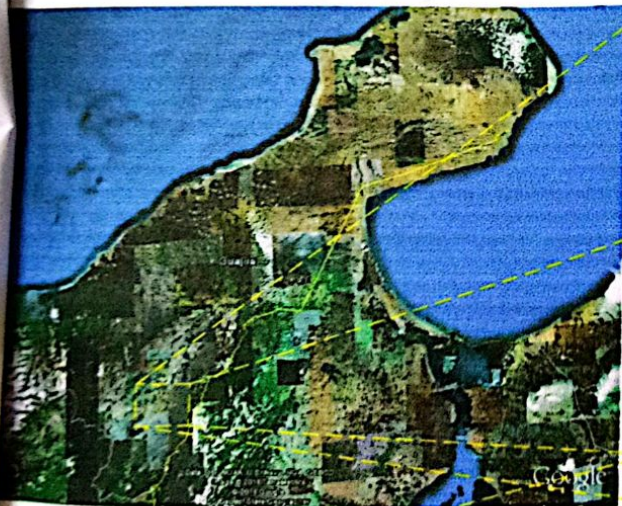
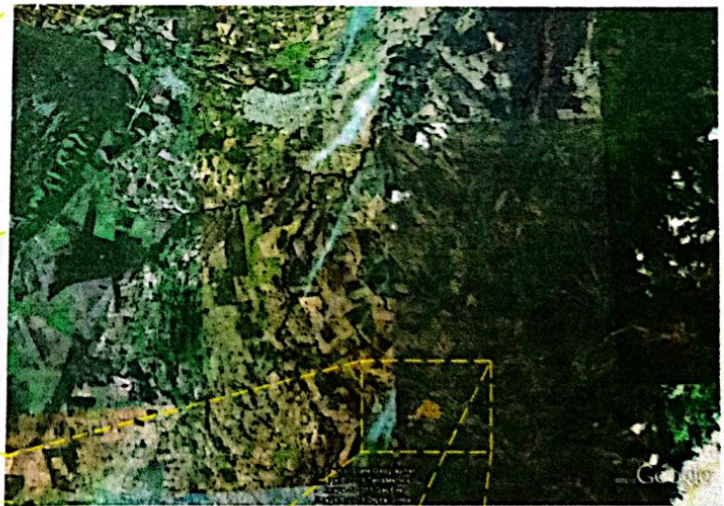




AÑO 2011

MUNICIPIO
CONSECA -
AJIRA

PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE VERACRUZ (CONEJO)





1.2 METODOLOGÍA ADOPTADA

El procedimiento adoptado para el desarrollo del Programa de uso eficiente y ahorro del agua se describen a continuación:

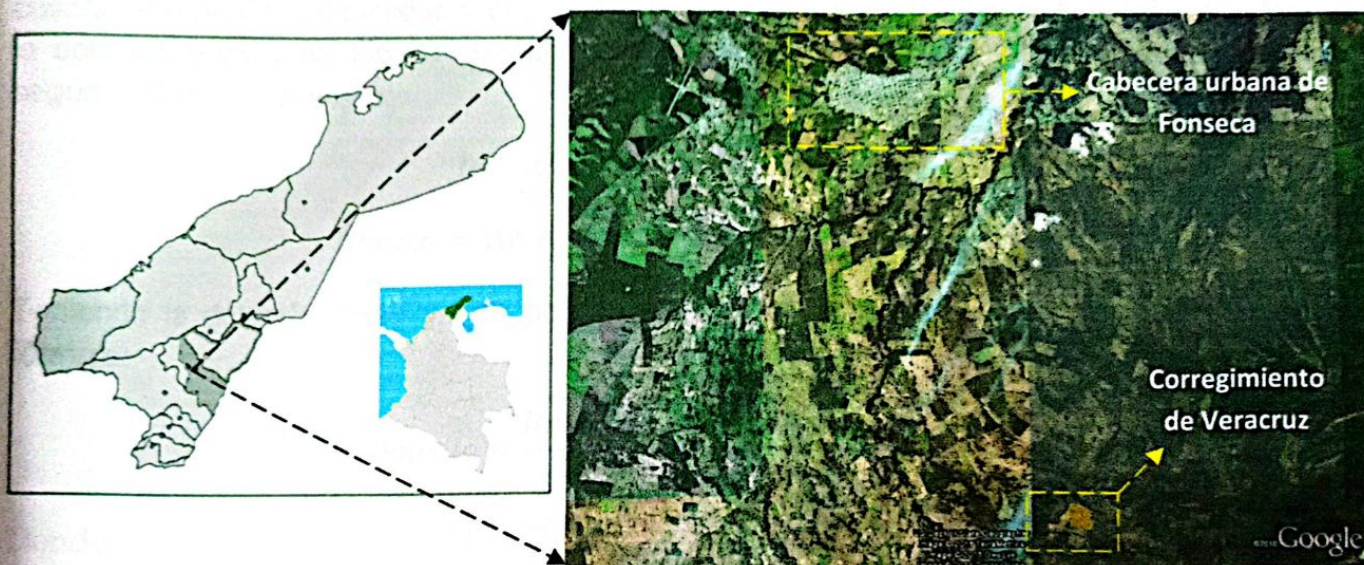
- En primera instancia fue necesario realizar inspecciones y visitas de campo a los diferentes sitios que abarcan el área de estudio.
- Posteriormente, se recopiló información relacionada con el sistema de acueducto y tratamiento de aguas residuales que mostró una radiografía del estado del servicio y sobre las actividades que ha venido desarrollando CORPOGUAJIRA para la conservación de las cuencas y micro-cuencas en el Departamento.
- Luego de analizar la información encontrada, se estructuraron los objetivos y metas para diseñar los programas de uso eficiente y ahorro del agua a un periodo quinquenal en el corregimiento de Conejo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua diseñado, se visiona como una herramienta de planeación, que define una serie de procedimientos que deberán ser realizados por los principales actores ejecutores del Plan (en éste caso, la Administración Municipal).

