

# Percepción de la población sobre los niveles de contaminación ambiental del Río Milagro y grado de conocimiento preventivo social sobre el efecto de su carga contaminante

Mario, Fernández-Ronquillo<sup>1</sup>; Tania, Fernández-Solís<sup>2</sup>; Gloria, Solís-Beltrán<sup>3</sup>

## Resumen

En Milagro, provincia del Guayas, Ecuador, se observa un elevado nivel de contaminación del río que lleva su nombre, debido a la falta de implementación de sistemas de gestión ambiental y prevención que permitan el control y manejo adecuado del río y sus condiciones naturales. La generación de desechos y descarga de efluentes, en especial sanitarios e industriales, es un proceso que se incrementa día a día, provocando graves problemas ecológicos, ya que los lugares donde son depositados son focos permanentes de contaminación, esto afecta la vegetación y fauna y, en general, atenta contra el ser humano y el medio ambiente. En este trabajo se pretende determinar el grado de percepción de la población sobre los niveles de contaminación ambiental del río Milagro y su grado de conocimiento preventivo social e identificar las principales fuentes de contaminación, con el fin de proponer alternativas tendientes a minimizar, prevenir y controlar los efectos contaminantes del río. El trabajo consta de tres fases: Recopilación de la información, Análisis y diagnóstico; encuestas a la población, análisis y tabulación de resultados; conclusiones y recomendaciones.

**Palabras Clave:** conservación; contaminación; desechos; gestión ambiental; medio ambiente; prevención.

## Perception of the population about levels of environmental pollution in the Milagro River and the degree of social preventive knowledge about the effect of its pollutant load

### Abstract

In Milagro, Guayas Province, Ecuador, a high level of pollution in the river that bears his name is observed, due to the lack of implementation of environmental management systems and prevention, which enable monitoring and proper management of the river and its natural conditions. The generation of waste and effluent discharge, sanitary and industrial especially, is a process that every day increases, causing serious ecological problems, because the places where they are deposited are permanent sources of pollution, it affects vegetation and fauna and, overall, attacks humans and the environment. This paper aims to determine the degree of perception of the public about the levels of environmental pollution in the river Milagro and its degree of preventive social knowledge and identify the main sources of pollution, in order to propose alternatives designed to minimize, prevent and control the polluting effects of the river. The work consists of three phases: Information Gathering, Analysis and diagnosis; population surveys, analysis and tabulation of results; conclusions and recommendations.

**Keywords:** pollution; waste; environmental management; environmental; prevention.

**Recibido:** 8 de julio de 2015

**Aceptado:** 20 de septiembre de 2016

<sup>1</sup>Máster en Administración y Dirección de Empresas. Doctorando en Organización de Empresas en la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España. Diplomado en Diseño Curricular por Competencias. Docente de Pregrado de la Universidad Estatal de Milagro. Investigador en el área de Emprendimiento y desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa. mfernandezr@unemi.edu.ec; mariofernandez57@hotmail.com

<sup>2</sup>Investigadora independiente, Coordinadora General de la División de Estudios Ambientales SAMBITO. tfernandez@sambito.com.ec

<sup>3</sup> Máster en Gerencia Educativa. Docente de la Universidad Estatal de Milagro, Diplomado en Diseño Curricular por Competencias Facultad Ciencias de la Educación y la Comunicación. gsolisb@unemi.edu.ec; glodelou@gmail.com

## I. INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017, establece regulaciones que propician la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; en el Objetivo 7 dispone: “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global” (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, 2013), y definen políticas y lineamientos que se consideran en el desarrollo de la presente investigación. En este trabajo se pretende medir el grado de conocimiento de la población sobre la contaminación ambiental del Río Milagro del Cantón San Francisco de Milagro, de la provincia del Guayas, Ecuador, y la percepción que tienen sobre los niveles y fuentes contaminantes que afectan al medio ambiente de la ciudad.

Los residuos sólidos peligrosos y especiales en las zonas urbanas, rurales e industriales, son causa de problemas ambientales, hecho que genera un impacto ambiental negativo por el inadecuado manejo y gestión de los mismos, perjudicando directamente la sostenibilidad y sustentabilidad ambiental. Así mismo, afectan directamente a cada componente ambiental que es parte fundamental del entorno de la humanidad, los medios ambientales afectados por el inadecuado manejo de los desechos, en especial sanitarios e industriales, son: medio físico (agua, suelo, aire), medio biótico (flora, fauna) y medio paisajístico (paisaje circundante).

