

ARTICULO CIENTÍFICO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS
QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA,
PROVINCIA DEL CARCHI**

AUTOR:

BRACHO PALACIOS DIEGO GEOVANNY.

DIRECTORA:

ING. LEÓN ESPINOZA MÓNICA EULALIA. MS.c

AÑO:

2014

LUGAR DE INVESTIGACIÓN

CARCHI, CANTÓN MIRA, CANTÓN ESPEJO – PARROQUIA SAN ISIDRO.

BENEFICIARIOS

HABITANTES DE LA CIUDAD DE MIRA.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Bracho Palacios

NOMBRES: Diego Geovanny

C. CIUDADANIA: 040131957-9

TELÉFONO CONVENCIONAL: 2280 190

TELEFONO CELULAR: 0989189973

CORREO ELECTRÓNICO: geogeovanny86@hotmail.com

DIRECCIÓN: Carchi – Mira – Mira – Eugenio Espejo - Nro. 01 - 232

AÑO: 17 de junio del 2014

FORMATO DEL REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FYCAYA UTN

Fecha: 17 de junio del 2014

BRACHO PALACIOS DIEGO GEOVANNY. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA FUENTE HÍDRICA LAS PREÑADILLAS QUE ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO A LA CIUDAD DE MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI. / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería. Ibarra EC junio 2014. 131p. anex.

DIRECTORA: Ing. León Espinoza Mónica Eulalia, MSc.

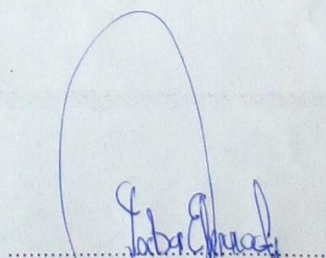
En la presente investigación, se realizó el estudio de los impactos ambientales generados por el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano de la ciudad de Mira, provincia del Carchi. Se utilizó el método de pasivos ambientales, que registró siete pasivos de flujo de importancia moderada y cuatro pasivos de flujo de importancia alta. El impacto más fuerte se determinó en la zona rural de Santa Isabel y San Luís donde el sistema cruza por una zona poblada. Se propone un Plan de Manejo con medidas de mitigación, preventivas, correctivas y contingencia que conlleven a un manejo adecuado del sistema.

Ibarra, 17 de junio del 2014



.....
ING. León Espinoza Mónica Eulalia

DIRECTORA DE TESIS



.....
Diego Geovanny Bracho Palacios

AUTOR

RESUMEN

Dentro de un sistema de conducción de agua para consumo humano, la fuente proveedora del recurso hídrico y la línea de conducción son elementos indispensables; y, depende de su estado y funcionamiento el desarrollo de un proyecto de abastecimiento de agua. El Plan de Manejo, tiene como finalidad la protección y conservación de la fuente hídrica Las Preñadillas y el sistema de conducción; proponiendo medidas preventivas, correctivas, de mitigación y de contingencia en base a los pasivos ambientales identificados. Tomando en cuenta al recurso agua como eje principal de la investigación, se analizó el estado físico-químico y microbiológico de la calidad del agua del sistema, con los resultados se comparó con los límites máximos permisibles de aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección, vigentes en el libro VI del TULSMA 2003; se complementó la ficha ambiental del proyecto utilizando metodologías técnicas estandarizadas e información de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) vigentes del cantón Mira y de la parroquia de San Isidro, provincia del Carchi. Para la identificación de impactos ambientales, se consideró que el proyecto se encuentra en la fase de operación y mantenimiento; por lo tanto, se trató como un estudio ex-post; para el efecto, se utilizó la metodología de análisis FODA e identificación y evaluación de pasivos ambientales, obteniendo el valor de importancia de cada uno; los valores obtenidos de la Reversibilidad y Recuperabilidad dio la pauta del tiempo y las medidas a emplearse para corregir, prevenir, mitigar o compensar el efecto adverso y retomar las condiciones previas a la acción; como resultado se identificaron once pasivos ambientales de flujo, de los cuales cuatro son de importancia alta y siete moderados; en base a ello, dentro del Plan de Manejo Ambiental, se propusieron cuatro programas: Correctivo-Preventivo, de Seguimiento-Monitoreo, Educación Ambiental y Contingencia. Los valores comparados del resultado de los análisis de la calidad de agua, determinaron que el agua está dentro de los límites máximos permisibles de aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección.

Palabras Clave: Agua, Plan de Manejo Ambiental, Pasivos Ambientales, Estudio Ex Post, Efecto Adverso, Correctivo –Preventivo, Seguimiento – Monitoreo, Educación Ambiental, Contingencia.

