



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD, Y MEDIDAS DE
MITIGACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL DISTRITO
DE HAQUIRA-COTABAMBAS-APURÍMAC EN EL AÑO 2016”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

EMILEAN SERGE GARCÍA BACILIO

ASESOR:

Dr. GERARDO CANCHO ZUÑIGA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

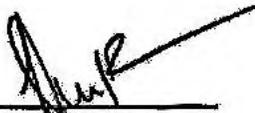
LIMA – PERÚ

2016

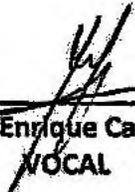
Página del Jurado



Dr. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta
PRESIDENTE



Félix Germán Delgado Ramírez
SECRETARIO



Dr. Gerardo Enrique Cancho Zuñiga
VOCAL

Dedicatoria

A Dios, porque sin Él nada somos, y por darme la sabiduría necesaria para poder alcanzar, uno de mis objetivos.

A mi padre Emiliano García y a la memoria de mi difunta madre Nelly, quienes me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Por darme todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor.

A la memoria de mi difunta hermana Nadir, quien estuvo en los momentos más difíciles.

Agradecimiento

Agradezco profundamente por el apoyo en la realización de este trabajo de investigación al Ing. Nilton Monge Hurtado, Dr. Gerardo Cancho Zuñiga, y a los funcionarios de la municipalidad del distrito de Haquira.

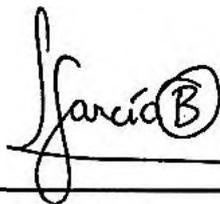
Declaratoria De Autenticidad

Yo, Emilean Serge García Bacilio, con DNI N° 47068293, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 20 de Diciembre del 2016

A handwritten signature in black ink, reading "García B" with a circled 'B' at the end. The signature is written over a horizontal line.

Emilean Serge Garcia Bacilio

Presentación

Señores Miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD, Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL DISTRITO DE HAQUIRA-COTABAMBAS-APURÍMAC EN EL AÑO 2016"**. Con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El contenido de la presente tesis ha sido desarrollado considerando las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, normas técnicas según la línea de investigación, aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad, consulta de fuentes bibliográficas especializadas y con la experiencia del asesor.

El Autor

Índice

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos	3
1.2.1. Antecedentes.....	3
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	4
1.3.1. Evaluación de vulnerabilidad	4
1.3.2. Factores de vulnerabilidad en el sistema de agua potable	5
1.3.3. Metodología de análisis de vulnerabilidad	7
1.3.4. Plan de mitigación	7
1.3.5. Sistema de agua potable.....	8
1.3.6. Las amenazas naturales que afectan el sistema de agua potable ...	10
1.3.7. Programa Nacional de Saneamiento Rural	12
1.4. Formulación del Problema	13
1.4.1. Problema general	13
1.4.2. Problemas específicos.....	13
1.5. Justificación del estudio	14
1.6. Hipótesis	15
1.6.1. Hipótesis general.....	15
1.6.2. Hipótesis específicos	15
1.7. Objetivos	15
1.7.1. Objetivo general.....	15
1.7.2. Objetivos específicos.....	15

II. MÉTODO.....	16
2.1. Diseño de investigación	16
2.2. Variables, operacionalización.....	16
2.3. Población y muestra.....	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	18
2.5. Métodos de análisis de datos.....	19
2.6. Diagnóstico del distrito de Haquira.....	19
2.7. Descripción del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Haquira	24
2.8. Amenazas natural de mayor frecuencia en el distrito de Haquira.	29
2.9. Evaluación de vulnerabilidad del sistema de agua potable del distrito de Haquira.....	30
2.10. Aspectos éticos.....	41
III. RESULTADOS.....	42
IV. DISCUSIÓN.....	47
V. CONCLUSIONES	49
VI. RECOMENDACIONES	50
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	17
Tabla 2. Escala de calificación de evaluación de vulnerabilidad.	31
Tabla 3. Matriz de vulnerabilidad del sistema de agua potable del distrito de Haqira.....	32
Tabla 4. Calificación de vulnerabilidad del sistema de agua potable del distrito de Haqira	33
Tabla 5. Matriz de Vulnerabilidad por exposición a amenazas del sistema de agua potable.....	34
Tabla 6. Calificación de vulnerabilidad por exposición a amenazas del sistema de agua potable del distrito de Haqira.....	35
Tabla 7. Matriz de Vulnerabilidad administrativa y operativa	36
Tabla 8. Calificación de vulnerabilidad administrativa y operativa.....	36
Tabla 9. Propuesta de medidas de mitigación del sistema de agua potable del distrito de Haqira.	45
Tabla 10. Propuesta de medidas de mitigación del sistema de agua potable del distrito de Haqira	46