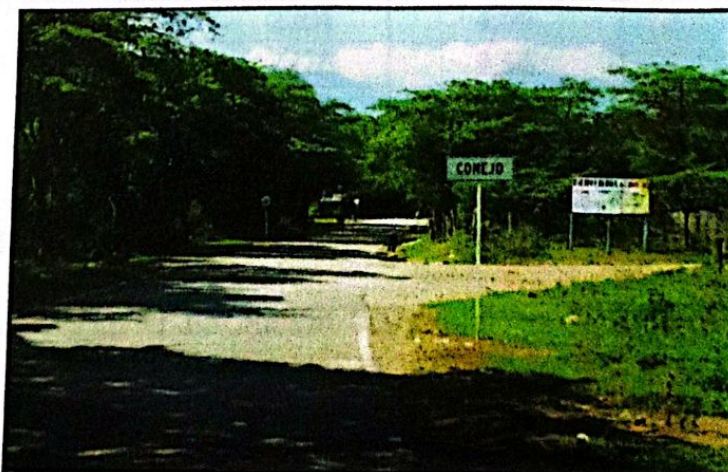


2. ASPECTOS GENERALES DEL CORREGIMIENTO DE VERACRUZ

El Corregimiento de Conejo es el de mayor población dentro de los 3 corregimientos que existen al interior del municipio, queda a 14 kilómetros de la cabecera municipal. (Ver figura 2.1).



Cuenta con la vía de transporte terrestre asfaltada hasta su entrada, acá se cuenta con un puesto de salud con una infraestructura en buen estado, una iglesia, ubicada en la plaza central del poblado y tiene aproximadamente 2000 habitantes.



Fotografía 2.1 Vía de acceso para llegar al Corregimiento de Conejo



3. PATRONES DE CONSUMO

Este capítulo describe los patrones de consumo actual (total y per cápita) y su proyección en el Corregimiento de Veracruz (Conejo) en el municipio de Fonseca.

La dotación neta para esta población de acuerdo a la Resolución 2320/09 teniendo en cuenta el nivel de complejidad y el tipo de clima es de unos 100 L/hab.día. Para calcular la dotación bruta teniendo en cuenta el % de pérdidas para este nivel de complejidad según el RAS se tiene que:

$$D_{bruta} = D_{neta} / (1 - \%P)$$

$$D_{bruta} = 100 / (1 - 40\%) = 166.7 \text{ l/hab} \cdot \text{día}$$

Teniendo la dotación bruta ya es posible calcular el caudal medio diario mediante la fórmula:

$$Q_{medio} = \frac{\text{Dotacion bruta} \times \text{Población}}{86400}$$

Donde;

Caudal medio (Q_{medio})

Dotación Bruta (D_{bruta}) = 166.7 l/hab.día

Año	Población	Q medio (l/s)
2011	2182	4,55
2012	2204	4,59
2013	2226	4,64
2014	2248	4,68
2015	2270	4,73
2016	2293	4,78

Tabla 3.1 Proyección quinquenal de la demanda de agua

Se debe analizar que según la resolución 00793 del 26 de abril de 2010 expedida por CORPOGUAJIRA se estimaron los caudales de diseño caudal medio diario (Q_{md}) y caudal máximo diario (Q_{MD}) sin tenerse en cuenta los valores estimados para la dotación bruta según el nivel de complejidad según la resolución 2320 del 2009, lo que conlleva a cierta discrepancia entre los valores calculados en este capítulo con respecto a los cálculos de diseño referenciados en la resolución 00793.