SUMMARY

Within a duct system for drinking water, the source of the water resource provider and driveline are indispensable; depends on its state and the development of a functioning water supply project. The Management Plan aims to protect and preserve the "Prenadilla" water source and the conduction system; proposing corrective, preventive mitigation and contingency based on the identified environmental liabilities. Considering water resources as the main focus of the investigation, the physical-chemical and microbiological status of water quality of the system was analyzed, the results were compared with the maximum permissible limits for water for human consumption and domestic use only require disinfection effect in Book VI of TULSMA 2003; environmental record of the project was supplemented using standardized methodologies techniques and information about the Development Plans and Zoning numbers (PDOT) canton Mira and parish of San Isidro, Carchi province. For the identification of environmental impacts considered that the project is in the phase of operation and maintenance; therefore, treated as an ex-post study; for this purpose, the methodology of SWOT Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats analysis, identification and evaluation of environmental liabilities is used, obtaining the value of importance of each; the values obtained from the reversibility and Recoverability weather set the tone and the measures used to correct, prevent, mitigate or compensate for the adverse effect and resume pre-action conditions; eleven environmental liabilities resulting flow were identified, four of which are of high importance and seven moderate. On this basis, within the Environmental Management Plan, four programs were proposed: Corrective-Preventive, Monitoring-Monitoring, Environmental Education and Contingency. The comparison of the results of the analysis of water quality, water values are determined within the maximum permissible limits for drinking water and domestic use only require disinfection.

Keywords: Water, Environmental Management Plan, Monitoring, Environmental Education, Contingency.

RESUMEN EJECUTIVO

PROBLEMÁTICA

El agua es la esencia de la vida, el agua potable y el saneamiento son indispensables para la vida y la salud, y fundamentales para la calidad de vida de toda persona. Las causas básicas de la actual crisis del agua y el saneamiento radican en la pobreza, las desigualdades y la diferencia en las relaciones de poder, que se ven agravadas por los retos sociales y ambientales, como la urbanización que crece cada vez más rápido, el cambio climático, la creciente contaminación y merma de los recursos hídricos (OMS, 2008).

El Gobierno Municipal del Cantón Mira, no cuenta con un determinado manejo que norme la protección del área de la fuente "Las Preñadillas" y al sistema de conducción que abastece de agua a la ciudad. En consecuencia no existe un estudio detallado que caracterice los principales problemas que afectan directamente a la fuente hídrica de captación limitando el uso y alterando su calidad.

JUSTIFICACIÓN

El crecimiento poblacional genera una mayor demanda de agua y dentro de la Constitución Política de la República del Ecuador, en el Artículo 3 especifica: que son deberes primordiales del estado garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.

Es por eso, que es necesario proponer un Plan de Manejo Ambiental del proyecto Las Preñadillas, para garantizar la protección y provisión del recurso agua como derecho fundamental e irrenunciable para la vida del ser humano y de las futuras generaciones de la ciudad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Proponer un Plan de Manejo Sustentable de la fuente hídrica y sistema de conducción Las Preñadillas que abastece de agua para consumo humano a la ciudad de Mira, provincia del Carchi.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la calidad del agua de la fuente y sistema de conducción por medio de un análisis físico químico y microbiológico.
- Diagnosticar el estado ambiental del Sistema del Agua Potable de Mira, Las Preñadillas, mediante el uso de la Ficha Ambiental para aprobación de proyectos.
- Identificar y evaluar los principales problemas a través de pasivos ambientales que afectan directamente a la fuente hídrica y sistema de conducción Las Preñadillas.
- Elaborar el Plan de Manejo de la fuente hídrica y sistema de conducción Las Preñadillas que abastece de agua para consumo humano a la ciudad de Mira.

MATERIALES

- Información de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mira 2011 y la Parroquia San Isidro 2011
- Información del Sistema Nacional de Información 2002
- Información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo 2010.
- Información del Curso de Zonificación de Riesgo de Deslizamientos y Erosión, UTN 2012
- Información del Informe del Diseño del Sistema de Agua Potable Mira
- Información de cartas topográfica esc: 1:50000
- GPS
- Análisis físico-químico y biológico de agua
- Arc Gis 9.3.

METODOLOGÍA

Estudio de la Calidad del Agua para Consumo Humano: Se tomaron dos muestras simples puntuales una en la fuente hídrica y la otra antes del ingreso al tanque de almacenamiento en el barrio La Tola, se realizaron los análisis físico-químicos y bacteriológicos, los mismos que se compararon con los límites máximos permisibles establecidos en el Libro VI del TULAS 2003.

Identificación de Impactos Ambientales: De acuerdo al método de V. CONESA FERNANDEZ-VITORA publicada en 1997 y acondicionado a la metodología de la cátedra de Impactos Ambientales, dictada por el Dr. Nelson Gallo 2011, se utilizó la ficha de identificación de pasivos ambientales y se determinó el grado de importancia del pasivo sobre el ambiente receptor, se aplicó la siguiente ecuación para el cálculo del valor de la importancia:

$$\text{Importancia (IM)} = 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$$

Elaboración del Plan de Manejo: se consideró la metodología FODA para el análisis de las condiciones internas y externas del proyecto y los resultados obtenidos de la identificación y valoración de los pasivos ambientales causados por las acciones de las personas al proyecto y del proyecto al medio circundante. De acuerdo a los efectos adversos identificados se propusieron los programas a ejecutarse para disminuir, corregir, mitigar, monitorear y reducir los potenciales problemas que afectan al desarrollo y operación del proyecto.

RESULTADOS.

De acuerdo a los análisis obtenidos se observó que la calidad del agua se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en el TULSMA para aguas tratadas aptas para consumo humano, se observó que no hay variación considerable al comparar los diferentes valores obtenidos en los dos puntos de muestreo.

Se identificó 11 pasivos ambientales de flujo, puesto que se trata de infraestructura del proyecto que se encuentra en funcionamiento, la misma que está expuesta a efectos adversos generados al proyecto o del proyecto al ambiente circundante. Uno de los pasivos se identificó en el área de la fuente hídrica y los 10 restantes a lo largo del sistema de conducción, cuatro fueron de importancia alta y siete moderada; los valores altos correspondieron a los casos de las viviendas por donde pasa la línea de conducción, ya que existe el riesgo potencial de inundación de las mismas, pérdidas económicas importantes lo que asume un valor de alta intensidad, sinérgico, acumulativo y de mediano plazo para mitigar el efecto. Respecto a los pasivos moderados corresponden a las fugas de agua del sistema de conducción, a los cruces por los canales de riego y plantación de eucalipto en el área de la fuente; estos pasivos son de intensidad media, recuperables y mitigables.

CONCLUSIONES

- La calidad del agua del proyecto Preñadillas cumple con los parámetros dentro de los límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren desinfección establecidos en el Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- No existe una variación considerable de los parámetros físico-químicos y microbiológicos entre los dos puntos de muestreo; lo que representa, que no existe afección y modificación de la calidad del agua durante su conducción.
- Con la ficha ambiental del Proyecto Las Preñadillas, se levantó el diagnóstico del área de influencia, que se ubica en la zona periférica del cantón Espejo y Mira, sobre suelos del orden mollisoles, textura franco, permeabilidad moderada, condiciones de drenaje buenas,

uso de suelo agrícola y ganadero; y, en baja incidencia se encuentra áreas con coberturas naturales.

- El Proyecto Las Preñadillas presenta 11 impactos adversos, de los cuales fueron uno de importancia moderada, que afecta directamente a la fuente hídrica; y, los 10 restantes al sistema de conducción, 4 resultaron de importancia alta y los 6 restantes de importancia moderada.
- Se identificó y localizó cuatro viviendas que se encuentran en riesgo de inundación, en el supuesto caso que se produzca algún siniestro o ruptura de la tubería que cruza por las mismas, el valor de importancia del pasivo en estos casos resultó ser alto.
- En base a los pasivos ambientales identificados se efectuó la Propuesta del Plan de Manejo, donde se plantearon cuatro programas: Correctivo-preventivo, de Seguimiento y Monitoreo Ambiental, de Educación Ambiental y Contingencias, proponiendo soluciones a los problemas encontrados en el área de influencia del proyecto, estableciendo así, la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de mantener el recurso hídrico para las generaciones futuras.
- La propuesta del PMA, se elaboró para ejecutarla en un periodo de un año, y el costo referencial total calculado es de US\$ 27480,90 contemplando los cuatro programas previstos.

RECOMENDACIONES

- El GAD del cantón Mira conjuntamente con el GAD del cantón Espejo deberían generar un acuerdo mutuo para la conservación y protección de la fuente hídrica Las Preñadillas.
- Generar una ordenanza municipal que norme la protección de la fuente hídrica Las Preñadillas y del área de recarga hídrica del acuífero.
- Se debería proponer la compra de los terrenos aledaños a la fuente, especialmente la zona de recarga hídrica, para sumar el área de protección permanente e ingresar al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador como un bosque protector municipal garantizando la protección y conservación de bienes y servicios ambientales que brinda la fuente como tal.
- Gestionar la reubicación de la línea de conducción por la vía de ingreso a la fuente hídrica, para evitar el cruce por la propiedad privada, especialmente por las viviendas habitadas.
- Realizar el cambio total de la tubería y uniones del sistema de conducción puesto que tiene un tiempo de vida útil considerable.
- La Ficha Ambiental del estudio deberá ser actualizada según las especificaciones de la reforma del licenciamiento ambiental del Acuerdo 068 Ministerio del Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, M. A., & García Morote, F. A. (2006). *La evaluación del impacto ambiental*. Universidad de Castilla - La Mancha.
- Astorga Jorquera, E., Soto Oyarzún, L., & Iza, A. (2007). *Evaluación de impacto ambiental y diversidad biológica*. UICN, Gland, Suiza.
- Conesa Fernández, V. (2003). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Madrid.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR 2008
- GAD cantón Mira. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Mira: GAD cantón Mira.
- GAD parroquial San Isidro. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. San Isidro: GAD parroquial San Isidro.
- Gómez Orea, D. (2002). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Aedos, s.a.
- Granero Castro, J., Ferrando Sanchea, M., Sánchez Arango, M., & Pérez Burgos, C. (2010). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: FC Editorial. Fundación Confemetal.
- OMS. (2010). *El derecho al agua*. Recuperado el 9 de Febrero de 2013, de El derecho al agua.: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf>
- Sierra Ramírez, C. A. (2011). *Calidad del agua: evaluación y diagnóstico*. Medellín: Universidad de Medellín.
- TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA MEDIO AMBIENTE 2003.