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Captación Qorina.....	25
Imagen 2. Captación Qorina.....	25
Imagen 3. Captación Uramayo.....	26
Imagen 4. Captación Uramayo.....	26
Imagen 5. Pase aéreo Uramayo N° 01.....	27
Imagen 6. Pase aéreo Uramayo N° 02.....	27
Imagen 7. Reservorio Haqira.....	28
Imagen 8. Reservorio Haqira.....	28
Imagen 9. Reservorio Haqira.....	29
Imagen 10. Captación Qorina.....	64
Imagen 11. Captación Qorina.....	64
Imagen 12. Línea de conducción Palcamayo.....	65
Imagen 13. Pase aéreo N° 01	65
Imagen 14. Línea de conducción Uramayo	66
Imagen 15. Pase aéreo N° 02	66
Imagen 16. Línea de conducción Uramayo	67

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa provincial de Cotabambas	20
Mapa 2. Zonas propensas a inundaciones en el Perú	68
Mapa 3. Zonas propensas a huaycos en el Perú	69
Mapa 4. Zonas propensas a aluviones en el Perú	70
Mapa 5. Zonas propensas a deslizamientos en el Perú.....	71
Mapa 6. Zonas propensas a sequias en el Perú	72
Mapa 7. Zonas propensas a heladas en el Perú	73

RESUMEN

La construcción de los sistemas de agua potable representa un gran esfuerzo económico y es más el tema evaluación de vulnerabilidad resulta primordial sobre todo en los países donde los recursos en esta materia son escasos y donde el riesgo es grande, dadas las condiciones geográficas y topográficas como es el caso de Perú. El impacto de las amenazas naturales y antrópicas sobre los componentes del sistema de agua potable dependen de la magnitud y la localización del fenómeno natural y de la vulnerabilidad de los componentes del sistema en cuanto al aspecto físico, operativo, organizativo y administrativo.

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicativo cuyo objetivo es determinar el grado de vulnerabilidad del sistema de agua potable del distrito de Haqira provincia de Cotabambas departamento de Apurímac y proponer las medidas de mitigación respectivas con el propósito de disminuir la vulnerabilidad. La evaluación de vulnerabilidad del sistema de agua potable se realizó de acuerdo a la metodología heurística el cual consiste en matrices de vulnerabilidad las cuales nos permitan determinar las debilidades de los componentes frente a una amenaza con el objetivo de proponer medidas de mitigación para corregir esas debilidades. Según las valoraciones de la evaluación de vulnerabilidad, el sistema de agua potable del distrito de Haqira es vulnerable en un nivel alto alcanzando 62 puntos que está en el rango de 56 a más correspondiendo a la vulnerabilidad ALTA. De acuerdo a estos resultados se llegó a la conclusión de que el sistema de agua potable del distrito de Haqira si tipifica como un sistema vulnerable de grado alto en cuanto a factores físicos, administrativos y operativos.

Palabras claves: Vulnerabilidad, Amenazas, Mitigación, Exposición.

ABSTRACT

The construction of drinking water systems represents a great economic effort and is more the subject of vulnerability assessment is paramount especially in countries where resources in this area are scarce and where the risk is great, the conditions of the geographical conditions and Topographies as is the case of Peru. The impact of natural and man-made threats on the components of the drinking water system depends on the magnitude and location of the natural phenomenon and the vulnerability of the system components in terms of physical, operational, organizational and administrative aspects.

The present research is an application type whose objective is to determine the degree of vulnerability of the drinking water system of the district of Haqira province of Cotabambas department of Apurimac and propose the respective mitigation measures with the purpose of reducing vulnerability. The vulnerability assessment of the drinking water system was performed according to the heuristic methodology which consists of vulnerability matrices which allow us to determine the weaknesses of the components against a threat with the objective of proposing mitigation measures to correct those weaknesses . According to the assessments of the vulnerability assessment, the Haqira district drinking water system is vulnerable at a high level reaching 62 points that is in the range of 56 to more corresponding to the high vulnerability. According to these results, it was concluded that the drinking water system of the district of Haqira typifies as a system of high vulnerability in terms of physical, administrative and operational factors.

Keywords: Vulnerability, threats, mitigation, exposure.