El crecimiento económico de una ciudad depende de la información adecuada y oportuna que se proporcione a la población que habita en áreas donde existen ríos, además de la concienciación sobre los riesgos, peligros y mecanismos de prevención, referentes a la calidad del agua de los afluentes. El diagnóstico ambiental que se presenta, se basó en analizar, identificar y describir la situación actual y las condiciones ambientales del área en estudio. Es evidente que “el 95% de las aguas del cantón Milagro acelerarán la eutrofización [los efectos de los procesos de la contaminación de las aguas del río Milagro] (Carrera Villacrés & Pérez Molina, 2013), en este caso particular, no hay estudios que relacionen la problemática en cuestión con el conocimiento y concienciación de los habitantes, acerca de este problema.

El problema de la contaminación de ríos es un problema que se da no solo en Milagro, Ecuador, es generalizado, en México, “el agua del río San Pedro presentó elevadas concentraciones de materia orgánica, P-total, N-total, detergentes y coliformes fecales”. (Guzmán-Colis, Ramírez-López, Thalasso, Rodríguez-Narciso, Guerrero-Barrera, & Avelar-González, 2011.); el “[...] método evidenció zonas de alto riesgo para la vegetación y la vida humana y otras que debieran ser declaradas zonas saturadas”, acerca de los contaminantes en la cuenca del Río Aconcagua en Chile (Préndez & Calderón, 2013); es notoria y generalizada la disposición de las aguas servidas hacia el cauce de los ríos, “[...] el manejo de excretas por parte de los trabajadores de la empresa maderera contamina con heces fecales la parte alta de las cuencas”, [Timbío, Cauca, Columbia](Acosta, Benavides, & Sierra, 2015); “En el río Maracas se reflejó contaminación en su parte baja por vertimientos domésticos, en el río Tucuy mayormente por procesos de mineralización y Calenturitas presentó mayores concentraciones de contaminantes asociados a ambos procesos” (Madera, Angulo, Díaz, & Rojano, 2016).

Para este breve diagnóstico ambiental del río Milagro, se realizó el levantamiento de la línea base ambiental, que comprende el análisis de varios elementos ambientales dentro del área de influencia. Ésta se definió como el espacio asociado a los impactos potenciales generados por las actividades humanas, se analizó los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área geográfica de investigación. Los impactos son variables de acuerdo a la magnitud de las actividades realizadas y fue un factor fundamental para la identificación de la zona de influencia. Se encuestó a la población para establecer los niveles de conocimiento acerca de la problemática. El trabajo consta de tres fases: Recopilación de la información, Análisis y diagnóstico; encuestas a la población, análisis y tabulación de resultados; conclusiones y recomendaciones.

## II. DESARROLLO

### 1. Metodología

Para lograr los objetivos propuestos la metodología se basó en el diagnóstico de los procesos de gestión, control y seguimiento ambiental sobre los

principales aspectos ambientales del Río Milagro. En efecto la metodología propuesta para este caso se desarrolló en tres fases:

Primera fase: levantamiento de información en campo y revisión de la información existente:

Segunda fase: Diagnóstico y Análisis de la situación actual del Río Milagro, determinación de la Línea Base Ambiental:

Tercera fase: Obtención de opiniones a través de encuestas a los habitantes de Milagro sobre prevención y control ambiental realizadas en

el año 2014, procesar la información y elaborar resultados.

### Área de estudio

Los criterios para la definición del área de influencia se enfocaron en los aspectos ambientales más relevantes sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del área de estudio. En la Figura 1 se define el trazado del área de influencia del río Milagro que se consideró en el presente estudio.



**Figura 1. Delimitación del área de influencia del Río Milagro**

Fuente: Google Earth

Dentro de la evaluación ambiental se definieron las zonas que intervienen en afectación del río, para identificar las actividades más relevantes, en la zona (ver Figura 2), que sean causa de la

contaminación, y relacionar el enfoque de la investigación al control y prevención de las mismas.