11

3.1 Proyección de la demanda a cinco (5) años

Esta demanda se hace con base en los consumos actuales de la fuente de abastecimiento.

Fuente de abast.	ACTUAL (l/s)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ARROYO MASTEBAN	4,55	4,59	4,64	4,68	4,73	4,78

Tabla 3.2 Proyección de la demanda quinquenal de la fuente de abastecimiento

Se deduce de la tabla, que el caudal suministrado al Corregimiento (10 L/s) cubre en gran medida satisfacer la demanda del municipio y reduce la presión sobre la extracción del recurso hídrico en el arroyo Masteban.

3.2 Porcentaje de pérdidas y metas graduales de reducción

Se debe aclarar que cuando se tenga la información completamente detallada de todas las unidades del sistema, se deberá incluir las pérdidas generadas es cada unidad para un mayor control sobre las pérdidas; por ahora la tabla 3.2 queda:

	Actual	Metas Año 1	Metas Año 2	Metas Año 3	Metas Año 4	Metas Año 5
1) Pérdidas en la conducción de agua cruda	3%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
2) Pérdidas por el Lavado de la PTAP	4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	1%
3) Pérdidas técnicas del sistema	40%	3%	3%	3%	5%	5%
4) Pérdidas por el consumos no facturados y/o acometidas ilegales	10%	1%	2%	2%	3%	3%
4) Pérdidas físicas totales (sumatoria 1+2+3)	57%	5%	6%	6%	9%	9.5%

Tabla 3.2 Porcentaje Actual de Pérdidas y Metas Graduables de Reducción

3.3 Volumen de agua captada anualmente

Para conocer la cantidad de agua captada anualmente por el sistema, se puede hacer una conversión del caudal medio diario (Qmd) que está en unidades de l/s a m³/año; por tanto, teniendo en cuenta los datos de la tabla 3.3 que está con 40% de pérdidas mínimas, se tiene:



Año	Q medio (l/s)	Volumen anual (m³)
2010	4,55	143357,4
2011	4,59	144802,8
2012	4,64	146248,2
2013	4,68	147693,6
2014	4,73	149139,0
2015	4,78	150650,1

Tabla 3.3 Cantidad de agua captada anualmente con pérdidas mínimas de 40%

Ahora bien, los cálculos de la tabla anterior representan el volumen de agua captado anualmente si se está implementando reducciones de pérdidas y bajo consumo; sin embargo, con las pérdidas reales del sistema que oscilan en un 57% los cálculos del Qmd se tendrían de la siguiente manera:

$$D_{bruta} = 100 / (1 - 57\%) = 232,55 \text{ l/hab} \cdot \text{día}$$

Ya teniendo la Dotación bruta con pérdidas reales se tiene que:

$$Q_{medio} = \frac{\text{Dotacion bruta} \times \text{Población}}{86400}$$

Los datos calculados se resumen en la tabla 3.4

Año	Población	Q medio (l/s)	Volumen anual (m³)
2010	2182	5,87	185209,79
2011	2204	5,93	187077,17
2012	2226	5,99	188944,55
2013	2248	6,05	190811,93
2014	2270	6,11	192679,30
2015	2293	6,17	194631,56

Tabla 3.4 Cantidad de agua captada anualmente con pérdidas de 57%

Luego de haber obtenido los datos, procedemos hacer una comparación de cuantos m³ de volumen de agua se podría estar desperdiciando anualmente si no se aplica una reducción y/o bajo consumo de agua (ver tabla 3.5).

Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Agua en el corregimiento de Veracruz (Conejo)
Municipio de Fonseca – La Guajira



	Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen de agua producida sin implementación del uso racional y metas de reducción (57% de pérdidas)	185.209,8	187.077,2	188.944,5	190.811,9	192.679,3	194.631,6
Volumen de agua producida implementando uso racional y metas de reducción (40% de pérdidas mínimas)	143.357,4	144.802,8	146.248,2	147.693,6	149.139,0	150.650,1
Volumen de diferencia (m ³)	41.852,4	42.274,4	42.696,3	43.118,3	43.540,3	43.981,5

Tabla 3.5 Cantidad de agua captada sin y con implementación de uso racional



4. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

4.1 Calidad del agua del Arroyo Masteban

En este ítem se analizará la calidad del agua de la fuente de abastecimiento (Arroyo Masteban) antes del vertimiento la metodología desarrollada por la Fundación nacional de saneamiento de E.E.U.U (sus siglas en ingles, National Sanitation Foundation -NSF-WQI) que es uno de los más usados y consiste en asignarle factores de ponderación a los parámetros físico-químicos y microbiológicos, que se determinan usando funciones de transformación y hacer luego una sumatoria de los valores de los subíndices que dará el valor final que expresa el índice.

