
DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA DE LAS REGIONES HIDROGRAFICAS SIRAMA Y GOASCORAN

La importancia de conservar los recursos hídricos superficiales, es estratégico para el desarrollo de un país, por lo cual es una tarea impostergable el manejo sustentable de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, dónde se necesita comprender la magnitud e importancia del estado de degradación ambiental para emprender acciones.

Para buscar soluciones a los problemas de contaminación de las aguas superficiales, el primer paso es conocer las características o la situación de los ríos, fuentes o cuerpos de agua, que se desea analizar; para lo anterior, es necesario recolectar información de su calidad y volumen, en una forma confiable, periódica y lineal, de tal manera que permita al investigador evaluar la calidad de las aguas a través de la aplicación de herramientas y de esta forma identificar zonas críticas por contaminación para desarrollo de investigaciones más detalladas y elaboración de planes de descontaminación de estas zonas.

Debido a lo anterior, el Servicio Hidrológico Nacional elabora el “Diagnóstico Nacional de las Aguas Superficiales”, del cual se extrae el presente resumen para las regiones hidrográficas de Sirama y Goascoran.

Características Generales de la Región I¹ SIRAMA.

La Región Hidrográfica I, Comprende las pequeñas cuencas entre las montañas del Jucuarán-Conchagua y la costa del Pacífico con un área de 803.7 km², localizada entre los departamentos de San Miguel y La Unión.

Geográficamente la Región se ubica entre las coordenadas 13°09' y 13°27' latitud norte y 87°47' y 88°20'. El límite natural de la Región está constituido en el norte por el parte de aguas de las cuencas de los ríos Grande de San Miguel y Sirama, destacándose los cerros de La Misión, Madre Cacao, Nariz del Diablo, El Quebradero y Juana Pancha, al sur por el Océano Pacífico, al costado este por la bahía de La Unión y al oeste por la bocana de La Chepona.

Geomorfología y Drenaje.

Geomorfológicamente la Región se divide en las unidades siguientes: Volcán de Conchagua, Montañas de Jucuarán, Terrenos costeros alrededor de Fonseca, Llanura alrededor de La Unión, Zona de Manglares.

El drenaje de la Región se realiza a través de pequeños ríos con recorridos de 3 a 10 km, que en su mayoría nacen en la montaña de Jucuarán y el Volcán de Conchagua.

En la zona de las montañas de Jucuarán, el drenaje es de tipo dendrítico hasta el curso medio de los ríos y luego se convierte en paralelo. Los ríos en esta zona tienen una

¹ PLAMDARH 1981

longitud promedio de 8.8 km, una pendiente media de 3.5 % y una elevación media de 100 m.s.n.m..

En la zona del volcán de Conchagua, el drenaje es de tipo radial, los ríos son de corto recorrido con una longitud promedio de 3 km, una pendiente media de 33.3 % y una elevación media de 500 m.s.n.m.

En la tabla 1 se presentan las características físicas de los ríos pertenecientes a la Región I.

Tabla 1 Características Físicas de los Principales Ríos de La Región Hidrográfica I.

Río	Longitud (km)	Área (km ²)	No. de Orden	Tipo de Drenaje
El Convento	8	9.96	2	Dendrítico
El Amatillo	3	1.8	1	Paralelo
El Seco	7	16.6	2	Dendrítico-paralelo
El Emboque	8	28.8	4	Dendrítico
San Ramón	12	46	5	Dendrítico
El Encantado	6	27	3	Dendrítico
Managuara	14	62.2	3	Dendrítico
El Limón	9	33	2	Dendrítico
El Nacimiento	10	56.9	5	Dendrítico
Jocote	6	9	2	Dendrítico

PLAMDARH 1881

Hidrografía.²

La zona alta, constituida por las montañas de Jucuarán, y el Volcán de Conchagua en el área de la Bahía, está constituida por materiales impermeables en su gran mayoría, lo que permite una gran escorrentía en la estación lluviosa y la desaparición casi total de la escorrentía en la época seca.

En la zona baja los ríos también tienden a desaparecer debido al poco volumen almacenado en la zona alta de la recarga de la Región.

Características Generales de la Región J³ GOASCORAN.

La Región Hidrográfica J comprende las cuencas de los Ríos Sirama y Goascoran, con un área de drenaje de 3,047.38 km² , distribuidos de la siguiente manera: 328.7 km² en la cuenca del Río Sirama, y 986.7 km² en la cuenca del Río Goascorán en la parte que le corresponde a El Salvador y 1731.98 km² correspondientes al territorio Hondureño. En su totalidad la Región está comprendida en los departamentos de La Unión y Morazán en El

² PLAMDARH 1981

³ PLAMDARH 1981

Salvador y los departamentos de Valle y La Paz en Honduras. La cuenca está localizada entre las coordenadas de 13°18' a 14°10' Norte y 81°43' a 87°50' longitud oeste.