**Figura 2. Delimitación zonas de afectación del Río Milagro**

Fuente: Google Earth

### Universo y muestra

Con el propósito de recabar información cierta y actualizada que se relacione con el objeto de estudio, se consideró como universo la población (entre 16 y 65 años de edad), de la ciudad de Milagro, provincia del Guayas, Ecuador, que resida o por cualquier razón permanezca en el área de influencia directa del Río Milagro (radio de acción de 200 metros) y esté en capacidad de emitir criterios relacionados con las variables de la investigación.

### Tamaño de la muestra

La población considerada para cálculo de la muestra es finita, corresponde a la población de edades entre 16 y 65 años inclusive, y la fuente proviene de los datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010, realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, INEC, en el año 2010, cuyo total es de 102 112 y clasificada en la Tabla 1.

**Tabla 1. Población para el cálculo de la muestra**

Edades	Mujeres	Hombres	Total	Porcentaje Mujeres	Porcentaje Hombres
de 16 a 20	7822	7888	15710	7,7%	7,7%
de 21 a 25	6669	7016	13685	6,5%	6,9%
de 26 a 30	6384	6683	13067	6,3%	6,5%
de 31 a 35	5797	5955	11752	5,7%	5,8%
de 36 a 40	5423	5514	10937	5,3%	5,4%
de 41 a 45	4728	4816	9544	4,6%	4,7%
de 46 a 50	4733	4589	9322	4,6%	4,5%
de 51 a 55	3571	3675	7246	3,5%	3,6%
de 56 a 60	3077	3066	6143	3,0%	3,0%
de 61 a 65	2370	2336	4706	2,3%	2,3%
Total	50574	51538	102112	49,5%	50,5%

Fuente: INEC: VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010

### Cálculo del número de la muestra

Para calcular la muestra que se aplicó en la encuesta, se utilizó la fórmula estadística para población finita resultando un tamaño de muestra de 383. La estratificación se realizó considerando sexo y edad, y cuyo resultado se detalla en la Tabla 2.

**Tabla 2. Tamaño de la muestra**

Edades	Mujeres	Hombres	Total
de 16 a 20	29	30	59
de 21 a 25	25	26	51
de 26 a 30	24	25	49
de 31 a 35	22	22	44
de 36 a 40	20	21	41
de 41 a 45	18	18	36
de 46 a 50	18	17	35
de 51 a 55	13	14	27
de 56 a 60	12	11	23
de 61 a 65	9	9	18
Total	190	193	383

### Primera fase: Recopilación de información

Con la finalidad de establecer el origen de la contaminación del río Milagro, se realizó un recorrido por el tramo del río, aproximadamente 7 kilómetros, en el mes de julio del año 2014, para identificar las principales fuentes de contaminación:

1. Descarga de efluentes (industriales y domésticos)
2. Disposición de desechos (comunes y peligrosos)
3. Actividades domésticas realizadas en zonas cercanas al río

4. Actividades económicas realizadas en zonas aledañas al río

A continuación, en la Tabla 3 se muestra con fotografías y coordenadas de ubicación, una muestra que ayuda a identificar las principales fuentes de contaminación.

Para conocer los niveles de calidad de los parámetros del agua del río Milagro, fue necesario realizar una caracterización físico química de sus aguas. Los estudios que se tomaron en consideración fueron ejecutados a través de monitoreos ambientales, que aplicando métodos acreditados por la OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano) y procedimientos técnicos de la NORMA INEN 2841, reflejan datos que posteriormente permiten realizar una comparación analítica con los límites permisibles establecidos en la Legislación Ambiental del Ecuador a través del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente, del Libro VI Anexo 1. (Ministerio del Ambiente, 2015)

Además, se consideró como fuente de información, estudios y monitoreos ambientales realizados en el cantón Milagro, durante los últimos cinco años, de tal manera que se pueda disponer de diferentes argumentos técnicos que permitan determinar la situación real de la contaminación del río. La información tomada para el análisis fue el Estudio de Impacto Ambiental de la Construcción del alcantarillado sanitario del Cantón Milagro realizado en el año 2012. (Gestión y Proyectos Ambientales, GYPAM, 2012).