A continuación, se relaciona los parámetros tenidos en cuenta para determinar la calidad del agua:

- ✓ % de saturación de oxígeno disuelto
- ✓ pH
- ✓ NMP de coliformes fecales/100ml
- ✓ Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)
- ✓ Nitratos
- ✓ Fosfatos totales
- ✓ Variación de la temperatura en °C
- ✓ Turbidez
- ✓ Sólidos suspendidos totales o disueltos según sea el caso.

La fórmula para determinar el WQI o ICA es,

$$WQI(ICA) = \sum Q_i = \sum_{i=1}^n Sub_i * w_i$$

Donde;

ICA = Índice de calidad del agua, un número entre 0 y 100.



15

Q_i = Calidad del iésimo parámetro obtenido del respectivo grafico de calidad, en función de su concentración o medida

W_i = Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, atribuido en función de la importancia de ese parámetro para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1.

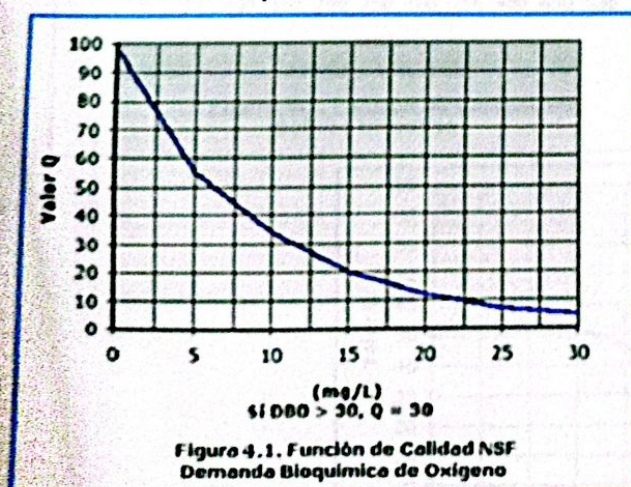
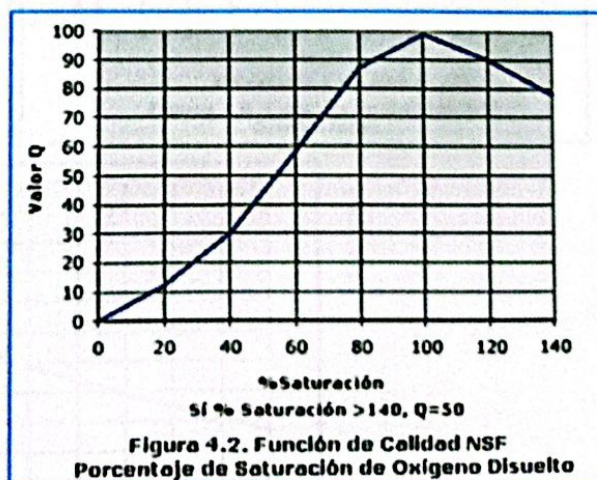
Sub_i = Subíndice del parámetro "i"

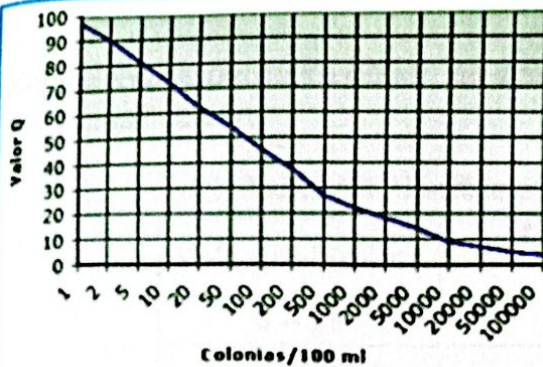
Para cada parámetro de calidad se le atribuye un peso (W_i), de acuerdo a su importancia dentro de la calificación de la calidad de agua. En la siguiente tabla se relacionan los diferentes pesos.

Tabla 4.1 Pesos de los diferentes parámetros para la estimación del índice la calidad de agua

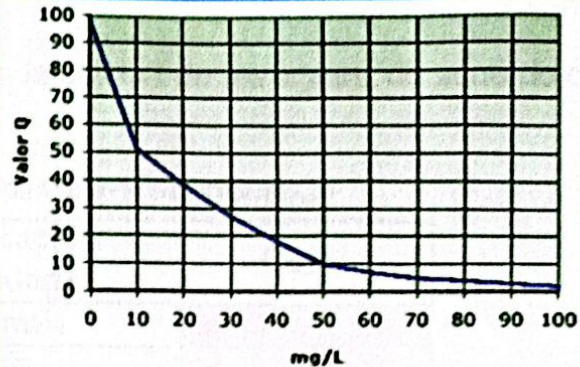
Parámetros	W_i
% de saturación de oxígeno disuelto	0,17
pH	0,16
NMP de coliformes fecales/100ml	0,11
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	0,11
Nitratos	0,10
Fosfatos totales	0,10
Variación de la temperatura en °C	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos suspendidos totales	0,07
Total	1,00

Las funciones de transformación que relacionan el valor de la calidad de cada parámetro tenido en cuenta para evaluarse se muestran a continuación.