Los límites son en el norte la cuenca del Río Ulúa, al oriente el parte aguas del Río Nacatome, al poniente la divisoria del Río Grande de San Miguel y al sur las montañas de Conchagua y el Golfo de Fonseca.

Geomorfología y Drenaje.

La división Geomorfológica del sistema es bastante complicada, puesto que las 6 regiones principales correspondientes a la división morfológica del país están representadas aquí, siendo estas las siguientes: Montañas al norte del Río Torola, Región volcánica o volcán de Conchagua, Montañas costeras y en el borde sur del valle interior, terrenos de esteros y manglares y llanuras costeras al rededor del Golfo de Fonseca.

La Región drena por medio del Río Goascorán como cause principal, este desemboca en el Golfo de Fonseca, pero además tiene afluentes que son de regular importancia como son: El Sauce, Aguas Calientes, Pasaquina, Poloros en Río Goascorán por la parte salvadoreña; por Honduras se tiene el Río Guajiniquil, el Patagua y otros.

El cauce del Río Sirama debido a la poca pendiente que posee en la zona baja, es meandroso formando ángulos bastante cerrados producto de arrastre intensivo que tuvo el Río en alguna época.

Tabla 2 Características Físicas de los Ríos de la Región Hidrográfica J.

Cuenca	Río	Área de Drenaje (km2)	Longitud (km)	Nº de Orden	Tipo de Drenaje
Goascorán	El Sauce	345.5	14	3	Dendrítico
	Pasaquina	327.8	51.4	4	Dendrítico
	Agua Caliente	108	27	3	Dendrítico
	Patagua	30	12	2	Dendrítico
	Guajiniquil	750	35	3	Dendrítico
	Goascorán	420	60	5	Dendrítico
Sirama	Ceibilla	45	26	2	Dendrítico
	Tizate	70	23	2	Dendrítico Caprichoso
	Pavana	40	20	2	Dendrítico
	Sirama	173.7	28	3	Dendrítico caprichoso

PLAMDARH 1981

Hidrografía⁴.

La Región se divide en tres zonas: La zona alta o zona norte, constituida en su mayoría por las montañas de Anamoros con materiales de poca poder de infiltración, esta zona sirve como área de recarga de la poca cantidad de agua existente. La otra parte alta está sobre el volcán de Conchagua que permite la infiltración para el área de la planicie de La Unión y sus alrededores.

La zona media está formada por las llanuras de La Unión - Santa Rosa de Lima, en esta zona los ríos comienzan a tener un incremento en rendimiento.

La zona baja está al sur y comprende el área de la desembocadura del Río Goascorán, esta zona posee una gran capacidad de infiltración. La parte que comprende el Río Sirama está compuesta por depósitos aluvionales productos del arrastre de sedimentos, estos depósitos poseen una gran capacidad de infiltración.

La escorrentía de los ríos de la Región ocurre durante todo el año, disminuyendo enormemente en la estación seca, producto de la poca capacidad de almacenamiento de la Región. La sub cuenca del Río Sauce posee mayor rendimiento hídrico en la región J, esto por el tipo de material por el cual corre.⁵

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Sitios de Muestreo

A continuación se presenta los sitios de muestreo de calidad y cantidad de agua evaluados en el monitoreo realizado en marzo del 2006.

Tabla No. 3 Sitios de muestreo de calidad y cantidad de agua

SITIO DE MUESTREO	UBICACIÓN
J-01-AGUAC	Río Agua Caliente, cantón Algodón, caserío Los Ventura
J-01-PASAQ	Río Pasaquina, aguas abajo de Pasaquina, La Unión.
J-02-PASAQ	Río Pasaquina, sitio Los Rodriguez, La Unión
J-01-SAUCE	Río El Sauce, estación hidrométrica el sauce, La Unión
J-01-GOASC	Río Goascoran, cantón Molina, 5 km despues de pueblo El Sauce, La Unión
J-02-GOASC	Río Goascorán, cantón y crío. Los Orcones, La Unión
J-03-GOASC	Río Goascoran, estación hidrométrica La Ceiba, La Unión
I-01-SIRAM	Río Sirama, 250 mts aguas arriba de puente de cantón El Sombrerito
I-02-SIRAM	Río Sirama, debajo de puente calle a la Unión

⁴ PLAMDARH 1981

⁵ PLAMDARH 1981.



Mapa No. 1 Sitios de muestreo de calidad y cantidad de agua

Medición de Cantidad de Agua

En cada uno de los sitios de la red de monitoreo se medirá cantidad de agua a través del método de vadeo.

El caudal de un curso en una sección, es el volumen de agua que pasa por la misma en una unidad de tiempo. Por tal motivo sus unidades están dadas como: [Volumen] / [Tiempo] y sus unidades son normalmente (m³/seg) o (litros/seg).

El aforo es la operación de medición del caudal en una sección de un curso de agua, en los ríos se mide en forma indirecta, teniendo en cuenta que:

$$\text{CAUDAL} = \text{VELOCIDAD} \times \text{AREA}$$

$$Q \text{ [m}^3\text{/seg]} = V \text{ [m/seg]} \times A \text{ [m}^2\text{]}$$

Medición de Calidad de Agua

En cada uno de los sitios de la red de monitoreo se medirá parámetros de calidad de agua "in situ". La calidad del agua esta caracterizada por su composición física, química y biológica que determina sus posibles usos.

La calidad de las aguas depende de las posibles fuentes de contaminación como vertidos de distintos tipos de sustancias, entre las que destacan: materia orgánica, materia inorgánica, nutrientes, metales pesados, plaguicidas, etc., gran cantidad de estas sustancias se incorporan al agua por la acción humana, principalmente a través de los vertidos municipales e industriales y de las actividades agrícolas y ganaderas, etc.

Toma de muestras para análisis de parámetros en laboratorio

En cada uno de los sitios de la red de monitoreo se recolectaran muestras de tipo físico, químicas, bacteriológicas y DBO₅, por sitio de muestreo seleccionado; luego las muestras son preservadas y trasladadas al Laboratorio de Calidad de Agua del SNET para su procesamiento el mismo día de la recolección.

La toma de muestras para cada uno de los sitios seleccionados varia dependiendo de las características de la sección transversal y de sus características: longitud de la transversal, profundidad, homogeneidad de corrientes, etc.; de tal forma que se pueden recolectar de

uno a dos juegos de muestras por sitio de muestreo, dependiendo de las características de homogeneidad del sitio seleccionado.

Control de Calidad del Muestreo

Para mantener un control de calidad en todo el programa de muestreo, además de cumplir con los procedimientos estándar, se requiere tomar y presentar lo que se llama “blancos de muestras”, los cuales son envase con agua destilada llenado en el campo en las mismas condiciones del muestreo al que se le realizan los mismos análisis del laboratorio que a las muestras y se utiliza para determinar interferencias por el muestreo.

Adicionalmente se encuentran los “blancos de temperatura”, que consisten en un frasco con agua destilada que se coloca en las hieleras de transporte de muestras para verificar la temperatura de las mismas a su llegada al Laboratorio.

Los blancos permiten constatar la posibilidad de existencia de contaminación durante el proceso de muestreo y permiten detectar errores sistemáticos o casuales que se produzcan desde el momento en que se toma la muestra hasta el análisis

Índice de Calidad de Agua General (ICA)

Para calificar la calidad de agua de los ríos estudiados se aplica un índice de calidad general ponderando en una escala numérica simple los puntos de monitoreo y de esta forma estudiar su evolución a través del tiempo.

Este índice toma en cuenta los siguientes parámetros: porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, Coliformes fecales, pH, demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días, nitratos, fosfatos, incremento de temperatura, turbidez y sólidos disueltos totales. Los parámetros cuentan con diferentes ponderaciones basadas en la importancia de ellos referente a la calidad o estado de sanidad del agua del río.

El Índice de Calidad de Agua se expresa de la siguiente manera:

<u>Calidad de Agua</u>	<u>Valor</u>
Excelente	91 a 100
Buena	71 a 90
Regular	51 a 70
Mala	26 a 50
Pésima	0 a 25

RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tabla No. 3 Resultados de Calidad Ambiental de las Regiones I y J.

SITIO DE MUESTREO	ICA	VALORACION	INTERPRETACION
J-01-AGUAC	56	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática
J-01-PASAQ	52	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática
J-02-PASAQ	56	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática
J-01-SAUCE	64	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática
J-01-GOASC	73	Buena	Permite el desarrollo de vida acuática
J-02-GOASC	69	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática
J-03-GOASC	60	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática
I-01-SIRAM	Río seco	No realizada	No realizada
I-02-SIRAM	51	Regular	Limita el desarrollo de vida acuática

Al observar los resultados se observa que en general las aguas presentan una calidad ambiental “Regular” según el ICA para ambas regiones; a excepción, del Río Goascorán el cual en la naciente presenta una calidad ambiental “Buena” según el ICA, lo que permite el desarrollo de vida acuática y un ambiente sano.

En general, los sitios de muestreo con calidad regular presentan contaminantes como: Coliformes fecales, nitratos y fosfatos.