cuenta: CORANTIOQUIA

3**Radicar la documentación**

Ubica el punto de atención de Corantioquia más cercano para hacer el trámite.

4**Comunicarse y/o notificarse del auto de inicio del trámite**

Medio: WEB sirena.corantioquia.gov.co

Punto de atención de Corantioquia más cercano

5

Presentar información adicional,
en caso de requerirse

Para que el interesado pueda actuar electrónicamente, es decir, presentar mediante correo electrónico solicitudes, aclaraciones, complemento de información o recursos de reposición, ante los Jefes de Territoriales de CORANTIOQUIA, deberá registrar previamente su dirección de correo electrónico en sirena.corantioquia.gov.co

Punto de atención de Corantioquia más cercano

6

Recibir la visita

Se verificarán las condiciones de la fuente hídrica, del predio beneficiario y demás información suministrada por el solicitante, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente

La visita no se realizará para caudales menores a 0.055 litros por segundo para uso doméstico o 0.022 agrícola. No obstante la Corporación podrá hacer visita si lo considera necesario.

De las concesiones del agua

Es la forma más común de usarlas y es una de las maneras de adquirir derecho a su aprovechamiento para actividades o fines que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas requieran, por ejemplo, para el uso en las instalaciones de ordeño y para el consumo doméstico de las viviendas.



Es una manera de garantizar su conservación así como su distribución equitativa. Es por ello que toda persona natural o jurídica, pública o privada.



Hay un orden de prioridad para las concesiones de agua, lo que quiere decir que algunos usos tienen prioridad sobre otros usos, en el orden que se describe a continuación:

- Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural.
- Utilización para necesidades domésticas individuales.
- Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca.
- Generación de energía hidroeléctrica.
- Usos industriales o manufactureros.
- Usos mineros.
- Usos recreativos comunitarios.
- Usos recreativos individuales.

El uso doméstico tendrá siempre prioridad sobre los demás, los usos colectivos sobre los individuales y los de los habitantes de una región sobre los de fuera de ella.

La concesión del agua está sujeta a la disponibilidad de esta, por tanto, CORANTIOQUIA, no es responsable cuando por causas naturales no pueda garantizar la cantidad de agua concedida. El orden en el cual se otorgaron las concesiones no da prioridad, y en casos de escasez, CORANTIOQUIA definirá el mejor procedimiento para distribuirla.



No. El derecho de aprovechamiento de las aguas de uso público no confiere la propiedad, sino solo el derecho de usarlas, es una manera de regular su uso y su conservación.



¿Cual es el procedimiento para solicitar la concesión?

Se debe hacer una solicitud a CORANTIOQUIA a través del Formato Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas superficiales. En este formulario, se pide información de quien hace la solicitud, así como del predio, la fuente de agua, la cantidad de agua a usar, el uso que se le dará, los documentos que certifiquen la personería del solicitante, entre otras cosas.



la concesión se otorga por un término no mayor a 10 años



¿Y tiene algún costo?

Sí. El trámite para otorgar las concesiones tiene unos costos asociados a las visitas técnicas y a los estudios que la autoridad ambiental debe realizar, los cuales deben ser pagados por quien solicita el servicio. Además, una vez otorgada la concesión de aguas se debe pagar a la autoridad ambiental la tasa por uso del agua - TUA-, cuyo monto depende del caudal utilizado por el usuario. Este costo no es alto y los recursos son destinados a la conservación del recurso hídrico, con el fin de mantener la disponibilidad del agua en términos de cantidad.

Puede iniciar en \$ 100 000 y varía de acuerdo con las particularidades de cada solicitud: costo del proyecto, lugar donde se debe realizar la visita y personas que se requieren para evaluar la solicitud.

Y cuando se vaya a vencer mi concesión, si necesito continuar usando el agua, ¿qué puedo hacer?

Las concesiones pueden ser prorrogadas haciendo la solicitud durante el último año del período para el cual se hayan otorgado. Para hacer este trámite, debe estar a paz y salvo por concepto de tasa por uso del agua.

Si voy a traspasar la concesión, ¿se requiere autorización?

Por ejemplo, cuando vendo el predio donde se utiliza el agua, el nuevo dueño debe solicitar por escrito ante CORANTIOQUIA, el traspaso de la concesión de aguas dentro de los 60 días siguientes a la compraventa del bien, presentando los documentos para demostrar que es el nuevo dueño.

Si va a comprar

un predio con una concesión...

tenga esto en cuenta:

Las tasas por uso

Según decreto 155 de 2014, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que utilicen el agua por medio de una concesión de agua están obligados a pagar la tasa por utilización del agua.



Esta tasa se cobra por volumen de agua efectivamente captada, dentro de los límites y condiciones establecidos en la concesión de aguas.