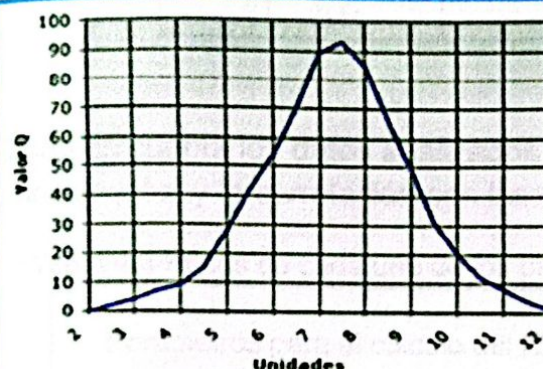




Si Coliformes Fecales > 100,000, Q=20
Figura 4.3. Función de Calidad NSF
Coliformes Fecales



Si Nitratos > 100, Q=10
Figura 4.4. Función de Calidad NSF
Nitratos



Si pH < 2.0 & > 12, Q=0
Figura 4.5. Función de Calidad NSF
Potencial de Hidrógeno (pH)

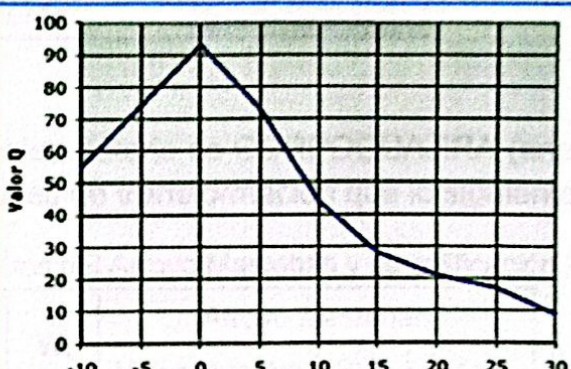
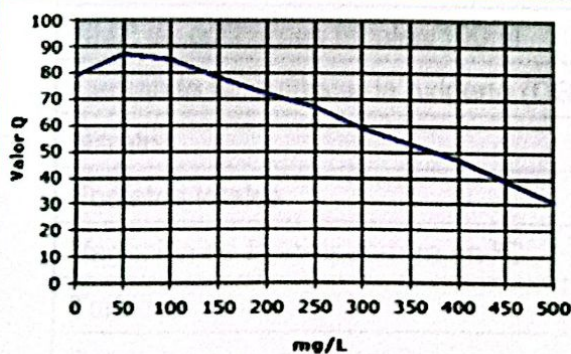
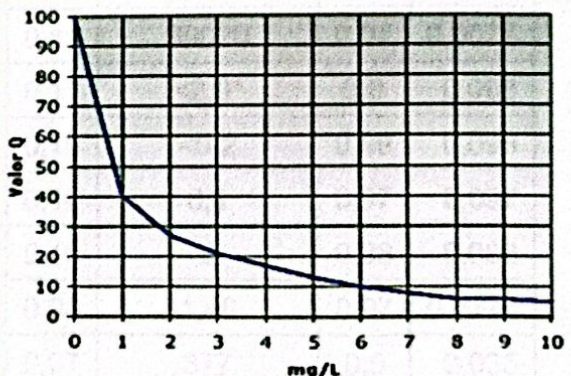


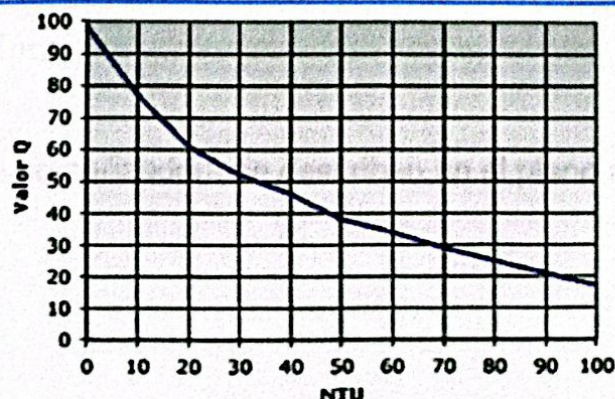
Figura 4.6. Función de Calidad NSF
Temperatura °C