**Tabla 3. Identificación de posibles fuentes contaminantes**

Fuente identificada	Localización		Fotografía
	Coordenadas UTM WGS 84		
Descarga de efluente	0656817	9764354	
Descarga de efluente	0656480	9764494	
Disposición de desechos	0656767	9764344	
Disposición de desechos	0656386	9764518	
Actividades domésticas	0656768	9764364	
Actividades económicas	0656358	9764530	

**2. Resultados**

Segunda fase: Análisis y Diagnóstico

Datos obtenidos del Estudio de Impacto Ambiental de la Construcción del Sistema de Alcantarillado

El laboratorio INSPECTORATE, por requerimiento del GAD Municipal del Cantón Milagro, para el desarrollo de la línea base ambiental del Estudio de Impacto Ambiental de la construcción del alcantarillado sanitario, ejecutó monitoreos ambientales. Realizó una caracterización físico químico y microbiológica (Caracterización), tomando muestras de agua

en dos sitios estratégicos, aguas arriba y aguas abajo del río (Gestión y Proyectos Ambientales, GYPAM, 2012, pág. 26). Los parámetros analizados estuvieron fundamentados en el Acuerdo Ministerial No. 97 R.O. 30 de julio 2015, anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente reformado mediante Acuerdo Ministerial N°61 (Ministerio del Ambiente, 2015), que establece los Criterios de calidad admisibles para la prevención de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas y de estuarios. Ver Tabla 4.

**Tabla 4. Caracterización físico químico y microbiológico del agua del río Milagro**

Fecha de muestreo		21-01-2012	21-01-2012	
Hora de muestreo		11:00	10:25	
Parámetros	Unidad	Resultados	Resultados	LMP
		Aguas arriba	Aguas abajo	Tabla 3 Anexo 1 Libro VI TULSMA
Coliformes fecales	NMP NMP/100 ml	70	32	<32200
Tensoactivos – detergentes	mg/l	<0,023	<0,023	0,5
Potencial de hidrógeno	-	7,45	7,53	6,5 - 9
Aceites y grasas	mg/l	<0,44	<0,44	0,3
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/l	45,00	32,00	NA
Fenoles	mg/l	<0,023	<0,023	0,001
Oxígeno Disuelto	mg O2/l	4,10	4,50	60% no menor a 5 mg/l
Sulfuro de hidrógeno	mg/l	0,0120	0,0230	0,0002
Aluminio	mg/l	<0,039	<0,039	0,1
Arsénico	mg/l	<0,05	<0,05	0,05
Bario	mg/l	3,86	4,67	1
Cobre	mg/l	<0,03	<0,03	0,02
Cromo total	mg/l	0,87	0,86	0,05
Hierro	mg/l	0,184	0,661	0,3
Sólidos suspendidos totales	mg/l	866	483	NA

**Leyenda:** L.M.P. Límite máximo permisible Tabla 3. Anexo 1 TULSMA. NA: No aplica a la Tabla 3.

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la Construcción del Sistema de Alcantarillado. (Gestión y Proyectos Ambientales, GYPAM, 2012, pág. 26).

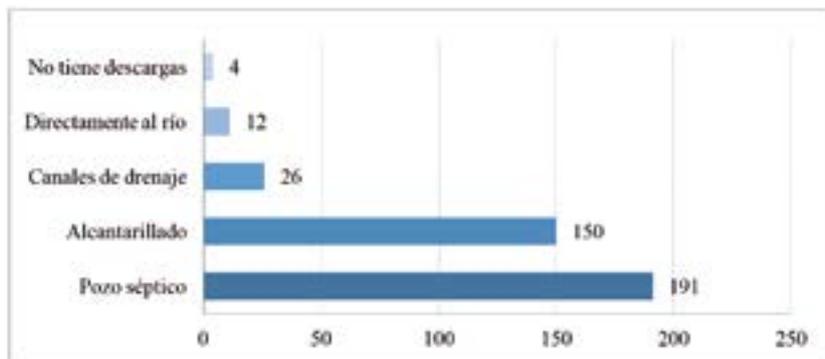
Se cumple con la normativa para los parámetros Coliformes fecales, detergentes, pH, aluminio, cobre y arsénico. No se cumple con la normativa para los parámetros sulfuro de hidrógeno, aceites y grasas, oxígeno disuelto, bario, cromo total, debido a las descargas de agua residual sin tratar. Para el hierro se cumple con la normativa en la muestra aguas arriba y no se cumple en la muestra aguas abajo. (Gestión y Proyectos Ambientales, GYPAM, 2012, pág. 26).