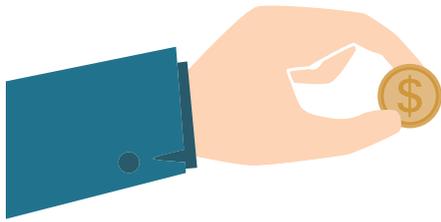
¿Cómo se mide el volumen de agua captada?

Debes poner un medidor en la entrada de las mangueras con las que lavas los carros y así le reportas a CORANTIOQUIA el volumen de agua realmente captada.

Sino cuentas con el sistema de medición, CORANTIOQUIA te cobrará la tasa con base en lo establecido en la concesión de aguas.

La tarifa de la Tasa la establece la autoridad ambiental para cada cuenca hidrográfica, acuífero o unidad hidrológica de análisis y está compuesta por el producto de dos componentes: la tarifa mínima (TM) y el factor regional (FR):

$$TU = TM \times FR$$



La tarifa mínima la define anualmente el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la resolución 240 del 8 de marzo del 2004 el valor de la tarifa mínima quedó en cero punto cinco pesos por metro cúbico (0.5 \$/m³). CORANTIOQUIA para el 2016 fijó la tasa en: \$ 0,86/m³

El valor a pagar por el usuario es:

$$VP = TU \times [V \times Fop]$$

VP: es el valor a pagar por el usuario, en el período de cobro que determine CORANTIOQUIA, expresado en pesos.

TU: es la tarifa de la tasa por utilización del agua, expresada en pesos por metro cúbico (\$/m³)

V: es el volumen de agua base para el cobro. Corresponde al volumen de agua captada por el usuario sujeto pasivo de la tasa que presenta reporte de mediciones para el período de cobro determinado por la autoridad ambiental, expresado en metros cúbicos (m³).

Fop: Factor de costo de oportunidad, adimensional.

El factor de costo de oportunidad toma en cuenta si el usuario del agua se encuentra haciendo un uso consuntivo o no consuntivo, generando costos de oportunidad para los demás usuarios aguas abajo. El valor del factor de costo de oportunidad se calculará de conformidad con la siguiente fórmula:

$$Fop = \frac{Vc - Vv}{Vc}$$

Vc: Volumen captado

Vv: Volumen vertido

Fop para los demás casos es igual a 1.

$0,1 \leq Fop \leq 1$

En los casos que el usuario no presente los reportes sobre los volúmenes de agua captada, el cobro se realizará por el caudal concesionado y la autoridad ambiental para efectos de aplicar la fórmula contenida en el presente artículo en lo referente al volumen de agua, se aplica la siguiente expresión:

$$V = Q \times 86,4 \times T$$

V: Volumen de agua base para el cobro. Corresponde al volumen concesionado en el período de cobro y expresado en metros cúbicos.

T: Número de días del período de cobro.

Q: Caudal concesionado expresado en litros por segundo (lts/seg)

86,4: Factor de conversión de litros/seg a m³/día.

EJEMPLO:

En una finca se instaló el medidor de caudal en las instalaciones de ordeño, en un mes registraron un consumo de 138 m³, el valor a pagar por uso del agua es de:

$$VP = TU \times [V \times Fop]$$

TU: \$0,86/m³
V: 138 m³
Fop: 1

$$VP = 0,86 \times [138 \times 1] \times 12 \text{ meses}$$

\$1.425/año

Sino registra el consumo y solicitó una concesión de 0,5 litros/segundo, el pago de la tasa por uso es la siguiente:

$$V = Q \times 86,4 \times T$$

Q = 0,5 litros/segundo
T = 30 días/mes

El volumen de agua para el cálculo de la tasa por uso es: 1.296 m³

$$VP = \$13.375/año$$

Sino mide el caudal, el pago de la tasa por uso es tres veces más alto, lo cual indica la importancia de medir el consumo.

Permisos de vertimiento

Es el derecho que otorga la autoridad ambiental para descargar aguas residuales a un cuerpo de agua, al suelo u otro medio, previo tratamiento de las mismas y cumpliendo con las normas de vertimientos puntuales (Resolución 631 de 2015)

¿Qué es el vertimiento?

Es la decarga de las aguas con lodos, restos de aceites y detergentes que descargas a las quebradas, al alcantarillado y al suelo.

¿Quién debe solicitar un permiso de vertimiento?



Toda persona cuya actividad genere vertimientos líquidos al agua o al suelo, por ejemplo el agua que sale del lavadero, de una mina, de una industria, o de las casas cuando no haya alcantarillado disponible.

¿Por qué es importante solicitar un permiso de vertimiento?

El permiso de vertimiento es importante para disminuir la contaminación del agua, del suelo y de las aguas subterráneas. Así es como se ayuda a conservar el recurso hídrico libre de contaminación. También se puede evitar una sanción por descargar aguas residuales sin el permiso de vertimiento.

Procedimiento para solicitar el permiso de vertimiento

Permiso para generar vertimientos en las aguas superficiales, marinas, o al suelo asociado a un acuífero:

1

Reunir los documentos y cumplir las condiciones necesarias para realizar el trámite

Documentos:

Formulario único nacional de solicitud de permiso de vertimientos

Documento técnico : 1 Original(es)

Anotaciones adicionales: Que contenga: la ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de

tratamiento que se adoptará. Los estudios deben ser elaborados por firmas especializadas o por profesionales calificados.

Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georeferenciada de las descargas al cuerpo de agua o al suelo : 1 Original(es)

Anotaciones adicionales: el cual deberá presentarse en formato análogo tamaño 100 cm x 70 cm

Caracterización del vertimiento : 1 Original(es)

Anotaciones adicionales: o estado final previsto para el vertimiento proyectado

Evaluación ambiental del vertimiento : 1 Original(es)

Anotaciones adicionales: Debe contener lo establecido en el artículo 43 del decreto 3930 de 2010. Deben ser elaborados por firmas especializadas o por profesionales calificados

Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento : 1 Original(es)

La entidad verificará que el solicitante cumpla con:

Estar inscrito en la cámara de comercio como persona jurídica

Ser propietario del predio

La actividad debe ser compatible con el uso del suelo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial.

2

Radicar la documentación

Ubica el punto de atención de Corantioquia más cercano para hacer el trámite.

3

Comunicarse y/o notificarse del auto de inicio del trámite

Medio: WEB sirena.corantioquia.gov.co

Punto de atención de Corantioquia más cercano

4

Presentar información adicional, en caso de requerirse

Punto de atención de Corantioquia más cercano

5

Realizar el pago de la evaluación

El valor del trámite se liquida con base en el costo del proyecto de acuerdo con la Resolución 16191 de 2011, expedida por Corantioquia

Banco Davivienda , Cuenta Corriente , Número O35869999900 , Nombre de Cuenta: Corantioquia

Banco Agrario , Cuenta Corriente , Número 13O3O355567 , Nombre de Cuenta: Corantioquia

6

Recibir la visita

Se verificará la información aportada por el solicitante y el cumplimiento de lo establecido en el artículo 46 del Decreto 3930 de 2010.

En caso de ser una actividad que ya tiene el sistema de tratamiento de aguas residuales construido, se debe anexar su diseño, la eficiencia, caracterización del agua de entrada y de la salida del sistema de tratamiento implementado indicando el tiempo de retención.

La actividad a desarrollar debe estar de acuerdo con los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial –POT– del municipio, en caso contrario no se podrá otorgar permiso de vertimiento aun cumpliendo con los demás requisitos.

¿Qué costo tiene el permiso de vertimiento?

El trámite tiene unos costos asociados a las visitas técnicas y a los estudios que la autoridad ambiental debe realizar y estos costos los debe pagar quien solicita el servicio. Además, una vez otorgado el permiso se debe pagar a CORANTIOQUIA la Tasa retributiva.

¿Qué es una evaluación ambiental?

La evaluación ambiental es uno de los requisitos para el permiso de vertimiento cuando se generen aguas residuales de tipo industrial, comercial o de servicio, y debe anexarse al presentar la solicitud. En ésta se valoran los posibles impactos sobre el recurso hídrico y se proponen las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación, por lo que debe realizarse con personal calificado

No en todos los casos es necesario, esto lo define CORANTIOQUIA según la capacidad de carga de la quebrada que recibe el vertimiento, la cantidad de casas y el número de personas. Debe solicitar a CORANTIOQUIA que le informe si debe hacerlo o no.

¿Qué es un plan de gestión del riesgo para el manejo de vertimientos y cuándo lo debo realizar?

El plan de gestión del riesgo para el manejo de vertimientos es un documento que deben elaborar las personas que generen vertimientos industriales, comerciales y de servicios, con el fin de activarlo en caso de que se impida o se limite el tratamiento de estos. Este plan debe incluir los riesgos, las medidas de prevención y de mitigación, los protocolos de emergencia y de contingencia y el programa de rehabilitación y de recuperación en caso de situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento.

Toda la información técnica debe ser realizada por personas o firmas calificadas (estudios, diseños, memorias, planos); los análisis de muestras por laboratorios acreditados por el IDEAM y según el Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales o Subterráneas.

Los planos deberán presentarse en formato análogo tamaño 100 cm x 70 cm y copia digital de los mismos.



En el permiso CORANTIOQUIA establece la norma a cumplir, el tiempo por el cual le otorga el permiso, las obligaciones respecto del uso, la preservación ambiental, la obligación del pago de los servicios de seguimiento ambiental y el pago de Tasa Retributiva, la autorización para la ocupación de cauce para la construcción de las obras de entrega de vertimiento a la quebrada.



Cuando vaya a comenzar la operación del sistema de tratamiento, informe a la autoridad ambiental competente con el fin de obtener la aprobación de las obras de acuerdo con la información presentada.

Si ya tiene permiso de vertimiento y quiere hacer una modificación, dé aviso de inmediato y por escrito a CORANTIOQUIA y solicite la modificación del permiso, indicando en qué consiste la dicha modificación o cambio, anexando la información pertinente.

y que hago si se va a vencer el permiso de vertimientos y quiero seguir descargando el agua residual?

Presentar la solicitud de renovación a CORANTIOQUIA dentro del primer trimestre del último año de vigencia del permiso, en cuyo caso únicamente debe anexarse a la solicitud una caracterización del vertimiento existente a menos que haya otros cambios en el



La tasa retributiva

Es el pago que debes hacer por el servicio de utilizar el agua de una quebrada para descargar el agua residual, establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el propósito de desarrollar un proceso de gestión ambiental integral para fomentar la descontaminación de nuestras fuentes de agua, buscando la sostenibilidad de los recursos hídricos de Colombia.

► ¿Cómo se hace el cálculo de la tasa retributiva?

El cálculo de la Tasa retributiva se hace calculando la carga contaminante (Cc) diaria vertida a la quebrada, que es el resultado de multiplicar la concentración de la DBO5 y los Sólidos Suspendidos totales por el caudal de agua residual que se vierte.

Cc = Carga contaminante en Kg/día,
 C = Concentración del contaminante (mg/l)
 0.0036 = Factor de conversión de mg/s a kg/día
 t = Tiempo de vertimiento

$$Cc = Q \times C \times 0,0036 \times t$$

Tarifa de la tasa retributiva (Ttr):

Para cada uno de los parámetros objeto de cobra, la autoridad ambiental competente establecerá la tarifa de la tasa retributiva (Ttr) que se obtiene multiplicando la tarifa mínima (Tm) por el factor regional (Fr), así:

$$T = Tm \times Fr$$

Tarifa mínima de la tasa retributiva (Tm):

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establecerá anualmente mediante resolución, el valor de la tarifa mínima de la tasa retributiva para los parámetros sobre los cuales se cobrará dicha tasa, basado en los costos directos de remoción de los elementos, sustancia o parámetros contaminantes presentes en los vertimientos líquidos, los cuales forman parte de los costos de recuperación del recurso afectado.

Las tarifas mínimas de los parámetros objeto de cobro establecidas en la Resolución número 273 de 1997 actualizada por la Resolución número 372 de 1998, continuarán vigentes hasta tanto el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible las adicione, modifique o sustituya.

TARIFA MÍNIMA TR A 2016	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	131,17 \$/Kg
Sólidos suspendidos totales (SST)	56,09 \$/Kg

► Factor Regional

Es un factor multiplicador que se aplica a la tarifa mínima y representa los costos sociales y ambientales de los efectos causados por los vertimientos puntuales al recurso hídrico.

Este factor se calcula para cada uno de los elementos, sustancias o parámetros objeto del cobro de la tasa y contempla la relación entre la carga contaminante total vertida en el periodo analizado y la meta global de carga contaminante establecida; dicho factor lo ajustará la autoridad ambiental ante el incumplimiento de la mencionada meta.

Los ajustes al factor regional y por lo tanto a la tarifa de la tasa retributiva, se efectuarán hasta alcanzar las condiciones de calidad del cuerpo de agua para las cuales fue definida la meta.

De acuerdo con lo anterior, el factor regional para cada uno de los parámetros objeto del cobro de la tasa se expresa de la siguiente manera:

$$FR_i = FR_o + \left(\frac{Cc}{Cm} \right)$$

Donde:

FR_{-1} = Factor regional ajustado, para el primer año del quinquenio $FR_{-1} = 1$

FR_{-0} = Factor regional del año inmediatamente anterior,

Para el primer año del quinquenio $FR_{-0} = 0$

Cc = Total de carga contaminante vertida por los sujetos pasivos de la tasa retributiva al cuerpo de agua o tramo del mismo en el año objeto de cobro expresada en Kg/año

Cm = Meta global de carga contaminante para el cuerpo de agua o tramo del mismo expresada en Kg/año.

La autoridad ambiental competente cobrará la tarifa de la tasa retributiva evaluando anualmente a partir de finalizado el primer año, el cumplimiento de la meta global del cuerpo de agua o tramo del mismo, así como las metas individuales y grupales.

El monto a cobrar a cada usuario sujeto al pago de la tasa dependerá de la tarifa mínima, el factor regional de cada parámetro objeto de cobro y la carga contaminante vertida, de conformidad con la siguiente fórmula:

$$MP = \sum_{i=1}^n Tmi \times Fri \times Ci$$

Donde:

MP = Total Monto a Pagar.

T_{mi} = Tarifa mínima del parámetro i.

F_{ri} = Factor regional del parámetro i aplicado al usuario.

C_i = Carga contaminante del parámetro i vertido durante el período de cobro.

n = Total de parámetros sujetos de cobro.

CORANTIOQUIA en el acuerdo 441 de 2013 define la meta global, metas individuales y grupales de carga contaminante para los parámetros DBO5 y SST, en los cuerpos de aguas o tramos de los mismos en su jurisdicción, para el periodo 2014-2018".

Para el cálculo del Factor regional para años 2 a 5 del Quinquenio (2014 - 2018) se sigue el siguiente procedimiento:

¿Y cómo Corantioquia hace el pago de la tasa retributiva?

CORANTIOQUIA, hace el cobro de la Tasa Retributiva cada año, para esto debes presentar en los primeros días del mes de enero una auto declaración de vertimientos, donde presentas las concentraciones de DBO5 y SST en el agua residual, con el caudal vertido.

La toma de muestras y los análisis deben ser realizados por un laboratorio acreditado por el IDEAM.

¿Qué pasa sino presento la autodeclaración?

Sino presentas la autodeclaración CORANTIOQUIA hará el cálculo a partir de las concentraciones presentadas en el permiso de vertimientos o de valores típicos de la actividad.

Ejemplo Escenario 1

En un lavadero se vierten 0,5 litros/segundo de agua residual con las siguientes características sin tratamiento, entregadas en la documentación del permiso vertimiento y no presentó autodeclaración:

DBO ₅	mg/L O ₂	339,6
SST	mg/L	453,6

El lavadero trabaja ocho horas al día.

Carga contaminante:

$$\text{Carga de DBO5} = 0,1 \text{ litros/segundo} \times 339,6 \text{ mg/L O}_2 \times 8 \text{ horas} \times 0,0036$$

$$\text{Carga DBO5} = 0,978 \text{ Kg/día} \quad 352,08 \text{ Kg/año}$$

$$\text{Carga de SST} = 0,1 \text{ litros/segundo} \times 453,6 \text{ mg/L} \times 8 \text{ horas} \times 0,0036$$

$$\text{Carga SST} = 1,306 \text{ Kg/día} \quad 470,16 \text{ Kg/año}$$

Valor de tasa retributiva a pagar (con Factor regional = 1):

$$\text{Ttr} = [352,08 \text{ Kg/año} \times 131,17 \text{ \$/ Kg}] + [470,16 \text{ Kg/año} \times 56,09] \times 1$$

$$\text{Ttr} = 71.143,128 \text{ \$/año}$$

Escenario 2

En la finca se instaló un sistema de tratamiento y presentó una auto declaración, el vertimiento dio como resultado un caudal de 0,15 litros/segundo y las siguientes concentraciones:

DBO ₅	mg/L O ₂	112,8
SST	mg/L	199,2

$$\text{Carga de DBO5} = 0,15 \text{ litros/segundo} \times 112,8 \text{ mg/L O}_2 \times 8 \text{ horas} \times 0,0036$$

$$\text{Carga DBO5} = 0,48 \text{ Kg/día} \quad 175,43 \text{ Kg/año}$$

$$\text{Carga de SST} = 0,15 \text{ litros/segundo} \times 199,2 \text{ mg/L} \times 8 \text{ horas} \times 0,0036$$

$$\text{Carga SST} = 0,86 \text{ Kg/día} \quad 309,79 \text{ Kg/año}$$

Valor de tasa retributiva a pagar (con Factor regional = 1):

$$\text{Ttr} = [175,43 \text{ Kg/año} \times 131,17 \text{ \$/ Kg}] + [309,79 \text{ Kg/año} \times 56,09] \times 1$$

$$\text{Ttr} = 39.862,59 \text{ \$/año}$$

Lo anterior muestra que al instalar un sistema de tratamiento y presentar la auto declaración el valor a pagar por la tasa retributiva se reduce en un 44 %.

Tenga en cuenta: Si instala un sistema de tratamiento y reusa el agua en las actividades de lavado el vertimiento puede reducirse en un 100%, con un circuito cerrado no paga tasa retributiva, reduce el pago de las tasas por uso y ahorra agua haciendo la actividad sostenible en el tiempo, ya que dicha actividad depende de la disponibilidad del recurso agua.

7.

Opciones de mejora para prevenir la contaminación y reducir los consumos de agua

Los factores principales en el origen de los desperdicios y emisiones son:

- El personal
- El manejo de materias primas y productos
- Tecnologías
- Procedimientos
- Proveedores

Sobre la base de estos factores, existen numerosas opciones que pueden ser agrupadas de distinta forma y que apuntan hacia la producción más limpia y la reducción de desperdicios, las opciones de Producción Más Limpia se clasifican en:

- Cambios tecnológicos
- Buenas Prácticas Operativas
- Sustitución de materiales
- Reciclaje interno y externo

- Tratamiento de potabilización y registro del consumo de agua

Es importante tener en cuenta que el decreto 616 de 2006 exige el uso de agua potable en las instalaciones de ordeño, se recomienda un sistema de tratamiento para potabilizar el agua. La calidad de las aguas en las quebradas de la región permite instalar sistemas de tratamiento de micro filtración con grava, arena y carbón activado seguido de desinfección con cloro y un tanque de almacenamiento de agua tratada, que alimente las instalaciones de ordeño y las casas de la finca. (Ver Figura 7.1).

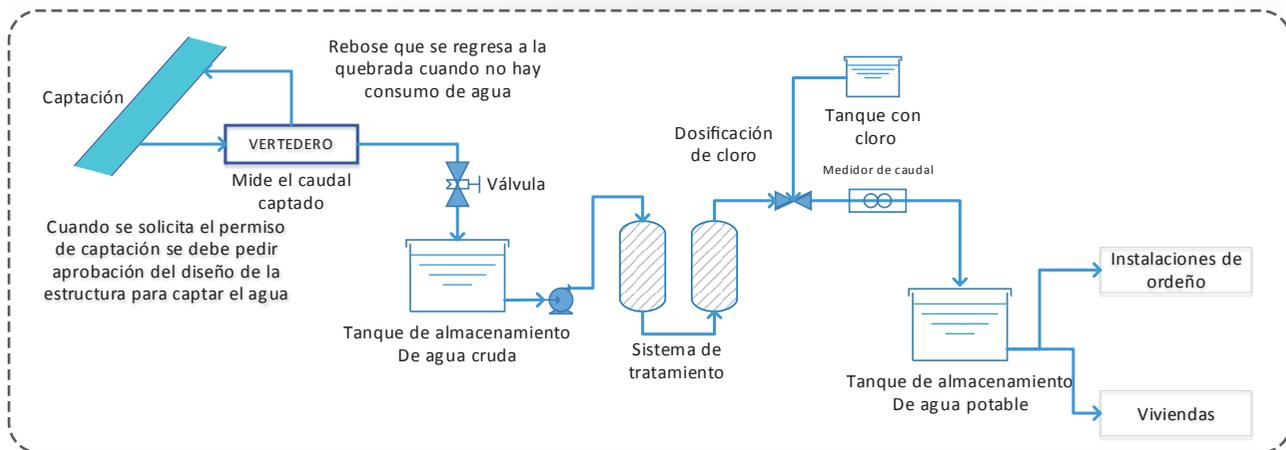


Figura 7.1 Sistema de tratamiento y registro del consumo

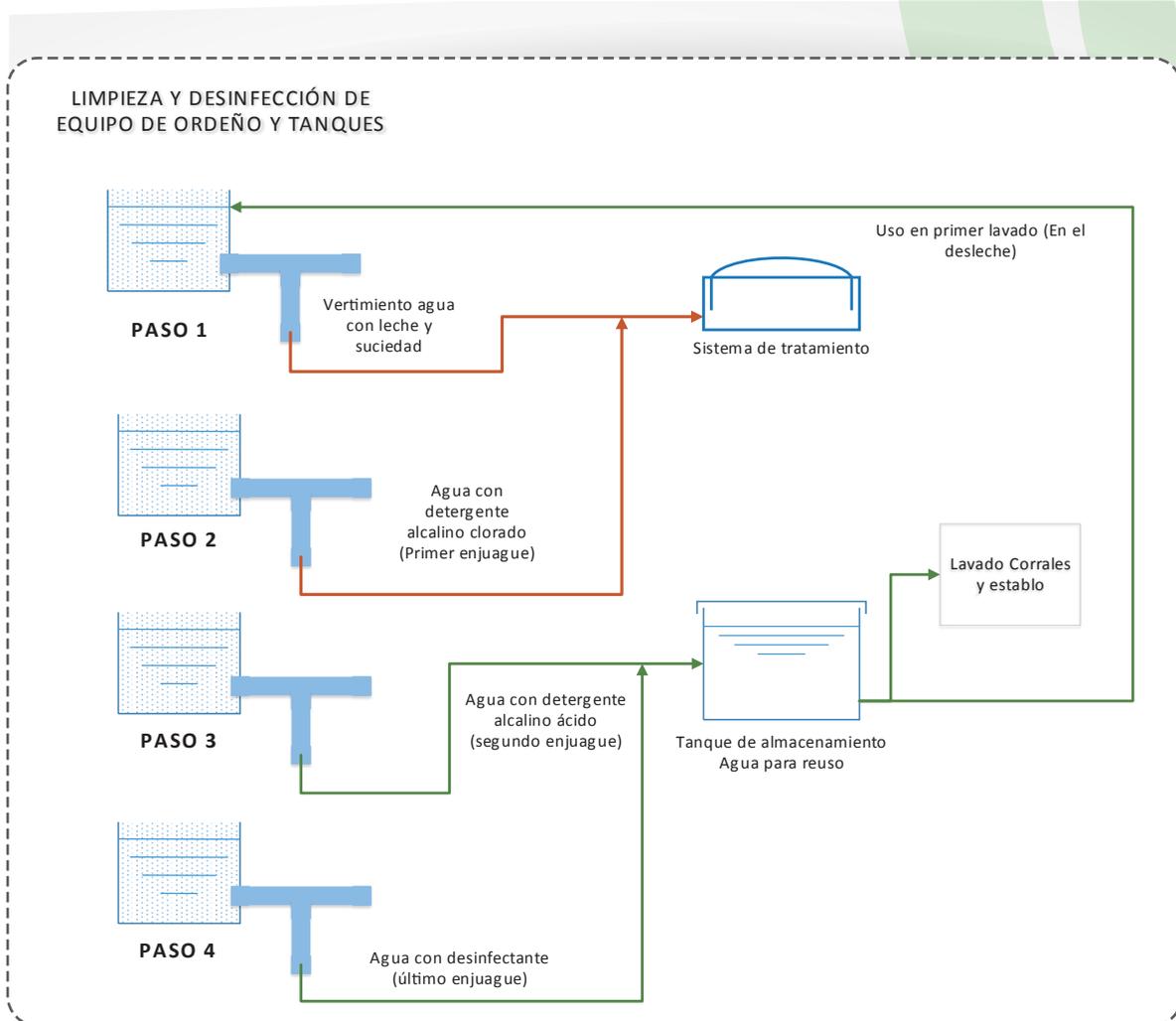


Figura 7.2 Sistema de recolección, tratamiento y reúso de aguas de lavado

-Reemplazar las mangueras por hidrolavadoras

“La eficacia de la hidrolavadora para lavar o múltiples funciones son indiscutidas “En primer lugar, porque garantiza excelentes resultados, al remover la suciedad y protegiendo las superficies a lavar, solamente por acción de la presión del agua, sin refregar. En segundo lugar, porque trae otro beneficio que es cada vez más importante, el gran ahorro de agua. Un lavado con hidrolavadora ahorra el 80% del agua que se gastaría en un lavado con manguera. Y, por último, la rapidez. Un lavado con hidrolavadora es en promedio 70% más rápido .

- Manguera Tradicional



- Hidrolavadora



**Ahorro
83%**

del consumo del agua

8.

Anexos

Anexo 1

- Límites permisibles vertimientos fincas lecheras

La actividad de ordeño no se encuentra en ningún sector de la resolución 631 de 2015, por lo cual los límites permisibles de vertimiento de esta actividad se ubican en el capítulo 7, otras actividades.

LÍMITES PERMISIBLES RESOLUCIÓN 631 SE 2015

	Unidades	FINCAS DE ORDEÑO (CAPITULO VII, OTRAS ACTIVIDADES)
GENERALES		
pH	Un. de pH	6 a 9
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/l O ₂	150
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l O ₂	50
Sólidos suspendidos totales	mg/l SST	50
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/l	1
Grasas y aceites	mg/l	10
COMPUESTOS DE FÓSFORO		
Fósforo total (P)	mg/l	Análisis y reporte
COMPUESTOS DE NITRÓGENO		
Nitrógeno total	mg/l	Análisis y reporte
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE		
Acidez Total (mg/l CaCO ₃), Alcalinidad Total (mg/l CaCO ₃), Dureza Cálrica (mg/l CaCO ₃), Dureza Total (mg/l CaCO ₃).		
Color real, medidas de absorbancia a las longitudes de onda de 436, 525, 620 nm		

Las empresas cuya fuente de agua es una concesión de quebrada o agua subterránea deben pagar la tasa por uso, a continuación, se explica la metodología de cálculo.

- Metodología caracterización del agua residual

Para determinar el factor de vertimiento se requiere conocer la concentración de la sustancia contaminante a evaluar y el volumen vertido en el proceso. Los parámetros mínimos para analizar son Demanda Bioquímica de Oxígeno -DBO₅- y Sólidos Suspendidos Totales -SST- (Parámetros objeto de cobro de tasa retributiva a la fecha).

► Técnicas de muestreo

Para el cálculo del factor de vertimiento se debe hacer la caracterización del vertimiento, las técnicas para la toma de las muestras son tres: simple o puntual, compuesto e integrado.

Técnica de muestreo	Definición	Aplicación específica en determinación del factor de vertimiento
Simple o puntual	Son las que se toman en un tiempo y lugar determinado para su análisis individual.	Esta técnica de muestreo se aplica cuando todas las aguas de proceso son recogidas en un tanque. También cuando se realiza un proceso por bache en donde toda el agua vertida esta homogenizada o cuando las concentraciones de los contaminantes no varían significativamente.
Compuesto	Son las obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples recogidas en el mismo punto y en diferentes tiempos.	Es la técnica más aplicada para los vertimientos industriales o generados en la prestación de servicios. Se utiliza para procesos en continuo donde hay variaciones de caudal. También para procesos por lotes que tienen descargas de larga duración. La frecuencia de toma de muestras dependerá de la duración del vertimiento. Se recomienda que para vertimientos de menores a 1 hora se tome una muestra simple cada 5 minutos. Si la descarga es de mayor duración, se pueden tomar muestras cada 20 o 30 minutos.
Integrada	Son las obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples recogidas en puntos diferentes y simultáneamente.	Esta técnica se aplica cuando se conocen los volúmenes vertidos de cada subproceso de tal manera que se pueda integrar con alícuotas proporcionales al volumen. La recolección de la muestra se hace en el momento del vertimiento de la etapa o subproceso. También se utiliza en vertimientos que requieran medición con el molinete para integrar proporcional a las velocidades en las subsecciones de la corriente.

En las plantas de sacrificio se debe usar la técnica de muestreo compuesto, para el cálculo del volumen de cada alícuota se usa la siguiente ecuación:

$$V_i = \left(\frac{Q_i - V}{Q_p - n} \right)$$

- V_i = Volumen de cada alícuota
- V = Volumen total Litros de muestra requerida para el análisis
- Q_p = Caudal promedio
- Q_i = Caudal instantáneo
- n = Número de muestras

Ejemplo:

Durante un muestreo de un día de producción, en el vertimiento final se tomaron los siguientes datos:

MUESTRA	HORA	Qi [L/s]
1	8:00	0.20
2	8:30	0.30
3	9:00	0.25
4	9:30	0.10
5	10:00	0.15
6	10:30	0.20
7	11:00	0.12
8	11:30	0.30
9	12:00	0.23

Caudal promedio = 0,25 L/s

El V_i de cada alícuota para recoger un volumen total de 10 litros es:

$$V_i = \left(\frac{V}{n} \times Q_p \right) \times Q_i$$

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Volumen [litros]	1.08	1.62	1.35	0.54	0.81	1.08	0.65	1.62	1.24

Toma de muestras ◀

El objetivo de un muestreo de agua es obtener una parte representativa del proceso a evaluar, y al cual se le analizarán los diferentes parámetros de acuerdo al interés. Para lograr este objetivo es necesario que la muestra sea relevante, que conserve las concentraciones de todos sus componentes y que no se presenten cambios significativos en su composición antes del análisis. La selección del punto de muestreo, es un elemento clave para asegurar la representatividad de la muestra. Se deben tomar las precauciones necesarias para evitar otras fuentes de contaminación que la afecten.

Los muestreos deben hacerlos laboratorios certificados por el IDEAM en toma de muestra y análisis de los parámetros fisicoquímicos a analizar seleccionados con base en los límites permisibles de la resolución 631 del 2015.

9.

Bibliografía

- CARTILLA EL CUIDADO DEL AGUA, Una publicación del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Textos CATALINA HERRERA BARRIENTOS Y CLAUDIA PATRICIA CAMPUZANO OCHOA Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia.
- Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Ochoa L. 2011. Buenas prácticas ganaderas. Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 82 p.
- Gutiérrez Molina, Swammy, Roger Martens Kuck, Holmes Rodríguez Espinosa. ACUERDO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA LACTEA DE ANTIOQUIA. Consejo Regional Lácteo, Medellín octubre 2012.
- Callejo Ramos Antonio, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS DE ORDEÑO. Identificación de problemas de limpieza. EUIT - Agrícola U.P.M.