Si STD > 500, Q=20
Figura 4.7. Función de Calidad NSF
Sólidos Disueltos



Si Fosfatos > 10, Q=2.0
Figura 4.8. Función de Calidad NSF
Fosfatos



Si Turbidez > 100, Q=5.0
Figura 4.9. Función de Calidad NSF
Turbidez



El valor del índice permitirá definir en palabras, la calidad de las aguas, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla 4.2. Clasificación de los valores del Índice ICA

Valor del índice	Clasificación (Calidad)	Color
0 – 25	Muy mala	Rojo
26 – 50	Mala	Naranja
51 – 70	Media	Amarillo
71 – 90	Buena	Verde
91 – 100	Excelente	Azul

Teniendo en cuenta los datos analizados por el laboratorio de CORPOGUAJIRA (anexo a este documento) y la correlación con las funciones de transformación que lo siguiente:

Tabla 4.3 Pesos de cada uno de los parámetros del Arroyo Masteban y su calificación

Parámetros para el cálculo del ICA	W _i	Arroyo Masteban		
		Valor muestra	Sub _i	Q _i
% de saturación de oxígeno disuelto	0,17	78,4	0,86	0,1462
pH	0,16	7,04	0,90	0,144
NMP de coliformes fecales/100ml	0,11	39020	0,07	0,0077
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	0,11	<2,0*	0,8	0,088
Nitratos	0,10	<0,2	0,98	0,098
Fosfatos totales	0,10	0,1	0,97	0,097
Variación de la temperatura en °C	0,10	2	0,86	0,086
Turbidez	0,08	1,46	0,97	0,0776
Sólidos suspendidos totales	0,07	377	0,5	0,035
Total ICA y descriptor de la calidad	1,00			0,7795

4.2 Planta potabilizadora

Los detalles de la planta potabilizadora se describen en el plano anexo a este documento



18

5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

5.1 Localización de la PTAR

El sistema de tratamiento o lagunas de estabilización que se encuentra en el corregimiento de Veracruz (conejo), se localiza en la zona rural a unos 400 metros al Sur de la población. Se resalta que el predio donde se encuentra construido el sistema de lagunas y la alguna de secado, es propiedad del Municipio de Fonseca, y se encuentra alejado del casco urbano del corregimiento, y cuenta además con un espacio suficiente para la operación del sistema. La fuente receptora de las aguas que serán tratadas en el sistema de lagunas, será un canal intermitente sin nombre, que posteriormente pasará las aguas tratadas a otro canal que se conecta con el arroyo Masteban, que atraviesa la vía que conduce al corregimiento, a escasos 2000 m de su casco urbano.