### Tercera fase: Encuestas a los habitantes del Cantón Milagro

Con la información levantada en el mes de julio de 2014, se pudo determinar, según muestra la Figura 3, que el 50% de las personas encuestadas, expresó que la descarga de aguas residuales la realizan a través de pozos sépticos, siendo este el sistema que prevalece en el cantón. El 39% de los encuestados indicó que la realiza a través de un sistema de alcantarillado sanitario, correspondiendo esto a las ciudadelas Nuevo Milagro, San Miguel, San Francisco, Rosa María, entre las principales, que cuentan con un mínimo sistema de conducción de aguas, más no de tratamiento.

En un estudio realizado en México se establece que la principal fuente de contaminación identificada fue la descarga de aguas residuales (65,3 % de los entrevistados); 25,3 % consideró que la contaminación es causada por residuos sólidos (basura); 4,2 % por desechos de clínicas, talleres mecánicos y lavado de autos; y 5,2 % por el aumento de la población, falta de tratamiento de aguas negras y falta de conciencia de la población (Bustamante-González et al, 2016). Lo que evidencia que esta problemática a nivel de Latinoamérica además de deberse a la falta de implementación de sistemas de gestión ambiental y prevención, son los habitantes quienes generan desechos y la descarga de efluentes.

Otro aspecto importante para la evaluación de la situación del río Milagro, fue determinar y conocer la carga contaminante que tienen las aguas residuales que son descargadas al río. Una de las fuentes fue la identificación de las actividades socio económicas desarrolladas en el área de influencia de estudio, ya que con esta se puede establecer los principales contaminantes incorporados al agua. Entre ellos, suelen ser:



**Figura 3. Descarga de aguas residuales**  
Fuente: Encuesta a población de Milagro año 2014

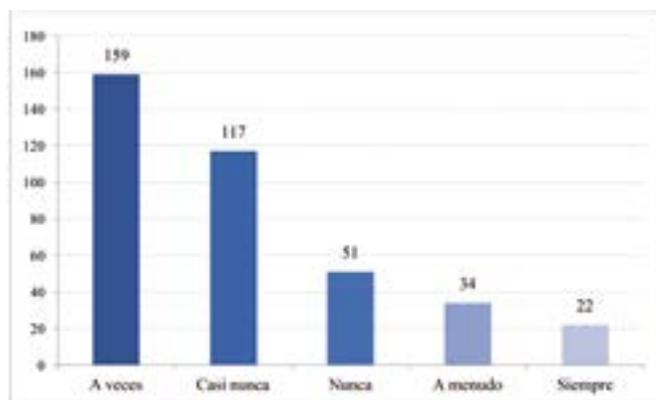
- Materia orgánica cuya descomposición produce la desoxigenación del agua
- Agentes infecciosos
- Nutrientes que ocasionan el agotamiento del oxígeno disuelto y producen olores desagradables.
- Sustancias y productos químicos generados por actividades comerciales e industriales.
- Hidrocarburos, aceites y grasas generados por actividades industriales.
- Minerales inorgánicos y compuestos químicos.
- Sedimentos generados por explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos

El enfoque de la aplicación de programas o planes educación para la prevención de la contaminación ambiental se direcciona a minimizar y evitar la misma, para conservar la calidad y controlar los impactos ambientales. Este proceso debe incluir a diversos actores que formen parte de la problemática ambiental, que generen vinculación con la educación y legislación ambiental, así también proyectos de uso eficiente de recursos, mecanismos de reuso y reciclaje y demás aspectos relativos.

La acción humana, causa de los efectos nocivos, a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente, es sin lugar a duda una de las principales razones de la contaminación ambiental y la degradación de recursos naturales. La contaminación ambiental es causada por la existencia de materia o energía, cuyas características genera efectos adversos. La prevención considera dos aspectos fundamentales que comprende lo siguiente:

1. Prevención primaria: enfocada a evitar la contaminación y conservar el medio ambiente y los recursos naturales, libres de contaminantes.
2. Prevención secundaria: se relaciona a la reducción de la contaminación ambiental.

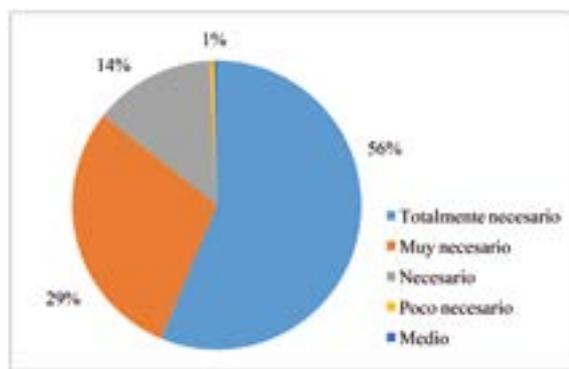
Con la finalidad de identificar el nivel de conocimiento de la comunidad acerca de la prevención de la contaminación del río Milagro, a través de programas de educación ambiental dictados en la ciudad, se obtuvo la siguiente información, según la Figura 4 y en respuesta a la pregunta planteada: ¿Si recibe información sobre prevención de riesgos del uso del agua del Río Milagro? En la Figura 4 se evidencia.



**Figura 4. Recibe información sobre prevención**  
Fuente: Encuesta a población de Milagro año 2014

Los Sistemas de Gestión Ambiental están encaminados a plantear acciones y procedimientos que permitan lograr la máxima racionalidad en el uso y la conservación de los recursos naturales. La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental da como resultado la minimización de impactos ambientales y el control de las actividades causantes de contaminación, dentro de su planeamiento se asigna responsables, con la finalidad de comprometer a las personas involucradas con el proyecto en ejecución.

Para el control de la contaminación del río Milagro es necesario el manejo e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental que contemple acciones correctivas y procedimientos efectivos para la reducción, minimización y prevención de los impactos ambientales ocasionados a los recursos naturales como: agua, suelo, aire, flora, fauna, entre otros. Actualmente, en la ciudad de Milagro, no existe un Sistema de Gestión Ambiental, cuando se preguntó al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado de Milagro, se expresó que se está implementando para el control del río, por tal razón, se consultó con la comunidad involucrada, la necesidad de la implementación de un mecanismo de prevención y control de las condiciones actuales del recurso, de tal manera que se pueda plasmar el criterio social del problema existente. Los resultados se muestran en la Figura 5.



**Figura 5. Necesidad de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para el control del río Milagro**

Fuente: Encuesta a población del cantón Milagro, año 2014

Los impactos ambientales sobre el medio socio económico se enfocan a diversas situaciones relacionadas a las actividades humanas realizadas, es decir, que la dimensión del impacto está vinculado a la magnitud de las actividades sociales. Los niveles

de afectación al medio socio económico se pueden desglosar de la siguiente manera:

Efectos sobre la salud humana: por causa de la contaminación de los recursos naturales.

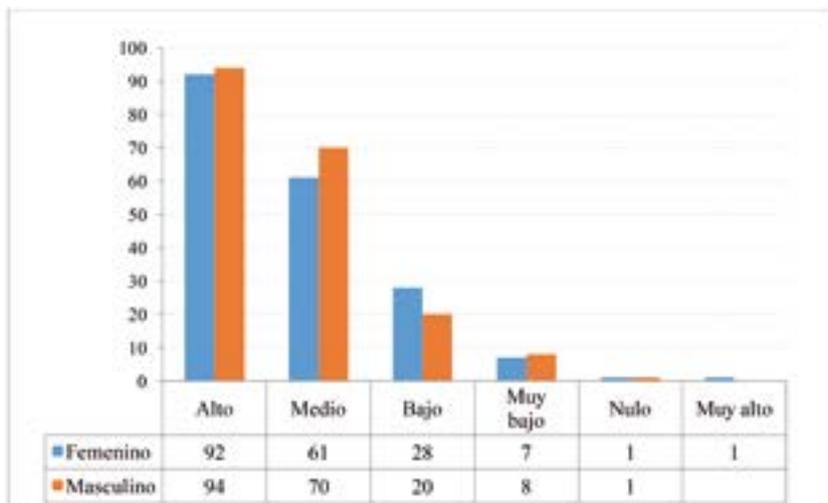
- Efectos económicos: por la alteración del hábitat natural para desarrollo de la fauna y flora, disminuyendo y limitando su producción, encareciendo el consumo de los mismos por la implementación de tecnologías o mecanismos de mejoramiento y control.
- Efectos socioculturales: afectación al turismo y reservas naturales, bosques protectores, yacimientos arqueológicos, bienes culturales.
- Efectos tecnológicos: cambios y mejoramientos en la tecnología aplicada, por la permanente aparición de diversos contaminantes.