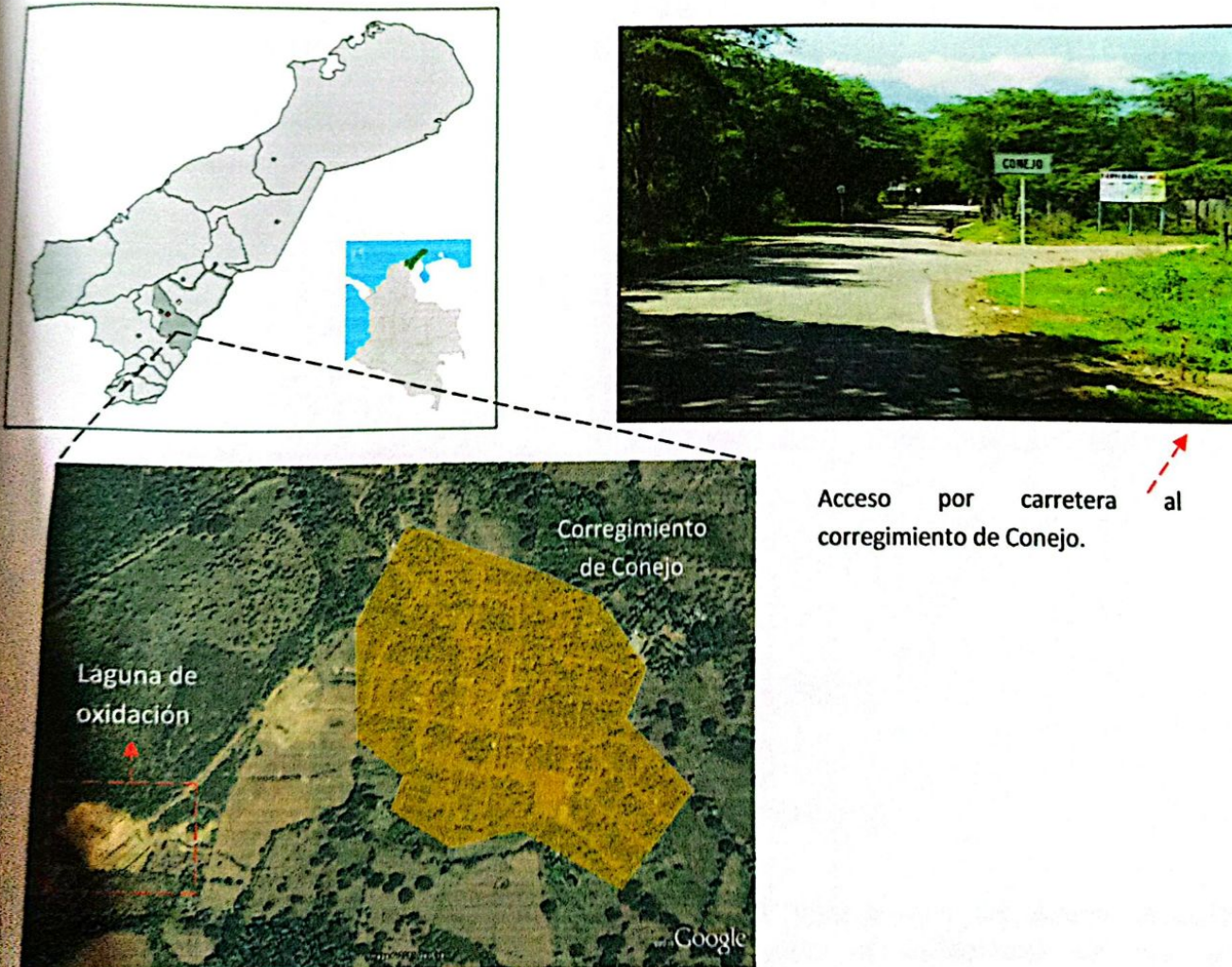


Figura 5.1. Localización del sistema de tratamiento de aguas residuales

El corregimiento de Veracruz, también llamado conejo, se encuentra localizado al oriente de la cabecera urbana del municipio de Fonseca, que en últimas, es el proyecto al cual se

RESOLUCIÓN No. 00793 DE 2010

(26 ABR. 2010)

POR LA CUAL SE OTORGA PERMISO DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES CAPTADAS DE LA FUENTE HIDRICA ARROYO MASTEBAN PARA EL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE VERACRUZ MUNICIPIO DE FONSECA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES.

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA, "CORPOGUAJIRA", en uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los Decretos 3453 de 1983, modificado por la Ley 99 de 1993, 2811 de 1974, 1541 de 1978, 1594 de 1984, demás normas concordantes, y

CONSIDERANDO:

Que según el Artículo 88 del Decreto 2811 de 1974, se expresa que salvo disposiciones especiales, sólo puede hacerse uso de las aguas en virtud de concesión.

Que el Artículo 92 del Decreto en mención, establece que "Para poder otorgarla, toda concesión de aguas estará sujeta a condiciones especiales previamente determinadas para defender las aguas, lograr su conveniente utilización, la de los predios aledaños y, en general, el cumplimiento de los fines de utilidad pública e interés social inherentes a la utilización.

No obstante lo anterior, por razones especiales de conveniencia pública, como la necesidad de un cambio en el orden de prelación de cada uso, o el acaecimiento de hechos que alteren las condiciones ambientales, podrán modificarse por el concedente las condiciones de la concesión, mediante resolución administrativa motivada y sujeta a los recursos contencioso administrativos previstos por la ley".

Que el Artículo 40 del Decreto 1541 de 1978, consagra que las concesiones pondrán ser prorrogadas, salvo por razones de conveniencia oficial.

Que según el Artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que según el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numerales 12 y 13, se establece como funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, la evaluación control y seguimiento ambiental por los usos del agua, suelo, aire y demás recursos naturales renovables, lo cual comprende la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos así mismo recaudar conforme a la Ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas generadas por el uso y aprovechamiento de los mismos, fijando el monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que en el Departamento de La Guajira, la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA, se constituye en la máxima autoridad ambiental, siendo el ente

encargado de otorgar las autorizaciones, permisos y licencia ambiental a los proyectos, obras y/o actividades de su competencia a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Que mediante escrito recibido en esta Corporación el día 30 de Junio de 2009, el señor PEDRO MANJARRAJES FRAGOZO identificado con la cédula de ciudadanía No 17.951.158 expedida en Fonseca actuando, en su condición de Alcalde del Municipio de Fonseca, presentó ante esta Corporación, previo diligenciamiento del Formulario Único Nacional la solicitud del Permiso de Concesión de Aguas Superficiales.

Que mediante Auto No 327 fechado 24 de Julio de 2009, esta Corporación avocó conocimiento de la solicitud, se liquidó el cobro por los servicios de evaluación y trámite y se ordenó dar traslado a la Subdirección de Gestión Ambiental para los fines pertinentes.