El aspecto más importante es la afectación a la salud humana, ocasionada por la contaminación de los recursos naturales como agua y aire. Normalmente se desconoce el daño generado por la contaminación del agua, especialmente considerando que el ser humano está expuesto a este recurso diariamente, ya sea por su consumo o por contacto permanente. Con la finalidad de obtener información sobre el tema, se estableció en la encuesta realizada a la comunidad, preguntas enfocadas al conocimiento acerca del nivel de afectación por la contaminación del río Milagro, según se muestra en la Figura 6.

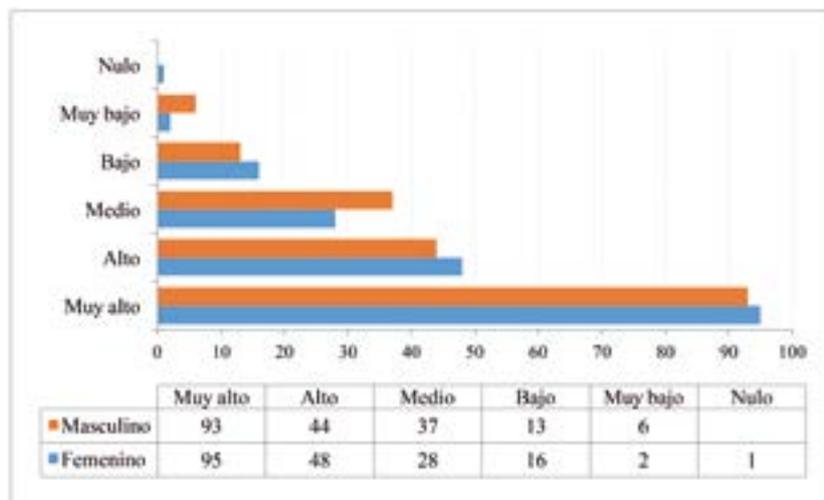
El medio biótico comprende la flora y fauna del área de estudio, organismos de un ecosistema que tienen vida. La contaminación del río Milagro, según la población, afecta directamente al desarrollo de la flora y fauna del sector, ya que es un vehículo de transmisión de vida para el medio.

Los factores artificiales que afectan a la flora y fauna son especialmente la descarga de agua contaminada, la lluvia ácida y la contaminación del suelo y sedimentos producidos por el flujo del río. El agua al estar contaminada con sustancias químicas, imposibilita el crecimiento de especies vegetales y genera enfermedades a los animales que permanecen en contacto.

La lluvia ácida que es consecuencia de las actividades industriales y de transporte, contamina el agua y es causante de la destrucción de grandes ecosistemas ocasionando también afectación al suelo con lo cual favorece a la erosión del mismo, según lo manifestado en la Figura 7.



**Figura 6. Nivel de afectación a los habitantes**  
Fuente: Encuesta a población de Milagro año 2014



**Figura 7. Nivel de afectación a la flora y fauna**  
Fuente: Encuesta a población del cantón Milagro, año 2014

### III. CONCLUSIONES

Las descargas de efluentes (industriales y domésticos), son realizadas constantemente alrededor de todo el tramo, considerado en este trabajo aproximadamente 7 kilómetros de la ribera del río Milagro, en donde se evidenció, al realizar observación in situ y además por las encuestas, varias tuberías conectadas al río, descargando todo tipo de agua, de consumo doméstico, industrial, agrícola, entre otros. De igual manera, se evidenció que las zonas aledañas al río, son usadas como depósito de varios desechos, comunes y peligrosos, lo que afecta aún más, ya que en la ciudad de Milagro no existe una adecuada segregación de

desechos desde su generación hasta su disposición.

Se desarrollan actividades domésticas, tales como, personas viviendo dentro del perímetro del río, así también como actividades de lavado de productos domésticos e industriales, entre ellos, envases de combustible, aceites, frascos de pinturas, etc. La población es consciente del daño en el ecosistema y de la necesidad de implementar un sistema de gestión integral ambiental. Si se mantienen las condiciones actuales, el nivel de contaminación del río tiende a incrementarse de manera peligrosa, que podría perjudicar no solo a la población, sino también a la flora y fauna que se encuentra alrededor, y esta situación

hace necesario que se implemente un sistema de control que contenga, principalmente, las acciones expuestas a continuación, en las Recomendaciones.

#### IV. RECOMENDACIONES

Elaborar un Programa de gestión integral del recurso hídrico que involucre temas sobre: control de las descargas de efluentes; prevención de la contaminación por desechos sólidos; control de descargas industriales; cumplimiento de los límites máximos permisibles; optimización del consumo de agua y disminución de la cantidad de agua vertida.

Ejecutar programas de gestión para la conservación ambiental que contengan de manera principal: capacitación a la comunidad sobre la gestión de los desechos; educación ambiental al área de influencia directa; segregación desde la fuente de generación; implementación de procedimientos de reuso, reciclaje, reducción de desechos, minimización, mitigación y prevención y plan de control y valoración de residuos reutilizables.

Realizar programas de monitoreo y seguimientos elaborados con planes relacionados con: plan de monitoreo ambientales; control y seguimiento ambiental; cronograma valorado de ejecución de medidas ambientales; seguimiento y control de la aplicación del sistema integral del manejo de desechos y desarrollo de procedimientos de control y seguimiento a la operación de fuentes de generación de efluentes contaminantes.

#### V. REFERENCIAS

Acosta, Claudia Patricia, Benavides, John Alexander, & Sierra, Carlos Hernán. (2015). Análisis cualitativo del deterioro de la calidad del agua y la infección por *Helicobacter pylori* en una comunidad de alto riesgo de cáncer de estómago (Cauca, Colombia). *Salud Colectiva*, 11(4), 575-590. doi: 10.18294/sc.2015.796

Bustamante-González, A., Galindo-De Jesús, G., Jaramillo-Villanueva, J. L. & Vargas-López, S. (Enero - marzo, 2016). Percepción de la contaminación del río Tlapaneco por la población ribereña. *Revista AGRICULTURA, SOCIEDAD Y DESARROLLO*, 13 (1)

Carrera Villacrés, D. V. & Pérez Molina, S. A. (2013).

Salinidad, Fosfatos, Nitratos y problemas de infiltración. *Revista CIENCIA UNEMI*, 6(9), 85 - 95

CAVSA – Estudio de Impacto Ambiental de la Construcción, Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario de Milagro. Gestión y Proyectos Ambientales (GYPAM). (Enero de 2012). *Estudio de impacto ambiental definitivo. Proyecto “Construcción y operación del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Milagro”*. Recuperado de [http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medioambiente/eia/EIA\\_ALCANTARILLADO\\_DE\\_MILAGRO.pdf](http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medioambiente/eia/EIA_ALCANTARILLADO_DE_MILAGRO.pdf)

Guzmán-Colis, G, Ramírez-López, EM, Thalasso, F, Rodríguez-Narciso, S, Guerrero-Barrera, AL, & Avelar-González, FJ. (2011). Evaluación de contaminantes en agua y sedimentos del río San Pedro en el Estado de Aguascalientes. *Universidad y Ciencia*, 27 (1), 17-32.

Hernández Domínguez C., Álvarez Muñoz P. y Zapa Cedeño J. (2016). Técnicas analíticas para el control de la contaminación ambiental. *Revista CIENCIA UNEMI*, 9(20), 118-131

Madera, Lisbeth C, Angulo, Luis C, Díaz, Luis C, & Rojano, Roberto. (2016). Evaluación de la Calidad del Agua en Algunos Puntos Afluentes del río Cesar (Colombia) utilizando Macroinvertebrados Acuáticos como Bioindicadores de Contaminación. *Información tecnológica*, 27(4), 103-110. doi: 10.4067/S0718-07642016000400011

CAVSA – Estudio de Impacto Ambiental de la Construcción, Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario de Milagro. Ministerio del Ambiente. (2015). Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente reformado mediante Acuerdo Ministerial No.61. Acuerdo Ministerial No. 97 R.O. 30 de julio 2015, anexos del Texto Unificado.

Préndez, Margarita, & Calderón, Víctor. (2013). Análisis de Contaminantes en la Cuenca del Río Aconcagua en Chile: Evaluación de Riesgo Humano y Ambiental. *Información tecnológica*, 24(1), 3-14. doi: 10.4067/S0718-07642013000100002

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017. ISBN-978-9942-07-448-5. Quito, Ecuador, primera edición.