Que en atención del Auto antes mencionado, funcionario comisionado del Área de Administración y Aprovechamiento de Aguas Superficiales y Subterráneas, practicó visita de inspección ocular al sitio de interés, constatando lo que se describe a continuación:

DESARROLLO DE LA VISITA.

En cumplimiento del Auto referenciado, el día 16 de Marzo de 2010 se practicó visita de inspección ocular al lugar donde se construirá la planta potabilizadora del acueducto del corregimiento de Veracruz "Conejo" y el lugar de la captación sobre el arroyo Masteban donde ya existe una estructura de captación con bocatoma lateral, en la tabla N° 1 se muestra la ubicación geográfica de los sitios mencionados.

Ubicación geográfica de los sitios visitados

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		CORDENADAS PLANAS	
	N	W	Y	X
Planta Potabilizadora	10° 46' 04.4"	72° 46' 42.3"	1682861.61	1142089.77
Bocatoma Lateral	10° 44' 47.47"	72° 45' 36.85"	1680505.80	1144088.88

En el sitio visitado se observó que el lugar propuesto para la construcción de la planta potabilizadora será en la margen derecho del arroyo Masteban en una zona que ha sido de pastoreo tradicionalmente, con buena vía de acceso por tanto para tal fin no se generará impacto negativo sobre el medio natural. De igual forma en la bocatoma los impactos negativos no existen puesto que esta ya fue construida en la margen izquierda del arroyo en mención el cual presenta una conservación natural de bosque ribereño, cauce y margen. La bocatoma está situada a unos 3.5 Kilómetros aguas arriba de donde se construirá la planta potabilizadora.

CONCEPTO TECNICO.

El peticionario de la concesión de aguas superficiales, señor PEDRO MANJARREZ FRAGOZO, en su condición de alcalde del municipio de Fonseca, solicita le sea otorgado un caudal de 10 litros por segundo para uso doméstico en el corregimiento de Veracruz jurisdicción del municipio de Fonseca La Guajira.

De acuerdo con las recomendaciones del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, se deben tener en cuenta diferentes factores para la estimación de la demanda de agua para abastecimiento de las poblaciones a través de

sistemas de acueducto, entre los cuales están la población proyectada al período de diseño, nivel de complejidad del sistema y tipo de estructura entre otros. De acuerdo con estos criterios técnicos tenemos que la población del corregimiento de Veracruz proyectada para un período de diseño de veinte (20) años (Nivel de complejidad Bajo) puede estar alrededor de 2.584 habitantes para una tasa de crecimiento del 1.% anual (Crecimiento estimado por el DANE). La Dotación Bruta se puede estimar en 250 Lts/hab/día. De acuerdo con estos valores tenemos:

Caudal Medio Diario (Q_{md}) = 7.48 Lts/seg.

Caudal Máximo Diario (Q_{MD}) = 9.72 Lts/seg.

La capacidad de diseño de las estructuras de captación para el acueducto es igual al caudal máximo diario, de tal manera que el caudal a captar para la bocatoma del acueducto sería de: 9.72 Lts/seg.

En el arroyo Masteban se cuenta con un aforo facilitado por la empresa Aguas del Sur de La Guajira, el cual dio como resultados los siguientes caudales. Mínimos 60 Lts/seg, Medios 98 Lts/seg y Máximo 165,00 Lts/seg. Para este caudal se puede contar con un caudal de reparto de 40 Lts/seg.

Debido a lo anteriormente mencionado se considera viable otorgar a la alcaldía del municipio de Fonseca, para el acueducto del corregimiento de Veracruz, concesión de aguas superficiales captadas del arroyo Masteban en el sitio de Bocatoma ubicado en las coordenadas planas N 1.680.505.80 y W 1.144.088.88 en un caudal de 10 litros por segundo para un periodo de 10 años.

Esta concesión estará sujeta y será proporcional a las condiciones naturales existentes y a los cambios que se originen al reglamentar la corriente y/o a la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA).

Que en razón y mérito de lo anteriormente expuesto, el Director General de CORPOGUAJIRA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar al municipio de Fonseca con Nit 892.170.008-3., Permiso de concesión de aguas superficiales captadas del arroyo Masteban para el corregimiento de Veracruz en el sitio de la Bocatoma ubicados en las coordenadas planas N 1.680.505.80 y W 1.144.088.88 en un caudal de 10 litros por segundo según lo expuesto en la parte considerativa de esta providencia.

ARTICULO SEGUNDO: El permiso que se otorga en el presente acto administrativo se encuentra sujeto y será proporcional a las condiciones naturales existentes y a los cambios que se originen al reglamentar la corriente y/o a la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA).