



**PROGRAMA INTEGRAL DE AGUA Y SANEAMIENTO HUMANO
PISASH FASE II**

PRODUCTO N° 5: INFORME DE FACTIBILIDAD

ANEXO 6:

VALORACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Contrato No.: MHCP-CGPP-FP-CC-02-2019

**“Estudios y Diseños para el Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y
Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Masatepe,
Departamento de Masaya”**



MAYO 2020

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	8
II.	LOCALIZACION DEL proyecto	9
2.1.	MACROLOCALIZACION	9
2.2.	MICROLOCALIZACIÓN	9
III.	DESCRIPCION DEL PROYECTO	12
3.1.	MEDIO FISICO	12
3.1.1.	Clima	12
3.1.2.	Geomorfología.....	14
3.1.3.	Geología.....	17
3.1.4.	Hidrología Superficial y Subterránea	19
3.2.	MEDIO BIOTICO	23
3.2.1.	Flora.....	24
3.2.2.	Fauna	29
3.3.	MEDIO SOCIOECONOMICO Y SOCIOCULTURAL	31
3.3.1.	Población y Vivienda	31
3.3.2.	Empleo.....	32
3.3.3.	Actividades económicas	32
3.3.4.	Tenencia de la Tierra	33
3.3.5.	Servicios Básicos en la Zona de Estudio.....	33
IV.	ANALISIS DE RIESGO FISICO.....	42
4.1.	SITUACIÓN DE RIESGO DEL MUNICIPIO	42
4.2.	DESCRIPCION DE LAS AMENAZAS EN EL SITIO DEL PROYECTO	43

4.2.1.	Amenazas Naturales.....	43
4.2.2.	Amenazas Socionaturales.....	46
4.2.3.	Amenazas Antropogénicas	48
4.3.	EVALUACION DE AMENAZAS NATURALES EN EL SITIO DEL PROYECTO	49
4.4.	CLASIFICACION DE LAS AMENAZAS SEGÚN INETER	51
4.5.	METODO UTILIZADO PARA EL ANALISIS DE RIESGO DEL SITIO	52
V.	PRONOSTICO DE LA SITUACION AMBIENTAL AL IMPLEMENTAR EL PROYECTO	52
5.1.	PRONOSTICO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION	53
5.2.	PRONOSTICO EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	54
VI.	VALORACION AMBIENTAL.....	56
6.1.	IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	56
6.1.1.	Metodología	56
6.1.2.	Identificación de las actividades del proyecto en etapa de construcción y operación que pueden generar impacto.....	57
6.1.3.	Valoración de Impactos	58
6.1.4.	Resumen de los Impactos Esperados	65
6.2.	HISTOGRAMAS DE EVALUACION DE EMPLAZAMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA AP	66
6.2.1.	Resultados de la Evaluación de Histograma de emplazamiento de Pozo	69
6.2.2.	Evaluación de Histograma de Emplazamiento para Tanques de Almacenamiento	72
VII.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	74
7.1.	OBJETIVO DEL PLAN	75
7.1.1.	Objetivo General	75
7.1.2.	Objetivo Especifico	75

7.2.	ALCANCE DEL PLAN	75
7.3.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	76
VIII.	PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES.....	82
IX.	PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	88
X.	PLAN DE MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	90
XI.	PLAN DE MONITOREO.....	92
XII.	PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	94
XIII.	BIBLIOGRAFIA	98
XIV.	ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL ESTACIÓN AGRO METEOROLÓGICA CAMPOS AZULES/MASATEPE PERÍODO 1964 – 2016.....	13
TABLA 2.	AREA POR MUNICIPIO EN EL ACUÍFERO MESETA DE los PUEBLOS.....	22
TABLA 3.	LISTA DE ESPECIES DE ARBOREAS EXISTENTES EN AREA DE PROYECTO.....	26
TABLA 4.	FLORA EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	28
TABLA 5.	FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN	30
TABLA 6:	CENTROS EDUCATIVOS DE MASATEPE.....	36
TABLA 7.	REGISTRO FOTOGRAFICO DE MEDIOS DE TRANSPORTE DE MASATEPE	39
TABLA 8.	NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS AMENAZAS NATURALES	43
TABLA 9.	CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, TANQUE DE ALMACENAMIENTO, ZONA NORTE.	50
TABLA 10.	CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, TANQUE DE ALMACENAMIENTO, ZONA SUR	50
TABLA 11.	CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, POZOS ALTERNATIVA 1	50

TABLA 12. CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, POZOS ALTERNATIVA 2.....	51
TABLA 13. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS.....	51
TABLA 14. IDENTIFICACION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN ETAPA DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN.	57
TABLA 15. MATRIZ CAUSA- EFECTO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PROYECTO.	59
TABLA 16. RELACIONES IMPACTANTES NEGATIVAS ANALIZADAS PARA EL PROYECTO	60
TABLA 17. RELACIONES IMPACTANTES POSITIVAS ANALIZADAS PARA EL PROYECTO	61
TABLA 18. VALORACION DE IMPACTOS.	62
TABLA 19. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	63
TABLA 20. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	64
TABLA 21. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, POZOS ALTERNATIVA 1	70
TABLA 22. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, POZOS ALTERNATIVA 2	71
TABLA 23. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, TANQUE DE ALAMACENAMIENTO (ZONA SUR)	72
TABLA 24. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, TANQUE EXISTENTE.....	73
TABLA 25. PLAN DE CONTINGENCIA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA OBRA.....	76
TABLA 26. PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	82
TABLA 27. PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	86
TABLA 28. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	88
TABLA 29. PLAN MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	90
TABLA 30. MONITOREO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	92
TABLA 31. MONITOREO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	93
TABLA 32. PLAN DE SEGUIMIENTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	94
TABLA 33. PLAN DE SEGUIMIENTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	97

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MACROLOCALIZACION DEL SITIO.....	9
FIGURA 2. MICROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	11
FIGURA 3. CLASIFICACIÓN CLIMA SEGÚN KOPPEN	12
FIGURA 4. ZONIFICACION GEOMORFOLOGICA	14
FIGURA 5. MAPA DE GEOMORFOLOGIA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	15
FIGURA 6. ELEVACIONES DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
FIGURA 7. RANGO DE PENDIENTE EN AREA DE ESTUDIO	16
FIGURA 8. CALDERAS Y FALLAS GEOLÓGICAS DEL SISTEMA VOLCÁNICO DE MASAYA	18
FIGURA 9. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO	19
FIGURA 10. CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS	20
FIGURA 11. PROVINCIAS HIDROGEOLOGICA SISTEMA Y SUB SISTEMA Y CUENCAS HIDROGEOLOGICAS..	22
FIGURA 12. MAPA DE COBERTURA FORESTAL Y USO DE SUELO DEL MUNICIPIO DE MASATEPE	24
FIGURA 13. IMAGEN DE ALTERNATIVA 01 Y 02 PROPUESTO PARA EMPLAZAMIENTO DE POZOS	26
FIGURA 14. FORMAS DE EMPLEO.....	32
FIGURA 15. FORMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS VIVIENDAS.....	34
FIGURA 16. VERTEDERO MUNICIPAL MASATEPE	36
FIGURA 17. CENTRO DE SALUD MUNICIPAL MASATEPE	38
FIGURA 18. RED VÍAL DEL MUNICIPIO DE MASATEPE	41
FIGURA 19. MAPA DE DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE VALORES PONDERADOS PROMEDIOS DEL RIESGO DE LAS AMENAZAS NATURALES DE NICARAGUA.....	42
FIGURA 20. AMENAZA SÍSMICA EN EL MUNICIPIO DE MASATEPE	44
FIGURA 21. AMENAZA VOLCÁNICA EN MUNICIPIO MASATEPE	45
FIGURA 22. AMENAZA POR INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE MASATEPE.....	46
FIGURA 23. MAPA AMENAZA POR SEQUIA EN EL MUNICIPIO DE MASATEPE.	48
FIGURA 24. CARACTERISTICA DE POSIBLES IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO	53

FIGURA 25. CARACTERISTICA DE LOS POSIBLES IMPACTOS EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	55
FIGURA 26. LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS PROPUESTOS PARA EL SISTEMA AP MASATEPE	67
FIGURA 27. VISTA SATELITAL DE LOCALIZACION DE COMPONENTES PROPUESTOS PARA EL SISTEMA AP ...	67
FIGURA 28. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	80
FIGURA 29. SEÑALIZACIONES OBLIGATORIAS, CONTRA INCENDIOS Y EN CASO DE EMERGENCIA.	81
FIGURA 30. SEÑALIZACIONES DE ADVERTENCIA, PROHIBICIÓN Y CONTINGENCIA	82

I. INTRODUCCIÓN

Para la realización de los Estudios y Diseños del proyecto "Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de las aguas Residuales de la ciudad de Masatepe, Departamento de Masaya" la empresa Nicaragüense de Alcantarillado Sanitario ENACAL a través del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP,) ha contratado para el servicio de consultoría al Consorcio VIELCA/ICA.

Dentro de los requerimientos de los estudios y Diseños del proyecto está la incorporación del componente ambiental en la fase de diagnóstico, fase de factibilidad y fase de diseño final, para cada fase se deberá desarrollar lo siguiente:

Fase de diagnóstico se presentará una evaluación/diagnóstico del estado, eficiencia y ubicación del sistema de tratamiento en funcionamiento, o en su efecto, la situación ambiental de la zona de estudio por falta de los mismos.

En la fase de factibilidad se realizará una valoración ambiental para determinar la viabilidad del sistema propuesto y los sitios de emplazamiento de obras propuestos, en cuanto a identificación y valoración de los posibles impactos ambientales, acompañados con las propuestas de medidas de control para la reducción de los mismos, además de la valoración de riesgos y sus respectivas medidas de contingencia.

En la fase de diseños finales, se entregará el perfil del proyecto de acuerdo al formato establecido en base a la categoría ambiental del mismo.

El presente informe corresponde a la **Valoración Ambiental** de los componentes del sistema de Agua Potable, en la fase de factibilidad, considerando las condiciones del medio donde se emplazarán pozos, tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo y redes de distribución. Además, se identifican los posibles impactos ambientales que se pueden generar en este tipo de proyecto en la etapa de construcción y funcionamiento.

La estructura del informe se desarrolla conforme a lo Términos de Referencia (TdR) establecidos por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado Sanitario (ENACAL).

El contenido del informe presenta básicamente la caracterización del medio físico, biótico y socioeconómico del área de influencia del proyecto, situación de riesgo del municipio y sitios del proyecto, considerando las amenazas naturales y antropogénicas. Además, presenta Pronóstico de la situación ambiental en cada etapa del proyecto y la valoración de los impactos ambientales, medidas ambientales y planes de Gestión Ambiental.

II. LOCALIZACION DEL PROYECTO

2.1. MACROLOCALIZACION

El proyecto se localiza en el municipio de Masatepe, departamento de Masaya, Republica de Nicaragua; tal como se ilustra en el mapa de Macrolocalización del proyecto, presentado en la figura 1.

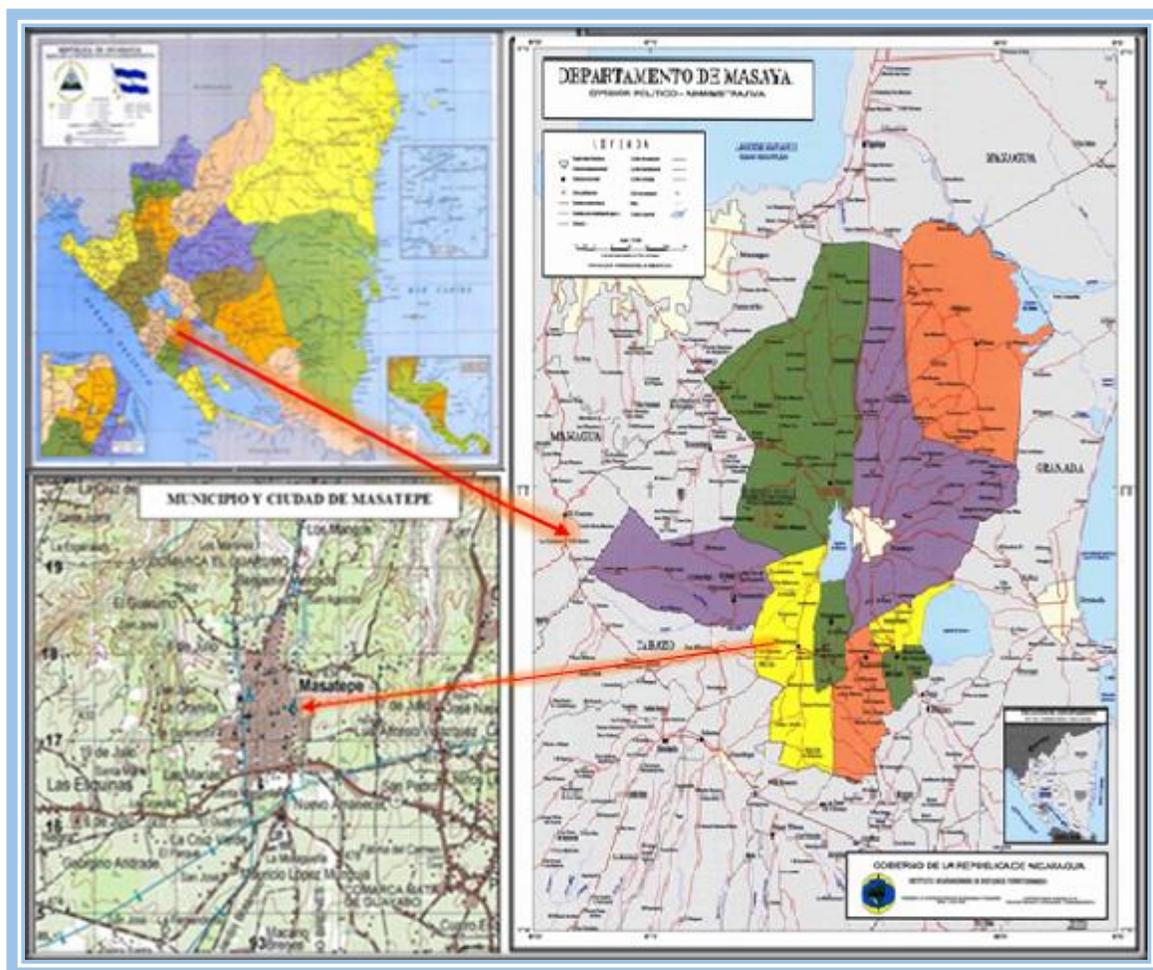


FIGURA 1. MACROLOCALIZACION DEL SITIO.

2.2. MICROLOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en la ciudad de Masatepe, en el municipio de Masatepe, a 53 kilómetros de Managua y a 17 kilómetros de la Ciudad de Masaya. Está ubicado entre las coordenadas 11° 56' de latitud norte y 86° 11' de longitud oeste.

El municipio ocupa una extensión territorial de 59.4 Km² y presenta una elevación promedio de 440 msnm, limita al norte con La Concepción y Nindirí del Departamento de Masaya, al sur con el municipio El Rosario del Departamento de Carazo, al este con la Laguna de Masaya y los municipios de Niquinohomo y Nandasmo y al oeste con los municipios de La Concepción, San Marcos y Jinotepe.

El área de influencia directa e indirecta del proyecto comprende el área urbana tradicional, repartos periféricos y ciertas comunidades del área rural. Además, forma parte del área del proyecto los sitios propuestos para el emplazamiento de pozos y tanque de almacenamiento. En esta fase se proponen 20 sitios de emplazamiento de pozo ubicados al sur sureste de la ciudad de Masatepe, dividido en 2 alternativas de 11 pozos requeridos cada una. A continuación, se presenta los sitios propuesto por alternativa, con sus respectivas coordenadas WGS84 :

Alternativa 1			Alternativa 2		
N° Pozo	Coordenadas WGS84		N° Pozo	Coordenadas WGS84	
	Este	Norte		Este	Norte
1	591475	1316014	10	590702	1312512
2	591174	1315915	11	591002	1312275
3	590921	1315874	12	591434	1312214
4	590423	1315756	13	592094	1312399
5	589981	1315543	14	592390	1312540
6	590388	1315067	15	592635	1312617
7	590877	1314925	16	592989	1312714
8	591410	1314773	17	593562	1313059
9	591921	1314676	18	593742	1313300
10	590702	1312512	19	593969	1313519
11	591002	1312275	20	594250	1313726

Tanque de Almacenamiento propuesto Alt. 01 y Alt. 02 590221 1311807

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. MEDIO FÍSICO

3.1.1. Clima

Según la clasificación de W. Según la Clasificación Climática de Köppen (Mejorado por García, 1988), la ciudad de Masatepe está dentro de la clasificación AW Clima Caliente y Sub-Húmedo con Lluvia en verano. Este clima predomina en toda la Región del Pacífico y en la mayor parte de la Región Norte. Se caracteriza por presentar una estación seca (noviembre-abril) y otra lluviosa (mayo octubre). En el área de estudio se presentan el tipo de AW2 que se caracteriza por ser más húmedo de los sub húmedos. En figura 3 se presenta un fragmento del mapa climático de Nicaragua, correspondiente al sitio de estudio.

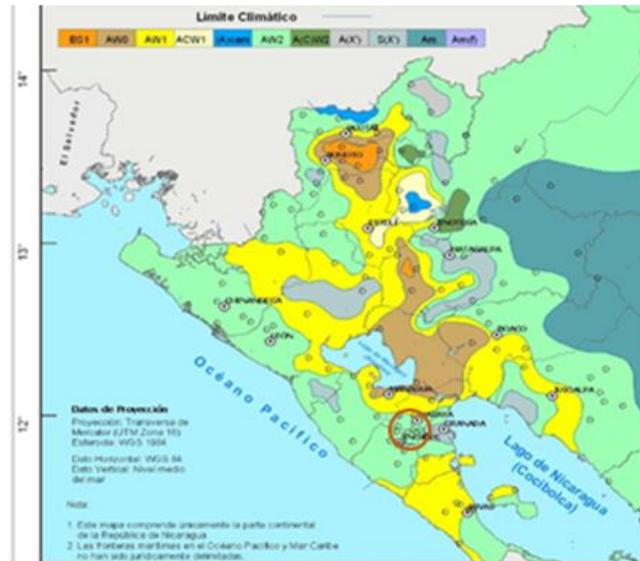


FIGURA 3. CLASIFICACIÓN CLIMA SEGÚN KOPPEN

El municipio de Masatepe presenta dos condiciones climáticas ligeramente diferentes, en los lugares emplazados por encima de la elevación 400 msnm, la temperatura es más fresca oscila entre 24 a 26 °C, mayor humedad y mayor intensidad de los vientos del Este. Mientras los sitios que se localizan en elevaciones menores a los 200 msnm y cercanas a los depósitos de lava de la caldera activa Volcán Masaya, presentan temperaturas más elevadas (27 a 30 °C), menor humedad y moderada intensidad de vientos.

La temperatura promedio anual del municipio oscila entre los 26 y 27 grados centígrados.

Para la caracterización climatológica se obtuvieron datos de la estación Agro meteorológica Campos Azules/Masatepe, código INETER 69129.

La precipitación promedio multi o pluri (1964 – 2016), es de 1,478 mm y los valores de precipitaciones extremos, son 831 mm (1976) y 2,287 mm (2010). En anexo 1 se presenta cuadro de precipitaciones mensuales y anuales de 1964 al 2016.

En el período 1964 – 2016 (52 años); 21 años fueron secos; 17, normales y 15 lluviosos. (Ver anexo a).

El año 1976 es el año más seco del período 1964 – 2016 (52 años), en él se precipitaron 831 mm equivalentes al 56% del promedio pluri – multi anual.

En los 52 años de registro (1964 – 2016) se han presentado tres casos con tres años secos continuos (1976 – 78, 1990 – 92, 2014 - 16).

La distribución de las precipitaciones en los meses del año, da origen a dos (2) estaciones: la estación lluviosa (húmeda o invierno), definida, con duración de seis (6) meses aproximadamente, cayendo en esta el 86% de la precipitación total anual y otra estación seca (verano), también bien marcada y prácticamente con precipitaciones muy bajas, donde se precipita el 14% del monto total anual de las lluvias. Aquí, se presentan lluvias esporádicas de poca intensidad y corta duración. En tabla 1 se presentan precipitaciones promedias 1964-2016.

TABLA 1. PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL ESTACIÓN AGRO METEOROLÓGICA CAMPOS AZULES/MASATEPE PERÍODO 1964 – 2016.

Mes	mm	%
Mayo	210	14
Junio	229	16
Julio	166	11
Agosto	176	12
Septiembre	273	18
Octubre	287	19
Noviembre	79	5
Diciembre	17	1
Enero	12	1
Febrero	4	0
Marzo	5	0
Abril	18	1
Total	1478	100

3.1.2. Geomorfología

El departamento de Masaya es atravesado de Noroeste a Sureste, casi en el centro, por la falla tectónica de la cordillera de Los Maribios, que lo divide en tres zonas geográficas: Zona norte: Planicie de Tipitapa y Llanura de Tisma. Zona baja y cenagosa. Zona central: Cordillera de Los Maribios. Zona media, rodeada de cerros. Zona sur: Formación Geológica las Sierras. Zona alta de relieve ondulado.

En figura 4 se presenta la zonificación geomorfológica.

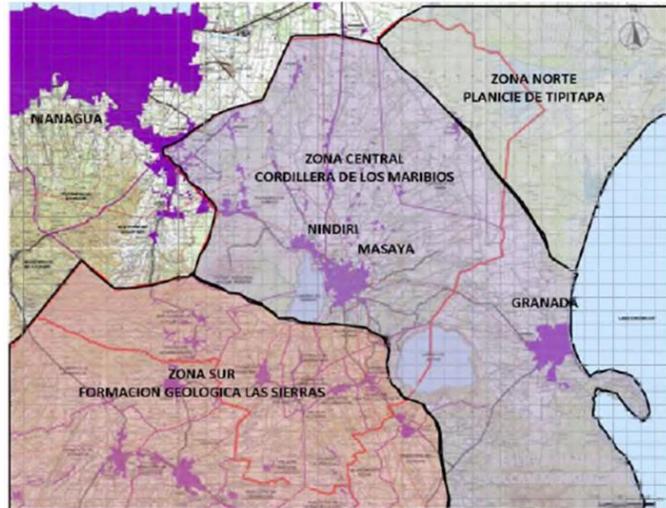


FIGURA 4. ZONIFICACION GEOMORFOLOGICA

El Municipio de Masatepe se encuentra en la Zona Sur, localizada sobre la formación geológica "Las Sierras", con relieve abrupto, surcado por arroyos que drenan hacia la laguna de Masaya y su punto culminante es el volcán Masaya. En esta zona también se localizan los municipios de La Concepción, Nandasmo, Niquinohomo, San Juan de Oriente y parte de Catarina, sobre la llamada "**Meseta de los Pueblos**", con su origen en las extintas calderas volcánicas del complejo volcánico Masaya. Las alturas de la meseta varían de 300msnm a 600msnm.

En la fig. 5 se presenta el mapa geomorfológico, indicando el área de la cuenca de estudio Sapasmapa, la cual se encuentra en la porción Nor-occidental y septentrional de la Meseta de Los Pueblos, que es parte de las sub -provincias geomorfológicas Cuestas de Diriamba.

La zona está formada por superficies de origen volcánico de una edad reciente hasta sub reciente y su morfogénesis está determinada por material piroclástico y sedimentos. Estos últimos se encuentran en la superficie y están expuestos a procesos erosivos (INETER, 1993).

La Meseta de los pueblos muestra un relieve ligeramente ondulado a alomado, en la cual los procesos erosivos han producido Colinas de suave relieve, se inclina suavemente de Norte a Sur, su drenaje es poco denso y pertenece a los tipos paralelos y sub paralelo; los valles que la cortan son juveniles tardíos, consecuentes de cursos intermitentes.

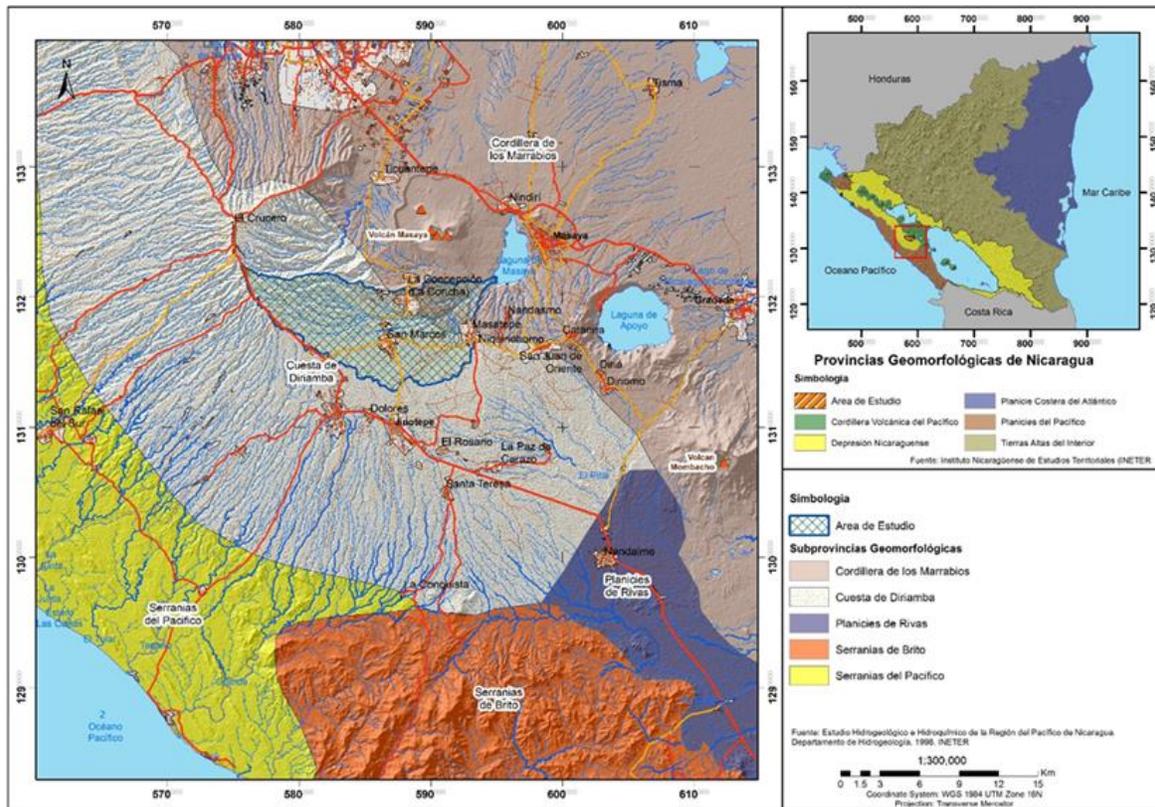
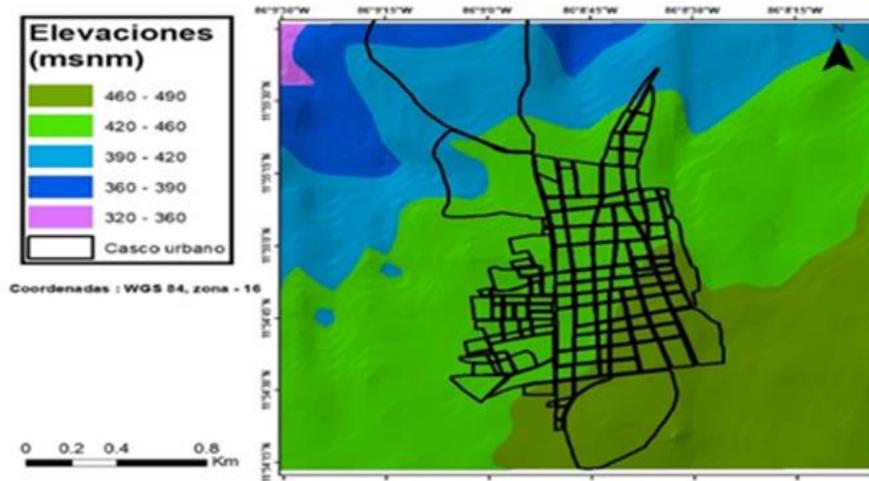


FIGURA 5. MAPA DE GEOMORFOLOGIA DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.2.1. Relieve de la zona de Estudio

La ciudad de Masatepe presenta variación en el relieve, las zonas más elevadas se presentan al sur-este con elevaciones comprendidas entre 460 a 490 msnm, por su parte en la zona centro-norte del casco urbano, se observan elevaciones con valores de 390 msnm a 460 msnm. En figura 6 se presenta elevaciones del área de estudio.

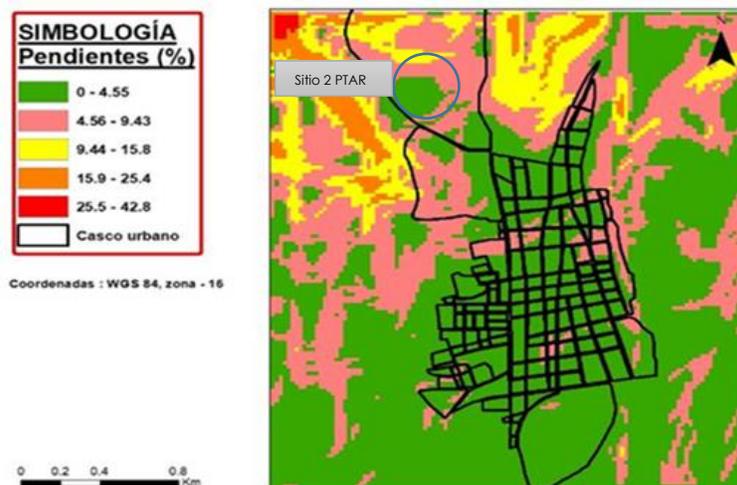
Las elevaciones en sitios propuestos para emplazamiento e pozos de alternativa 1 oscilan en: entre 444 msnm a 503 msnm , y la alternativa 2 entre 480 msnm a 503msnm.



Fuente: Informe Situación del Sistema Existente/vielca 2020

FIGURA 6. ELEVACIONES DEL ÁREA DE ESTUDIO

La topografía en el área del proyecto es uniforme, las pendientes son suaves, con valores que oscilan entre 2 a 4.55%, por otra parte, en ciertas áreas se producen pendientes un poco más pronunciadas cuyos valores están entre 4.56% a 9.43%, como se observa en figura 7. Las pendientes donde se instalarán pozos y tanque son pendientes suaves entre 0% y 4.55%



Fuente: Informe Situación del Sistema de Alcantarillado Existente/vielca

FIGURA 7. RANGO DE PENDIENTE EN AREA DE ESTUDIO

3.1.3. Geología

La geología de la Zona donde se ubica el área del proyecto, está determinada por el complejo volcánico que forman los volcanes Santiago, Apoyo y Mombacho, cuya evolución geológica dinámica todavía no está estabilizada. Estos centros volcánicos han producido varios depósitos, en su mayoría piroclásticos, como ignimbritas, pómez, escorias y flujos de lodo, acompañados por depósitos coluviales y suelos fósiles que forman siempre terrenos muy inestables. La evolución de éstos ha generado diferentes calderas volcánicas y unidades geológicas que se describen:

Calderas volcánicas

La Zona Sur, donde se encuentra el área del proyecto se ha formado a partir de erupciones del sistema volcánico Masaya y del estrato volcán Apoyo. Ambos volcanes forman un sistema de calderas el cual le ha dado forma a La Meseta. El sistema volcánico Masaya está conformado por cuatro volcanes: Masaya, Nindirí, Santiago y San Pedro y por cuatro calderas conocidas como La Estrella, Carazo, Las Nubes y Masaya. Éstas, según INETER, se han desarrollado en distintas etapas.

Caldera La Estrella, tiene forma casi elíptica, sobre esta caldera se localizan mayoritariamente los municipios de La Concepción y **parte de Masatepe**.

Caldera Carazo, la más antigua, se asientan los municipios Niquinohomo, Nandasmo, la parte oeste de Catarina, San Juan de Oriente y el **centro y sur de Masatepe**.

Caldera las nubes, forma casi circular, comprende las partes noreste de La Concepción y **norte de Masatepe**, colindante con la Laguna de Masaya.

Caldera Masaya, la más joven, por lo que su proceso de formación no está terminado y se desarrolla intensivamente. Se ubica fuera de la Zona Sur. Ver figura 8.

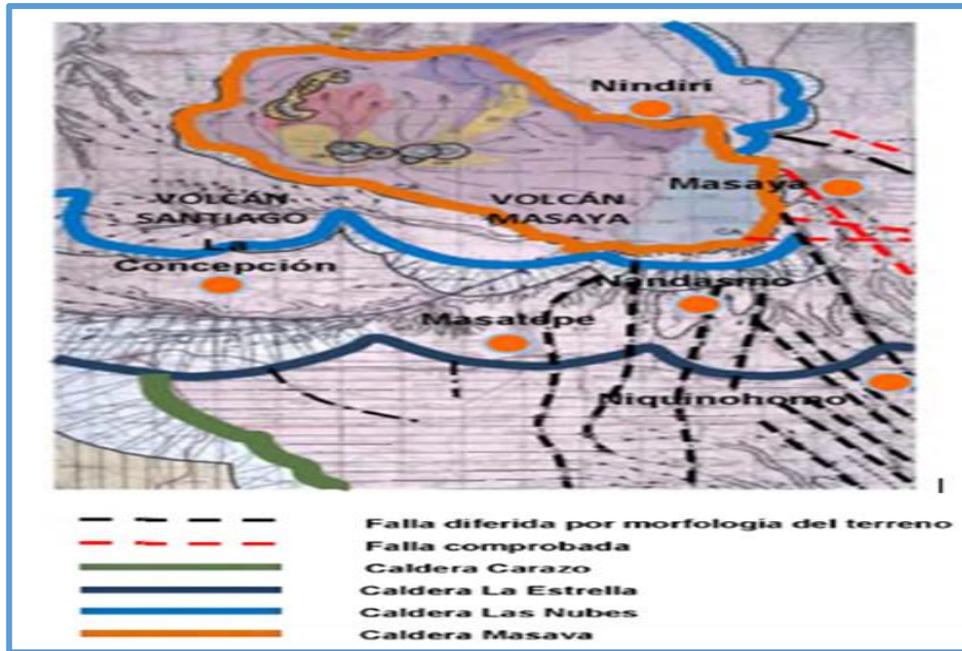


FIGURA 8. CALDERAS Y FALLAS GEOLÓGICAS DEL SISTEMA VOLCÁNICO DE MASAYA

En la ciudad de Masatepe no existen fallas comprobada solo una falla diferida según se muestra en la figura 8. Mapa de calderas y fallas geológicas.

La formación geológica a que pertenece el municipio de Masatepe (parte este y norte) es al Grupo Las Sierras y formación Masaya en la parte norte. En figura 9 se presenta mapa geológico de la zona del proyecto.

La formación geológica Grupo Las Sierras, presenta una espesura máxima aproximada de 680 m (Kuang, 1971). Estratigráficamente, el grupo Las Sierras es de edad más reciente y se encuentra superpuesto a la formación El Salto.

El grupo las Sierras está constituido por piroclásticos gruesos en parte meteorizados y con cierta compactación de lapilli, pómez, tobas líticas blancas y tobas aglomeráticas. La granulometría del grupo varía desde el limo hasta conglomerados y los acuíferos están formados por las capas de sedimentos con una composición entre arena fina y gruesa.

La parte basal del grupo Las Sierras está formada por aglomerados con pómez, intercalados con sedimentos de El Salto hasta 60 m de espesura. Sobreyacen, aglomerados tobaceos, capas delgadas de areniscas (50 m) y tobas intercaladas con aglomerados, contenidos en bombas volcánicas (40 m). Sobre este basamento yacen depósitos volcánicos pseudoestratificados de espesura aproximada a 500 m, compuestos por gruesas capas de tobas de coloración clara, en parte rosadas, con intercalaciones de lapilli basáltico, escoria de granos finos o gruesos, sueltos que se destacan por su coloración negruzca.

La Formación Masaya (Qvm), está constituida por ceniza, lapilli, pómez y tobas semi - compacta que presentan un medio físico bueno para la fácil circulación de las aguas subterráneas.

El grupo de cenizas, lapilli y lava representa un medio físico bueno en cuanto a la transmisividad y permeabilidad del agua subterránea. Posee un espesor de 180 m y se encuentra a aproximadamente 25 m de la superficie.

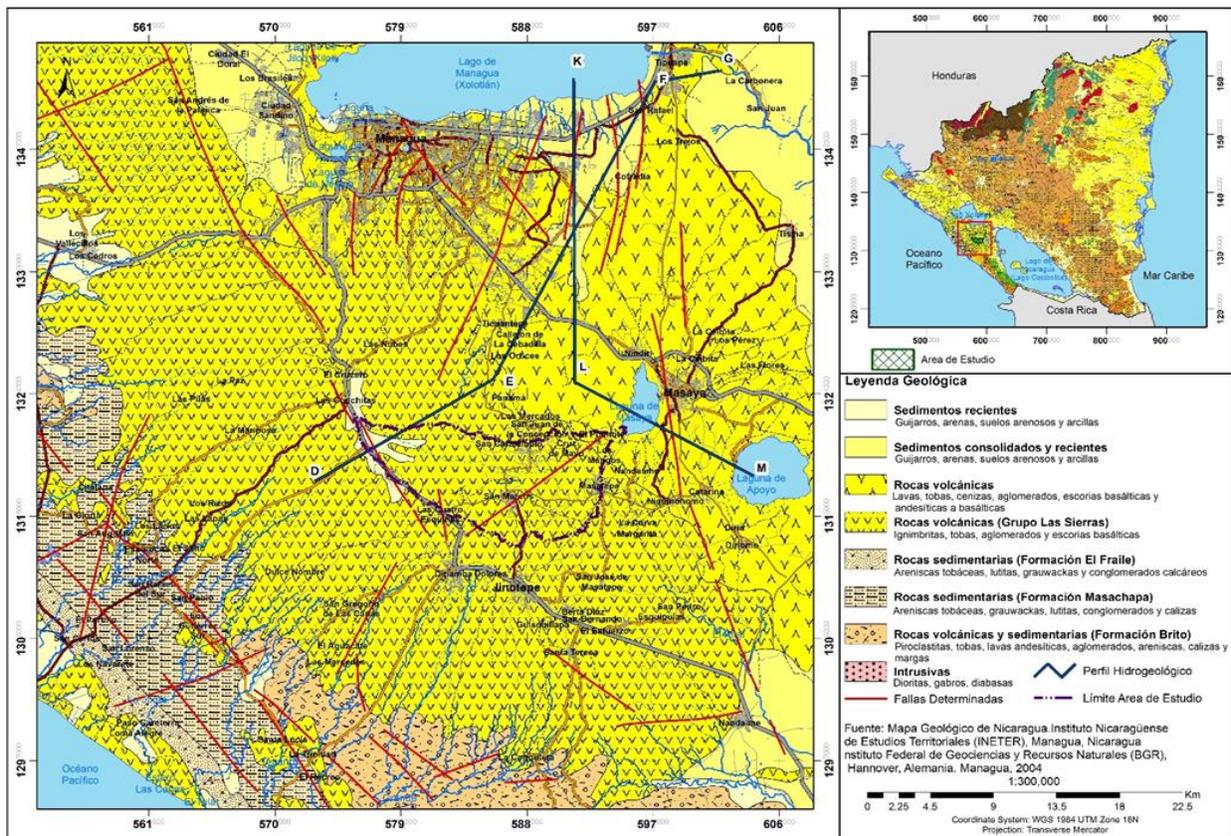


FIGURA 9. GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

3.1.4. Hidrología Superficial y Subterránea

3.1.4.1. Hidrología Superficial

El drenaje natural de la microcuenca estudiada, se efectúa por medio de la quebrada Sapasmapa, así como numerosas cárcavas afluentes, entre las cuales merecen citarse Las Gradadas, Las Pilas y El Sumidero. La microcuenca Sapasmapa es parte de la subcuenca de laguna de Masaya la cual es parte de la cuenca hidrográfica 69 Río San Juan. En figura 10 se presenta mapa de cuenca y microcuenca Hidrográficas del área del proyecto.

La microcuenca Sapasmapa, es el área de interés en el proyecto, ocupa una superficie de 105.18 km², inicia su recorrido en las inmediaciones del extremo austral del poblado El Crucero, sigue un rumbo aproximado Oeste _Este, y descarga las aguas colectadas en la Laguna de Masaya, en el sitio denominado Venecia. De lo investigado se desprende que la escorrentía superficial es efímera y que no hay un caudal base. El agua fluye en el lecho de los cauces de drenaje natural solamente cuando ocurren precipitaciones muy intensas, el flujo cesa unas pocas horas después que las precipitaciones han terminado. Las precipitaciones de baja intensidad, generalmente, se infiltran y no originan escorrentías notorias.

En todo el municipio existe gran infiltración de las precipitaciones en los depósitos piroclásticos sueltos que son muy permeables. Por este hecho, los arroyos son intermitentes y después de la temporada lluviosa sus cauces se secan rápidamente.

La Laguna de Masaya es el único cuerpo de agua superficial en la zona de estudio, este cuerpo de agua mantiene el nivel de sus aguas por el escurrimiento superficial de las microcuencas y por las corrientes de aguas subterráneas. Hasta mediados del siglo XX ésta fue utilizada como fuente de agua para Masatepe. Desde 1964 se viene contaminando por los vertidos de aguas residuales domésticas de la ciudad de Masaya.

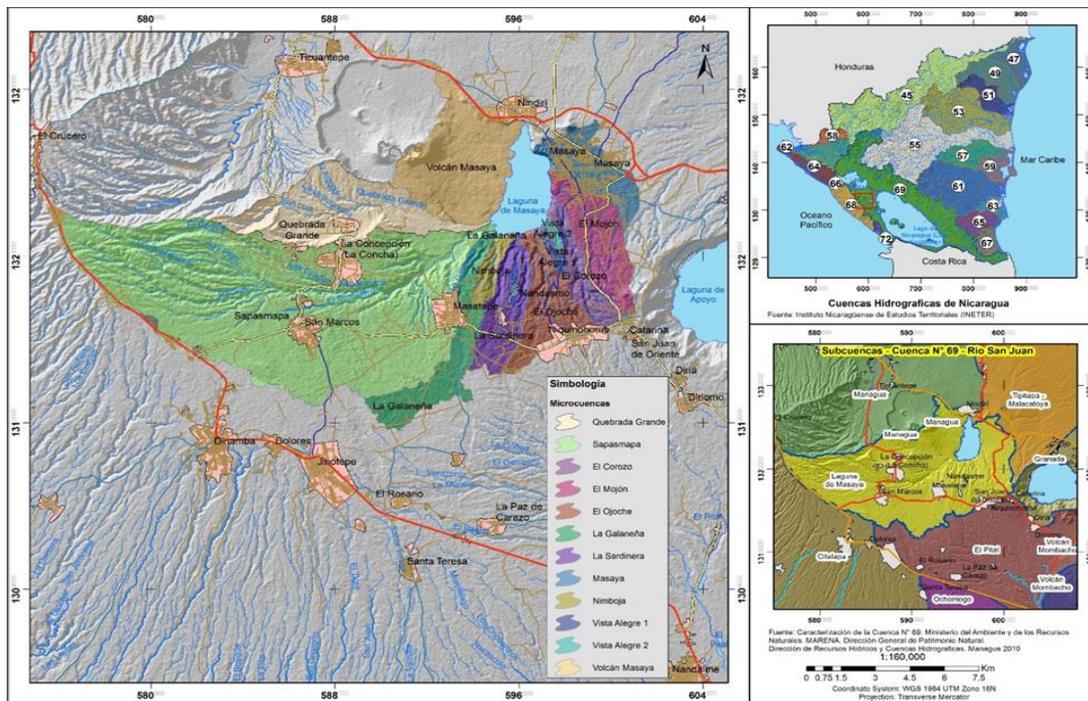


FIGURA 10. CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS

3.1.4.2. Hidrología subterránea (Hidrogeología)

Desde 1980 hasta hoy el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Masatepe, se obtiene y seguirá obteniéndose del depósito subterráneo (acuífero, reservorio de aguas subterráneas), existente en el subsuelo de la Meseta de Carazo o mesetas de los pueblos, la cual es parte de Las Cuestas de Diriamba. El acuífero nombrado es captado (alumbrado) con pozos perforados profundos. Al momento, la única fuente de agua potable que la ciudad de Masatepe dispone, son las aguas subterráneas.

Hidrogeológicamente la cuesta de Diriamba son parte de la sub provincia hidrogeológica Graben nicaragüense, sistema acuífero Sur Oeste B, sub sistema acuífero Granada –Tipitapa B2, cuenca hidrogeológica Laguna de Masaya B2a, mostrado en figura 11.

Acuífero Meseta de Carazo ó Meseta de los Pueblos

Este acuífero tiene un área de 208.2 km² y es la principal fuente de agua potable de cuatro de los municipios de la Zona Sur de Masaya, (Niquinohomo, Nandasmo, Masatepe y la Concepción). El área que abarca cada municipio en el acuífero se presenta en tabla 2.

El acuífero Meseta de los Pueblos es la fuente de agua potable principal de las áreas con mayor concentración poblacional de Masatepe.

En las zonas altas de la Meseta de los pueblos, las aguas subterráneas se encuentran a profundidades de 289 m (inmediaciones de San Marcos) y en las zonas bajas el nivel freático llega hasta unos 67 metros. En Masatepe la profundidad del nivel de agua de los pozos es de 247 m y 280m.

La Transmisibilidad media y promedio son 608 m²/día y 754 m²/día respectivamente. Los valores menores de Transmisibilidad fueron encontrados en las zonas topográficamente más elevadas, aumentando progresivamente hacia las zonas topográficamente más bajas.

Las permeabilidades o conductividades hidráulicas del acuífero, existente en el subsuelo de la micro cuenca Sapasmapa y sus alrededores inmediatos, fluctúan entre 0.54 m/ d (pozo) y 2.54 m/d (pozo).

Las Capacidades Específicas se encuentran entre 2.1 m³/h/m y 317 m³/h/m, siendo 7 m³/h/m y 8 m³/h/m los valores promedio y medio respectivamente.

Los Coeficientes de almacenamiento registrados indican un mínimo de 2.9 x 10⁻⁶ y un máximo de 6.7 x 10⁻².

En referencia a los parámetros físico - químicos sus aguas se encuentran dentro de los límites máximos permitidos en las normas oficiales para uso de agua potable, sin embargo INETER recomienda el monitoreo de los pozos en el acuífero.

TABLA 2. AREA POR MUNICIPIO EN EL ACUÍFERO MESETA DE LOS PUEBLOS		
Municipio	Área dentro del acuífero Km ²	Porcentaje dentro del acuífero(%)
La Concepción	32.92	49.30
Masatepe	36.36	61.25
Nandasmo	15.15	97.60
Niquinohomo	8.35	26.33
San Juan de Oriente	0.00	0.00
Catarina	1.61	13.88

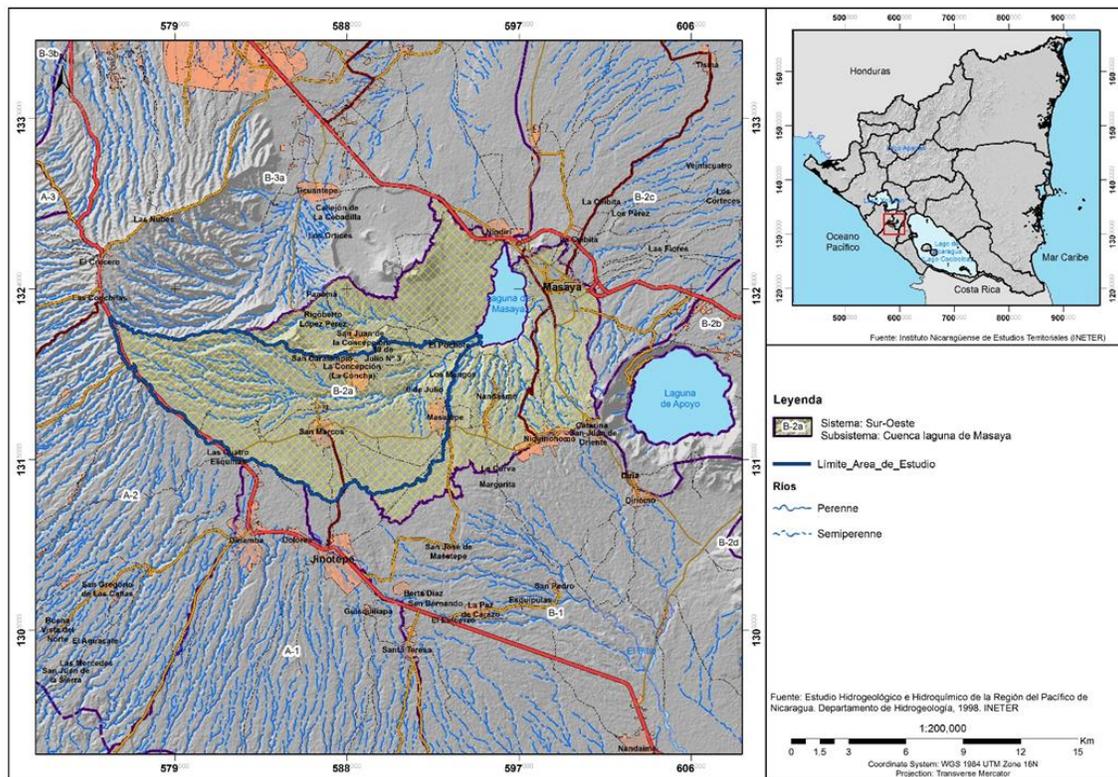


FIGURA 11. PROVINCIAS HIDROGEOLOGICA SISTEMA Y SUB SISTEMA Y CUENCAS HIDROGEOLOGICAS

La recarga del acuífero, en el subsuelo de La Meseta de los pueblos, procede casi totalmente de las infiltraciones de las lluvias que caen sobre él.

Toda la superficie ocupada por La Meseta de los pueblos, por tener cubierta vegetal algo densa, suelos de cobertura muy permeables, tasas de infiltración y precipitaciones altas., es zona de recarga y a la vez, es esencialmente área de almacenamiento.

Los potenciales de agua subterránea con los cuales pueden atenderse las demandas futuras de agua potable de la ciudad de Masatepe ,corresponden al acuífero que yace en el subsuelo de la micro cuenca quebrada Sapasmapa ellos proceden de las infiltraciones a través del suelo y posterior percolación profunda de las aguas lluvias, que caen encima del acuífero, Por lo tanto, determinando este parámetro y si este es mayor que la demanda de agua potable, es una garantía suficiente para atender las demandas futuras. La recarga total promedio que recibe el área de balance, es de 40.31 MMC.

Los resultados del **Balance de agua de la microcuenca** indican que:

- Actualmente, las extracciones totales de agua con pozos, es de 9.31 MMC /año.
- La descarga o salida total, es de 40.31 MMC.
- El rendimiento seguro del acuífero el cual podría extraerse anualmente e indefinidamente, sin producir daños indeseables, tales como descensos excesivos de los niveles de agua subterránea y desmejoramiento de la calidad físico-química de las aguas subterráneas es de 40.31 MMC.
- La disponibilidad de agua para desarrollo futuro es de 31 MMC que resulta de restar de la recarga total las extracciones hechas con pozos.

3.2. MEDIO BIOTICO

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra inmersa en un área con alteraciones al medio ambiente producto de las actividades productivas y despales que se han venido realizando en la zona, una parte del municipio ha sido intervenido por actividades agropecuarias, orientadas principalmente la agricultura. El uso de suelo en el área de estudio Son:

- Centros poblados (población urbana y periurbana)
- Cultivo de Granos básicos, cultivos anuales de maíz, frijoles, sorgo y tabaco)
- Cultivos perennes, cítricos (naranja y limón), especies frutales (mango, aguacate, nancite, zapote y café.
- Árboles típicos del bosque seco tropical, se encuentran disperso en todo el municipio, en fincas diversificadas.

El área total para emplazamiento de pozos y tanque son áreas pequeñas de aproximadamente 2,500 m² y 10,000 m² respectivamente, ubicadas en general en parcelas de terrenos dedicado a cultivo mixtos, café y cítricos.

En la siguiente figura 12 se muestra el mapa oficial al 2010 de cobertura forestal y uso de suelo del municipio de Masatepe, a la fecha no hay datos oficiales mas reciente, sim embargo es indudable que a la fecha las zonas boscosas se han venido reduciendo.

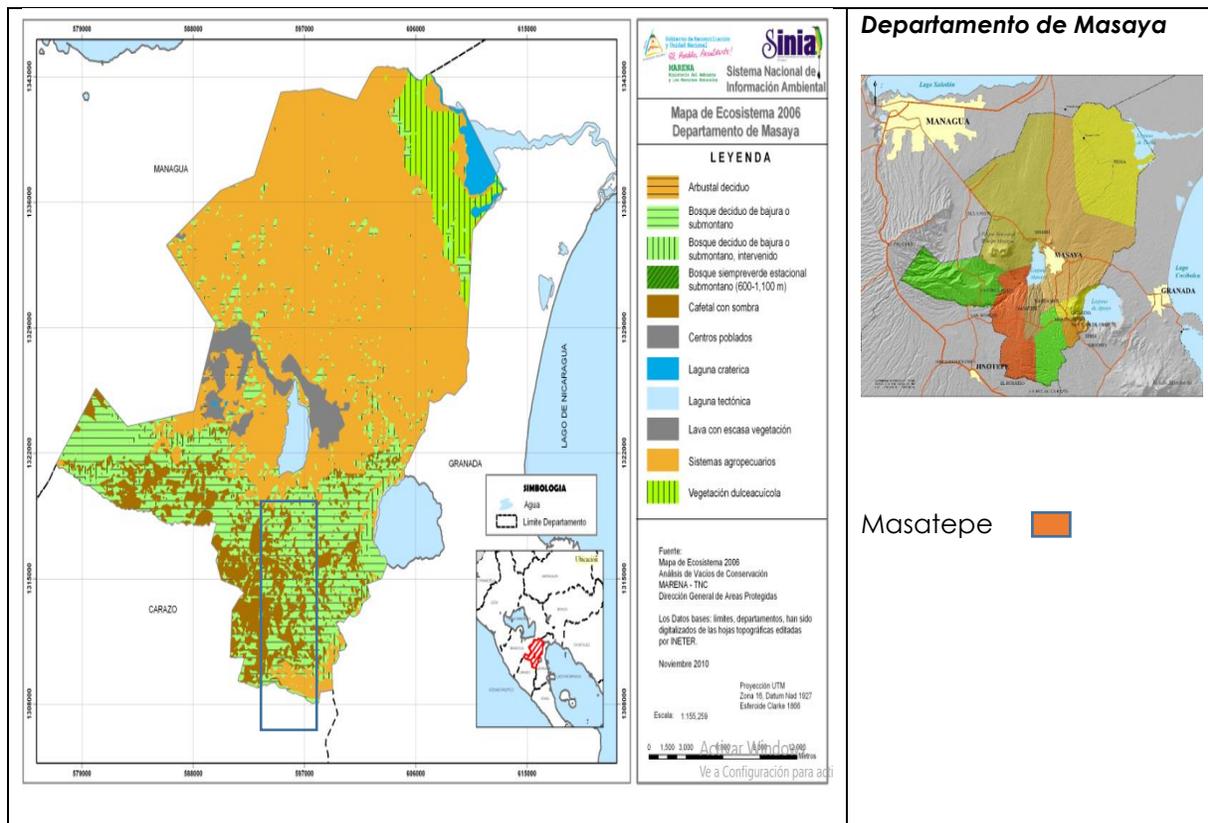


FIGURA 12. MAPA DE COBERTURA FORESTAL Y USO DE SUELO DEL MUNICIPIO DE MASATEPE

3.2.1. Flora

EL Área del proyecto está constituida por diversidad de árboles y arbustos, con diversidad de árboles frutales, los que se encuentran dispersos en áreas verdes, patios y fincas, áreas seleccionadas en este proyecto para el emplazamiento de pozos y tanque de almacenamiento, entre los que se pueden identificar: Acetuno, caoba, Laurel, Chilamate, Jiñocuabo, Guanacaste, Guayacán, Genízaro, Cedro real, Pochote, Guácimo, Madero negro, Roble, Madroño, quebracho entre otros. Además, encontramos especies frutales como el mango, jocote, mamón, limón, naranja, tamarindo, mandarina y marañón. En tabla 3 se presenta listado de árboles con su nombre científico y si son especies amenazadas según CITES.

Las redes de distribución del sistema de agua potable se desarrollarán en el casco urbano de la ciudad por lo que se trata de un ecosistema urbano, donde no habrá afectación a la flora a causa de la implementación de este componente.

Sin embargo, los sitios destinados para el emplazamiento de pozos y tanque de almacenamiento se encuentran en zona rural provistas de diferente especies arbóreas las que podrían ser mínimamente modificadas, considerando que las áreas útil requeridas para el emplazamiento de estas obras son pequeñas (área aprox. 200m²).

La zona donde se propone el emplazamiento de pozos de la alternativa 01 presenta una abundancia mayor de árboles que la zona donde se proponen los pozos de la alternativa 02, esta es una zona mayormente intervenida. En figura 13 se presenta imagen de los Sitios propuestos para emplazar pozos de alternativa 01 y alternativa 02.

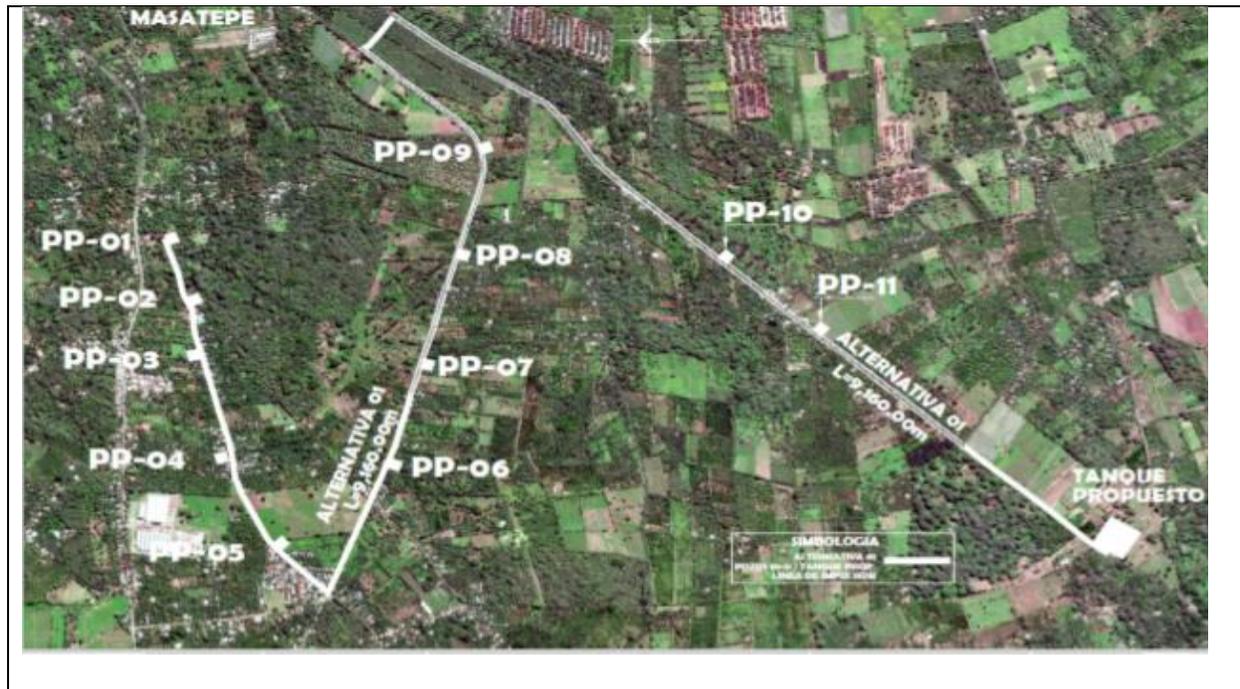




FIGURA 13. IMAGEN DE ALTERNATIVA 01 Y 02 PROPUESTO PARA EMPLAZAMIENTO DE POZOS

TABLA 3. LISTA DE ESPECIES DE ARBOREAS EXISTENTES EN AREA DE PROYECTO		
Nombre común	Nombre científico	Esp. Amenazadas (CITES)
Acetuno	Simaruba glauca	No
Caoba del pacifico	Swietenia humillis	No
Carao	Cassia grandis	No
Cedro real	Cedrela odorata	No
Ceiba	Ceiba pentadra	No
Chilamate	Ficus sp	No
Chiquirin	Myrospermum frutescens	No
Chocuabo	Caelsapinea violácea	No
Cortez	Tabeibuya crisanta	No
Jiñocuabo	Bursera simauroba	No

TABLA 3. LISTA DE ESPECIES DE ARBOREAS EXISTENTES EN AREA DE PROYECTO		
Nombre común	Nombre científico	Esp. Amenazadas (CITES)
Genízaro	Samanea samman	No
Guayacan	Guayacon Sanctun	No
Guachipilín	Diphysa robinoides	No
Guanacaste	Albicea caribeeae	No
Guapinol	Hymnea courbaril	No
Guarumo	Secropia spp	No
Laurel hembra	Cordia alliodora	No
Laurel macho	Cordia gerascanthus	No
Madero negro	Gliridia cepium	No
Madroño	Calycopyllum candidissimum	No
Pochote	Bombacopsis quinata	No
Quebracho blanco	Lysiloma sp	No
Roble macuelizo	Tabebuia rosea	No
Sacuanjoche	Plumeria rubra	No
Frutales		
Aguacate	Persea americana	No
Almendro	Terminalia catalpa	No
Café	Coffea liberica	No
Jocote	Spondias purpurea	No
Limón agrio	Citrus aurantifolia	No

TABLA 3. LISTA DE ESPECIES DE ARBOREAS EXISTENTES EN AREA DE PROYECTO		
Nombre común	Nombre científico	Esp. Amenazadas (CITES)
Mamón	Melicoccus bijugatus	No
Mandarina	Citrus nobilis	No
Mango	Mangifera indica	No
Nancite	Byrsonia spp	No
Naranja	Citrus sinensis	No

En la tabla 4 se presenta algunas imágenes de los árboles encontrados en el área de estudio.

TABLA 4. FLORA EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO			
Nº	ARBOL	NOMBRE	UBICACIÓN
1		Ceiba	Comarca El Tanque
2		Cedro	Predio de Pozo 16

TABLA 4. FLORA EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO			
Nº	ARBOL	NOMBRE	UBICACIÓN
3		Laurel	Mirazul del Llano
4		Acetuno	Los chirinos
5		Mandarina	Predio Pozo no. 05

3.2.2. Fauna

La fauna en el área del proyecto es variada, según estudios investigados y confirmado por pobladores de las zonas, está caracterizada por especies de animales como: iguanas, guarda finajas, garrobos, conejo, chocoyos, zapoyoles, zopilotes, palomas, roedores, zanates, urracas, gallinas de monte, pájaros carpinteros, ceniztles, canarios, chichiltotes, pájaros bobos, guises, y ardillas entre otros.

En el caso particular del área de estudio, la fauna silvestre se puede considerar como de población rara (no abundante), debido a la caza indiscriminada y a la destrucción de sus hábitats naturales por los despales.

Por las características del proyecto la afectación sería de intensidad baja y temporal.

En tabla 5 se presenta las especies identificadas en el área del proyecto y estado de conservación de fauna silvestre.

TABLA 5. FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN					
CLASE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CITES	VETAS
Aves	Urraca copetona	Callosita formosa	Corvidae	-	-
	Chocoyo zapoyolito	Brotogeris jugularis	psittacidae	-	-
	Gavilan pollero	Buteo brachyurus	Accipitidae	-	-
	Colibri cola tigereta	Chloetrotilbon canivetti	Trochilidae	-	-
	Paloma comun	Columba libia		-	-
	Pajaro estaca	Mycmictibius griseus	albicollis	-	-
	Colibri pochotero	Heliomaster constatee		-	-
	Colibri canela	Amazalia rutila	Trochilidae	-	-
	Lechuza comun	Tyto alba		-	-
	Cenzontle	Turdus grayi	turdidae	-	-
	Zanate	Quiscalus mexicano	icteridae	-	VNI
	Zopilote cabesinegro	Caragyps atratus	Cathartidae	-	-
	Paloma aliblanca	Senaida asiatica	columbidae	-	-
	Golondrina	Hirundo rustica	Hirundinidae	-	-
	Guardabarranco	Eumomota supersiliosa	momotidae	-	-
	Guis comun	Pitangus sulphuratus	tirannidae	-	-
	Gorrion comun	Passer domestcus	passeridae	-	-
Carpintero	Melanerpes hosffnannii	picidae	-	-	

Reptiles	Garrobo negro	Ctenosaura similis	Iguanidae	-	-
	Iguana verde	Iguana iguana	Iguanidae	II	VNP
	Cascabel	Crotalus basiliscus		-	-
	Culebra ratonera	Elephe obsoleta	Culebidae	-	-
	Boa comun	Boa constrictor	boidae	-	-
	Zorro cola pelada	Didelphys marsupialis	Didelphidae	-	-
	Ardilla comun	Sciurus variegatoidea	Sciuridae	-	-
	Raton comun	Mus musculus	Muridae	-	-
	Conejo de monte	Oryctulagus vulgaris		-	-
	guardatinaja	Agouth paca	agoutidae	-	VNP
	Armadillo comun	Dasyopus nuvemcintus	dasyopodidae	-	-
	conejo	Sylvilagus horidanus	heporidae	-	-
	Murcielago	Glossophaga socicina	phyllostomidae	-	-

VNI = Veda Nacional Indefinida; VPN = Veda Parcial Nacional; **CITES: I** = en grave peligro de extinción; **II** = casi en peligro de extinción; **III** = con bajo riesgo

3.3. MEDIO SOCIOECONOMICO Y SOCIOCULTURAL

3.3.1. Población y Vivienda

El VIII Censo de Población y IV de Vivienda realizado por INIDE en 2005, reportan para la ciudad de Masatepe, una población urbana de 15,482 personas habitando en 3,136 viviendas, con un índice de 4.94 habitantes/vivienda y una población rural de 16,101 personas habitando en 3,714 viviendas, con un índice de 4.33 habitantes/vivienda.

La Cartografía Digital y Censo de Edificaciones realizado por el Banco Central de Nicaragua en el área urbana de Masatepe, contabilizó para el año 2015, un total de 3,353 viviendas y una población de 15,221 personas, para un índice de ocupación de 4.5395 habitantes/vivienda.

Por su parte, el conteo de viviendas y el censo de población realizado por VIELCA en el contexto del presente estudio, indican que, en la actualidad en el Área del Proyecto, habitan 21,384 personas en 4,789 viviendas contabilizadas, con un índice de 4.4651 habitantes/vivienda.

Esta población se distribuye en los cuatro (4) barrios localizados en el casco urbano tradicional de la ciudad; ocho (8) repartos del área periurbana localizados en los costados Sur, Este y Oeste de la ciudad y dieciocho (18) comunidades rurales del sector Sur y Norte del municipio.

3.3.2. Empleo

Resultados de encuesta realizada en 2017 por el Banco central de Nicaragua (BCN), reflejan que, en Masatepe, los establecimientos económicos generan 2,512 puestos de trabajo, de los cuales 1,490 (59.3%) son ocupados por mujeres y 1,022 (40.7%) por hombres.

En términos generales la mayoría del empleo que se genera en la ciudad de Masatepe es permanente (53.9%), seguido por los trabajadores por cuenta propia (31.3%), los trabajadores registrados como patrones (7.6%), los no remunerados (5.5%), los trabajadores temporales (1.7%). Los trabajadores no remunerados normalmente son mano de obra familiar que ayuda en las actividades económicas sin devengar salarios. Ver figura 14.

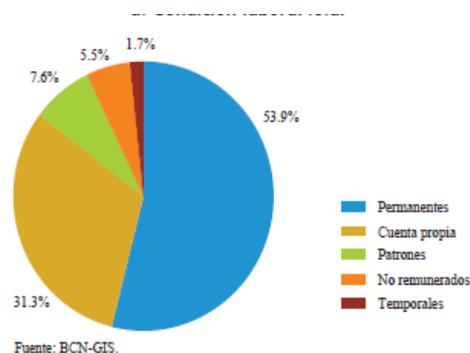


FIGURA 14. FORMAS DE EMPLEO

De los 2,512 trabajadores en total, 1,199 (47.7%) laboran en locales independientes, 1,087 (43.3%) trabajan en viviendas con actividad económica, 160 (6.4%) en mercados, 41 (1.6%) en otro tipo de establecimientos y 25 (1.0%) en bancos y otras instituciones financieras.

La actividad que genera mayor empleo es la fabricación de prendas de vestir, seguida por las actividades de venta al por menor en comercios no especializados con predominio de la venta de alimentos, bebidas o tabaco, actividades de restaurantes y de servicio móvil de comidas y fabricación de muebles.

3.3.3. Actividades económicas

Las principales actividades económicas según informe de alcaldía en el municipio son:

Actividad Agropecuaria: Constituido por granjas avícolas, se cuenta con la sede central del Grupo Industrial el Granjero, lo cual cuenta con un total de 400 trabajadores permanentes.

Fabricación de prendas de vestir: Se cuenta con 2 Zona Francas, Las Palmeras y Grace Fashion.

Comercio: Se cuenta un total de 972 negocios que se derivan en: pulpería, sastres, fotógrafo, vendedores de ropa usada, tiendas venta de artículos varios, barberías etc. Anexando un total de 182 comerciantes que se encuentran ubicados en el mercadito municipal, ellos se caracterizan por ser: vendedores de tortillas, zapatos, granos básicos, venta de pollo etc.

Fabricación de Muebles: Un total de 70 establecimientos que generan 155 empleos.

Agricultura: 60 productores ubicados en las zonas norte y sur del municipio con la participación de 24 mujeres activas.

Según encuesta socioeconómica realizada por VIELCA-ICA en noviembre 2019, las principales actividades comerciales encontradas son en su gran mayoría la venta de ropa, zapatos, artículos para el hogar, distribuidoras de alimentos, repuestos, etc. Seguido por las actividades catalogadas como de servicios de entretenimiento, como los bares, restaurantes, incluye los hoteles y hospedajes. En tercer orden los servicios a la población entre los cuales se tienen la venta y reparación de celulares, computadoras, venta de recargas, Cyber y los servicios privados de salud.

3.3.4. Tenencia de la Tierra

Según censo agropecuario, CENAGRO 2015, reporta que en el municipio de Masatepe 6,217.85 manzanas son propiedad individual, 385.82 manzanas están alquiladas, 168.18 manzanas están cedidas o prestadas y 46.47 manzanas tienen otra forma de tenencia.

De las 6,818.32 manzanas, el 88% (5,993.55) están destinadas a la actividad agrícola, el 7% (430.09) a la actividad pecuaria y el 6% (394.68) están con instalaciones y viales.

3.3.5. Servicios Básicos en la Zona de Estudio

a) Servicio de Agua Potable

La ciudad de Masatepe cuenta con un Acueducto para el abastecimiento del agua potable, administrado y operado por ENACAL- Filial Masatepe.

El número de conexiones de agua domiciliar activas a nivel municipal es de 7,831, según datos de Enacal a junio 2019. Del total de las conexiones 6,230 son medidas y 1,601 son no medidas. El índice de agua no facturada es (19%).

La fuente de abastecimiento del acueducto son las aguas subterráneas, captadas a través de 3 pozos perforados profundos entre 396.5 m y 341.4 m, con un caudal del conjunto de pozos de 152.47 m³/h. y una producción anual de 1,335 millones de m³, según prueba de bombeo realizada por Vielca, 2019.

La configuración general del sistema de agua potable de Masatepe es mixta una parte del acueducto es del tipo Fuente-Tanque – Red y otro sector es de tipo Fuente – Red – Tanque.

El acueducto cuenta con un Tanque de almacenamiento de 500,000 galones.

El servicio de abastecimiento que recibe la población deficiente las horas de servicio es de 11 horas durante la época lluviosa y de 7 a 8 horas durante la época seca. Existen sectores del municipio en donde el servicio no llega diariamente.

Las formas de abastecimiento de Agua Potables, según datos de encuesta poblacional, VIELCA 2019, reflejan que el 77.7% de las viviendas se abastecen de Agua Potable por la Red de ENACAL, un 22.3% se abastecen de otra manera. Las viviendas abastecidas de otra manera están ubicadas principalmente en el sector 01 y sector 03, lo que representa la zona centro y parte de la zona rural que actualmente están abastecidas por los acueductos de san Marcos y Nandasmo. Hay otros barrios rurales, principalmente de la parte Sur del municipio que por falta de infraestructura se abastecen de agua por medio de un vecino o puesto público. En figura 15 se presentan los datos de encuesta.

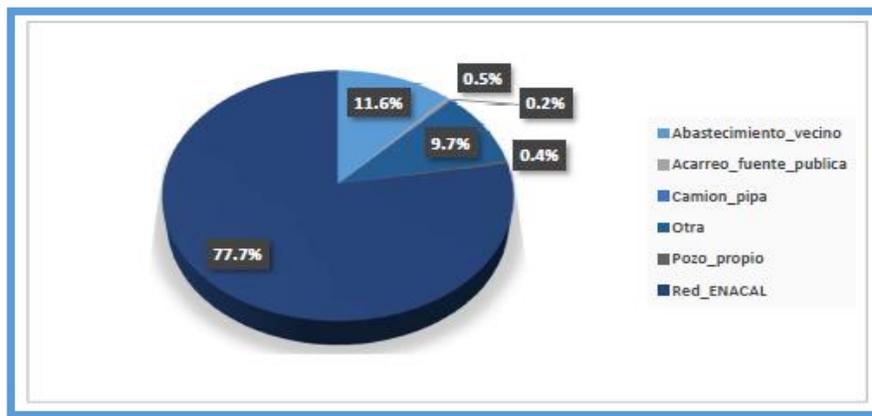


FIGURA 15. FORMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS VIVIENDAS

b) Alcantarillado Sanitario

La ciudad de Masatepe cuenta con un Sistema de Alcantarillado Sanitario que apenas cubre 6 manzanas del casco urbano tradicional de la ciudad. La cobertura del proyecto, se resume a 191 conexiones domiciliarias representando apenas el (10%) de las viviendas urbana de la ciudad.

El sistema de alcantarillado sanitario existente fue construido en al año 2001, consta de red de recolección y transporte de las aguas residuales de 2.5 km de longitud emplazada en un área de 26.61 Ha; está trazada en el Sector 01-Casco Urbano Tradicional.

Las aguas Residuales colectadas en el sistema de alcantarillado son tratadas en la planta de tratamiento que consta de un módulo de tratamiento con los componentes: pretratamiento (rejillas y desarenador) + tratamiento primario (Tanque Imhoff) + Tratamiento secundario (Biofiltros), y para la disposición y tratamiento de los lodos consta de un lecho de secado.

La disposición de las aguas grises y excretas en el área del proyecto, a excepción de las conexiones al alcantarillado, se realizan a través de métodos individuales, predominando el uso de letrinas tradicionales y sumideros, y en menor proporción, fosas sépticas.

Los resultados de encuesta socioeconómica de vivienda en el área del proyecto, efectuado por VIELCA 2019, reflejan que: el 45 % de la población tiene sumidero, el 35% tienen letrinas, el 3% están conectadas al sistema de alcantarillado sanitario, el 2% a fosa séptica y un 4% no tiene ninguno. Estas formas de disposición representan un gran problema de salud y de contaminación ambiental.

c) Alcantarillado Pluvial

En la ciudad de Masatepe no existe alcantarillado Pluvial, las aguas pluviales fluyen a través del drenaje natural conduciéndose en cunetas, cauces que desembocan en arroyos intermitentes que se conectan con la laguna de Masaya.

d) Desechos Sólidos

El Municipio de Masatepe actualmente cuenta con un vertedero a cielo abierto que cuenta con dos trincheras y un sistema de captación y tratamiento anaeróbico de lixiviados, localizado al este de la ciudad sobre el camino que va a la comunidad el Higuerrón y su dimensión es 5 manzanas, localizado a 2 kilómetro de la ciudad. A la Fecha tiene 17 años de operación y tiene la capacidad para continuar operando, 10 años más, según alcaldía. (Ver figura 16).

La cobertura del tren de aseo es del 100% del territorio municipal. La frecuencia de recolección es de 2 veces a la semana en los barrios urbanos y 1 vez por semana en área rural.

En el área urbana se genera un volumen 728 metros cúbicos aproximados por día lo que equivale a 2,152 m³ mensual.



FIGURA 16. VERTEDERO MUNICIPAL MASATEPE

e) Educación

El Municipio de Masatepe, cuenta con un total de 27 centros escolares, en el área urbana existen 10 centros, de los cuales 5 son privados, y en el área rural existen 17 centros escolares, todos públicos, además existen 24 preescolares comunitarios en todo el municipio. En tabla 6 se presenta listado de centros.

Las modalidades que se atienden son: preescolar, primaria, secundaria, multigrado, secundaria nocturna y secundaria por encuentro.

TABLA 6: CENTROS EDUCATIVOS DE MASATEPE

	NOMBRE DEL CENTRO	DEL	MODALIDAD	DEPENDENCIA
 <p>Escuela Republica de Venezuela</p>	Colegio maestro Calixto Moya		Preescolar, primaria, secundaria	Publico
	Escuela república de Venezuela		Preescolar Primaria	Publico
	Instituto nacional de Masatepe		Secundaria	Publico
	Escuela de Veracruz		Preescolar primaria	Publico
	Colegio Auxiliadora	María	Preescolar Primaria Secundaria	Privado subvencionado
	Colegio bautista		Preescolar Primaria	Privado subvencionado
	Colegio Nehemías		Preescolar Primaria Secundaria	Privado
	Nueva generación		Preescolar Primaria secundaria	Privado

	NOMBRE DEL CENTRO	MODALIDAD	DEPENDENCIA
	Damas salesianas	Preescolar	Privado subvencionado
	Preescolar Rogelio Ramírez	Preescolar	Publico
Nueva Generación	Instituto San José	Preescolar Primaria Secundaria	Publico
 Colegio Bautista	Rubén Darío	Preescolar Primaria	Publico
	Santo Domingo	Preescolar Primaria	Publico
	Alfonso Cortez	Preescolar Primaria Multigrado	Publico
	14 de septiembre	Preescolar Multigrado	Publico
	Pedro J. Chamorro	Preescolar Primaria	Publico
	Nimboja	Preescolar comunitario	Publico
	Gross Gerau	Preescolar multigrado	Publico
	Solidaridad de Holanda	Preescolar Multigrado	Publico
	Enmanuel Mongalo	Multigrado	Publico
	Pablo A. Cuadra	Preescolar Primaria	Publico
	La sabanita	Preescolar Primaria	Publico
	Amigos del Japón	Preescolar Primaria	Publico
	Los caracolitos	Preescolar	Publico
	Niños felices	Preescolar Primaria Multigrado	Publico
	Los mangos	Preescolar	Publico
El pochote	Preescolar	Publico	

f) Salud

El sector salud es atendido por el Ministerio de Salud (MINSa), se cuenta con un centro de salud Municipal ubicado en la zona urbana y 4 puestos de salud ubicados en el área rural (San José, los Rincones, colonia 6 de Julio y el Arenal).

El Centro de Salud Municipal se localiza en el barrio Evenor Calero, cuenta con un personal de 63 personas entre médicos, enfermeras, auxiliares de enfermería, servicios sociales, personal administrativo. Ver figura 17

Las principales atenciones brindadas son las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), las Infecciones en las Vías Urinarias (IVU), los pacientes crónicos que padecen enfermedades como diabetes, hipertensión, asma, insuficiencia renal, epilepsia, enfermedades pulmonares y bronquitis.



FIGURA 17. CENTRO DE SALUD MUNICIPAL MASATEPE

g) Energía Eléctrica

El abastecimiento de energía eléctrica es suministrado por UNION FENOSA. Existe una cobertura de la red del 90% y 80% de alumbrado público, en el área urbana. En el área rural la cobertura del servicio domiciliario de energía eléctrica es del 80% y 30% del alumbrado público.

Actualmente existe una Sub- Estación salen 4 Circuito de distribución de 13.2 KV de línea de Media Tensión y hay proyecciones para los próximos años de sacar un quinto circuito para abastecer el crecimiento proyectado de la demanda.

La Zona Norte rural es abastecida por 1 circuito que viene de la Sub Estación Eléctrica de Masaya.

h) Transporte

La ciudad cuenta con un sistema de transporte terrestre estructurado en Interurbanos, Intermunicipales, Rurales y Urbanas. Ver tabla 7 con imágenes fotográficas.

- Interurbana con ruta hacia Managua, 28 Unidades de expresos y 18 unidades Ordinarios, Buses ruta Masatepe- Managua.
- Intermunicipal con rutas Masatepe –Jinotepe, 11 unidades microbuses
- Ruta rural 2 Unidades, ruta Sabanita-Masaya y ruta San José –Masaya.
- 3 microbuses Zona Franca (Palmera) – Masatepe.
- El Servicio de Transporte urbano cuenta con 235 motos taxi

TABLA 7. REGISTRO FOTOGRAFICO DE MEDIOS DE TRANSPORTE DE MASATEPE	
	TIPO TRANSPORTE
	Buses Masatepe- Jinotepe
	Moto Taxis

	TIPO TRANSPORTE
	<p>Microbuses Masatepe- Managua</p>

i) Vías de Acceso

Por su posición geográfica el municipio es altamente accesible todo el tiempo, está constituida por la Carretera Regional N° 18, conocida como Catarina – Las Esquinas, la cual comunica los principales municipios de la región: San Marcos, Jinotepe, Diriamba, Masaya, Granada y Managua. Ver en figura 18 Red Vial del municipio de Masatepe.

El municipio cuenta con un total de 204 cuadras en el casco urbano, de las cuales 72 son adoquinadas, 108 recubiertas de asfalto y 14 cuadras que no poseen ningún tipo de revestimiento. Según datos municipales del 2016, Masatepe cuenta con 61.47 km de camino de Todo tiempo y 7.14 km de caminos de Estación seca.

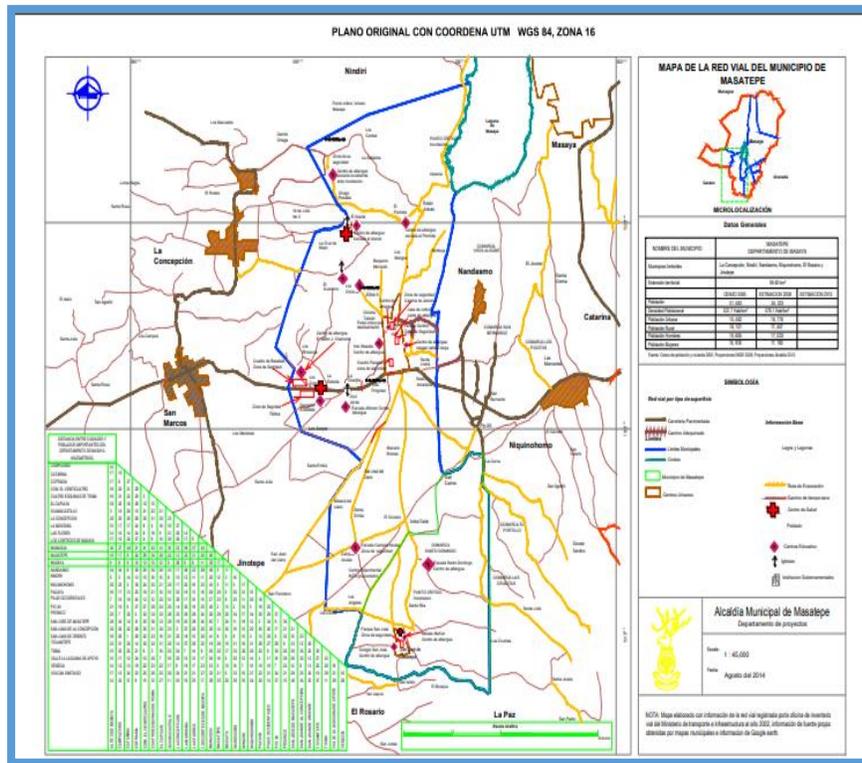


FIGURA 18. RED VÍAL DEL MUNICIPIO DE MASATEPE

j) Telecomunicaciones

Los servicios de telecomunicaciones e internet son operados por la empresa Claro y la empresa Movistar, en líneas fijas y celulares. El servicio de telefonía convencional solo se brinda en el casco urbano. En comunidades alejadas como Campos Azules, El Guarumo, Sectores de La Sabanita entre otras, la cobertura de telefonía celular es deficiente.

IV. ANALISIS DE RIESGO FISICO

4.1. SITUACIÓN DE RIESGO DEL MUNICIPIO

Masatepe municipio de Masaya, se encuentra ubicado en una zona geográfica expuesta ante amenazas naturales, debido principalmente a la probabilidad de ocurrencia de fenómenos: 1) meteorológicos (huracanes, sequias e inundaciones), 2) geológicos (sismos y erupciones volcánicas), 3) Geológico-meteorológicos (deslizamientos, erosión).

Se considera dentro de las amenazas socionaturales están las inundaciones, deslizamiento y sequías, generadas por la combinación de factores de origen natural y antrópicas. Dado que, ante la presencia de tormentas, exceso o escasas de lluvias, la población ha creado las condiciones propicias para que los efectos negativos sean intensificados, mediante deforestación de bosques, quemas, contaminación ambiental y erosión de los suelos por su inadecuado e intensivo uso, entre otros.

Según la escala de amenazas naturales, del estudio “Amenazas naturales de Nicaragua” elaborado por INETER/2001, el Municipio de Masatepe, refleja un valor ponderado de las amenazas naturales de **5**, el cual se califica de moderado. Ver fig.19

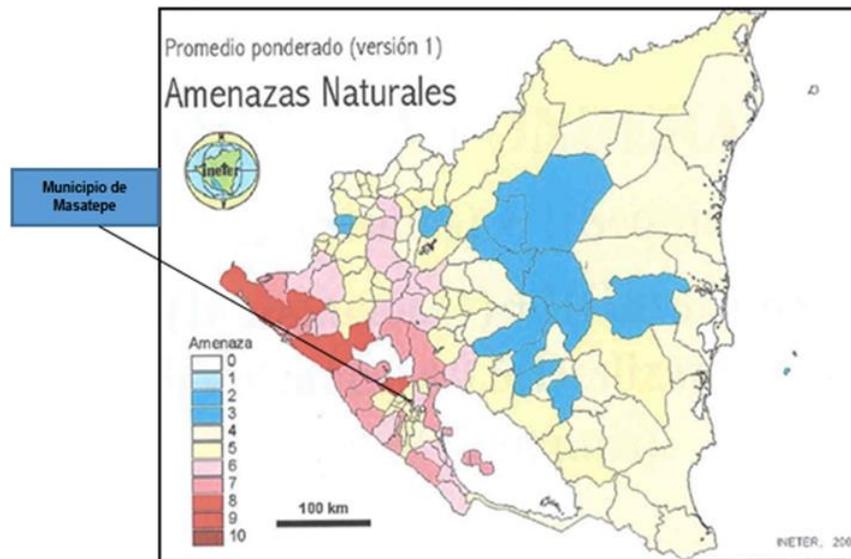


FIGURA 19. MAPA DE DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE VALORES PONDERADOS PROMEDIOS DEL RIESGO DE LAS AMENAZAS NATURALES DE NICARAGUA

Las amenazas naturales de mayor incidencia e importancia en el Municipio de Masatepe son sísmica considerada como alta, seguida de amenazas volcánicas y sequias, clasificado como

moderados, según su ponderación de amenazas, y nivel bajo, se encuentra huracanes y deslizamiento. Ver tabla 8.

TABLA 8. NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS AMENAZAS NATURALES						
N°	Amenazas	Escala	Clasificación			
			Alta	Moderada	Baja	Ninguna
1	Sismos	8	X			
2	Huracanes	4			X	
3	Sequia	7		X		
4	Inundaciones	0				X
5	Volcanes	9	X			
6	Deslizamiento	1			X	
7	Tsunami	0				X

Fuente: INETER, 2001. "Amenazas Naturales de Nicaragua". C: 1-4baja, 5-7 moderada, 8-10 alta

Cabe mencionar que a pesar que la amenaza por Inundación en mapas de INETER 2001, califica con un valor ponderado de cero, por no existir ríos que se puedan desbordar, sin embargo, existen riesgos de inundación en el municipio a causa de escorrentías pluviales ocasionadas por fuertes lluvias.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS AMENAZAS EN EL SITIO DEL PROYECTO

4.2.1. Amenazas Naturales

4.2.1.1. Amenaza sísmica

Nicaragua es un país sísmico en toda su extensión territorial; sin embargo, los mayores riesgos a los sismos se encuentran en la macro región del pacífico, tanto por la proximidad a la zona de subducción, como por la cantidad de fallas sísmicas locales existentes y la presencia de volcanes los que también pueden generar eventos sísmicos.

En la figura 20 se presenta el mapa de Amenaza sísmica de INETER, indicándonos el nivel de amenaza por Sismos, para el municipio de Masatepe, el nivel de amenaza sísmica es calificado como "Alta".



FIGURA 20. AMENAZA SÍSMICA EN EL MUNICIPIO DE MASATEPE

Fuente: INETER, Mapa Interactivos de vulnerabilidad. <http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni:8080/PortalMapas/index.html>

Aunque en la actualidad no se conocen fallas activas en el área del proyecto, esta zona puede ser afectada por la actividad sísmica generada por el choque de las placas tectónicas Coco y Caribe y por el fallamiento local en la cadena volcánica cuaternaria.

Considerando la probabilidad de ocurrencia de sismo en el área del proyecto se considera que pueden darse daños total o parcial en pozos perforados, conducciones, estructuras de almacenamiento, y redes de distribución. Roturas de tuberías de conducción y/o distribución; daños en las uniones entre tuberías y en las uniones de las tuberías con los tanques. Fracturas en la base de los tanques, reservorios y estructuras de bombeo y de energización. Destrucción de componentes del sistema eléctrico. Caída de cilindros de cloro y posible fuga del gas. Daños en equipos electromecánicos, paneles eléctricos, transformadores y otros equipos que no se encuentren debidamente anclados.

En informe de análisis de riesgo municipal, ha identificado, que en caso se presentarse este fenómeno, los barrios más susceptibles serían: Jalata, Evenor Calero, Macario Brenes y Carlos Fonseca, por existir viviendas de infraestructuras antiguas las que podrían colapsar en dependencia de la magnitud del sismo, pudiendo llegar a ocasionando pérdida de vidas, daños en la infraestructura e interrupción de los servicios básicos como agua y luz.

4.2.1.2. Amenaza Volcánica

En Nicaragua cuenta con una cadena volcánica compuesta por 18 volcanes, entre los cuales seis muestran distintos grados de actividad permanente durante los últimos 50 años: San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo, Masaya y Concepción.

Según mapa de amenaza volcánica de INETER presentado en la figura 21, el municipio de Masatepe presenta una amenaza moderada, con una vulnerabilidad alta en un rango de 0.01 a 20%.

La zona norte del municipio, en 17 comunidades y 2 barrios, serían los afectados ante este fenómeno, que puede provocar caída de cenizas, basálticos y sismos que afectarían al menos 2,041 familias y 7,133 personas incluyendo niños, personas de tercera edad y embarazadas.

La zona donde se proponen la ubicación de los pozos y tanques de las diferentes alternativas está al sur y sureste de la ciudad de Masatepe, área distante del volcán Masaya, con mínima probabilidad de daños a infraestructuras debido a la caída de cenizas, rocas, lavas, lahares, lluvias ácidas y emanación de gases.

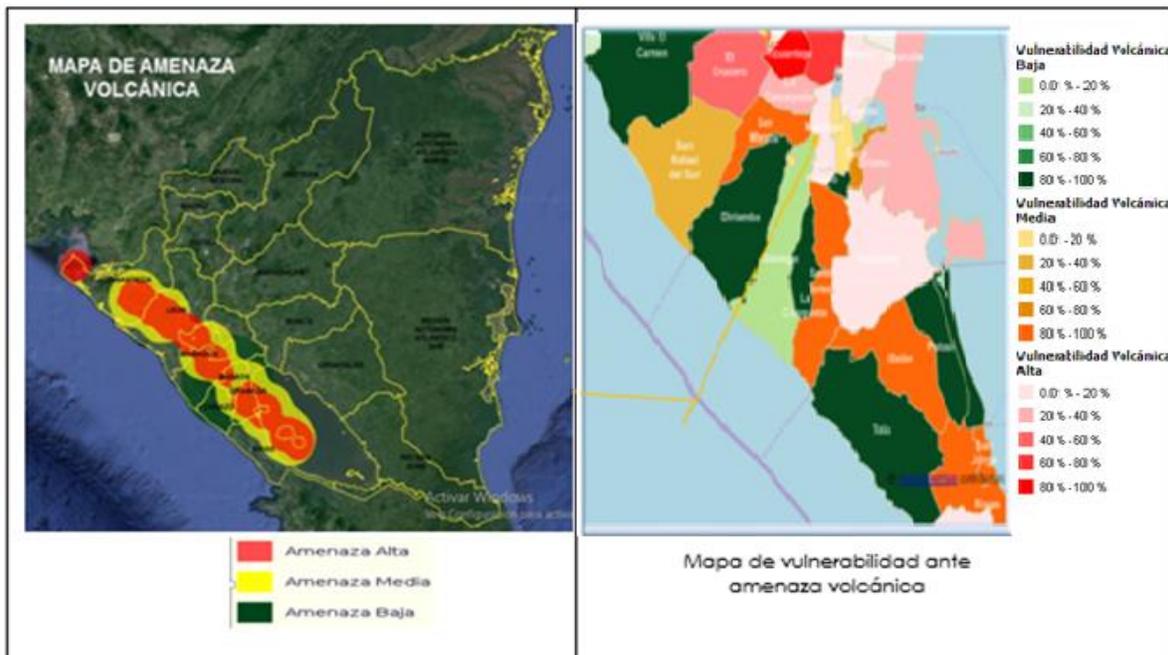


FIGURA 21. AMENAZA VOLCÁNICA EN MUNICIPIO MASATEPE

Fuente: INETER, Mapa Interactivos de vulnerabilidad. <http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni:8080/PortalMapas/index.html>

4.2.2. Amenazas Socionaturales

4.2.2.1. Inundaciones

Ante este fenómeno el municipio está afectado de manera parcial debido a que no cuenta con ríos que puedan desbordarse sin embargo se producen inundaciones debido a corrientes naturales de agua pluvial las cuales viajan con gran intensidad en el sector del Pochote y Venecia hasta La Laguna de Masaya.

Según mapa de amenaza por inundaciones de INETER, el municipio de Masatepe presenta una amenaza baja y la vulnerabilidad por inundación en el municipio en un rango de 0.01 a 20%. Ver figura 22

La afectación de personas a causa de esta amenaza es de 941 familias y 3290 personas de las comunidades Pochote, Venecia, El Socorro, La mazamorra y sector Camilo Ortega.

Los daños que se podrían presentar en los componentes del sistema sería en la roturas de tuberías en pasos de quebradas que pasan por las comunidades de alta vulnerabilidad. El área donde se propone el emplazamiento de los pozos y tanque la vulnerabilidad a la inundación es baja, están ubicados al sur y sureste de la ciudad de Masatepe, zona alta, no existen arroyos.

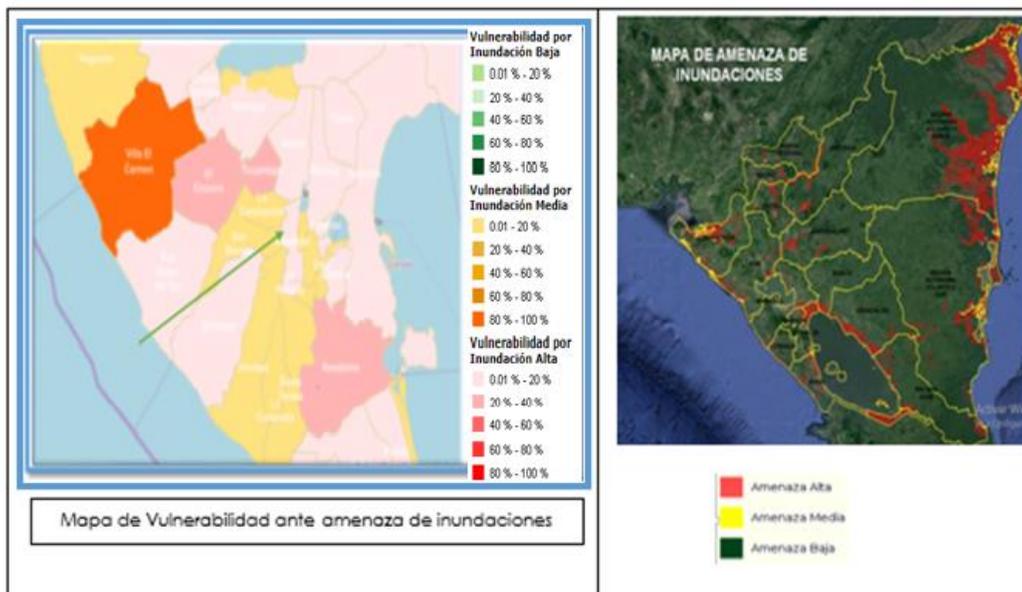


FIGURA 22. AMENAZA POR INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE MASATEPE

Fuente: INETER, Mapa Interactivos de vulnerabilidad.

<http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni:8080/PortalMapas/index.html>

4.2.2.2. Amenaza por Deslizamiento

La amenaza por Deslizamiento para el Municipio de Masatepe es calificada como baja, sin embargo, existe 1 reparto y 3 comunidades con vulnerabilidad alta que resultan afectadas ante esta incidencia, 143 casas, 169 familias, 573 personas y 151 grupos vulnerables.

Los lugares afectados ante esta amenaza son Reparto Masatepe en el área urbana y las comarcas: Guarumo, Venecia la laguna y Cruz de Mayo, en el área rural, en donde se da desprendimiento de tierra y caída de rocas que afectan la libre circulación.

En los sitios seleccionados para la ubicación de nuevos pozos y tanque de almacenamiento son áreas planas con poca pendiente, no son áreas vulnerables a esta amenaza.

4.2.2.3. Amenaza por Sequía

Los niveles de riesgo por Sequía se puede incrementar por la presencia de fenómenos meteorológicos (El Niño), el que puede intensificar la reducción de los promedios de precipitación de lluvias.

Según el mapa de amenaza por Sequía de INETER presentado en la figura 23, se califica como Moderada la amenaza por sequía, en el municipio de Masatepe.

Los daños que puede ocasionar la sequía en el proyecto si ocurre este fenómeno sería: Reducción de las fuentes subterráneas por descenso del nivel freático, disminución del rendimiento de pozos y mayor altura de bombeo. Modificaciones de la calidad del agua suministrada, al tener que distribuir con camiones y cisternas, e incremento de costos de distribución. Racionamiento de agua y suspensión del servicio.

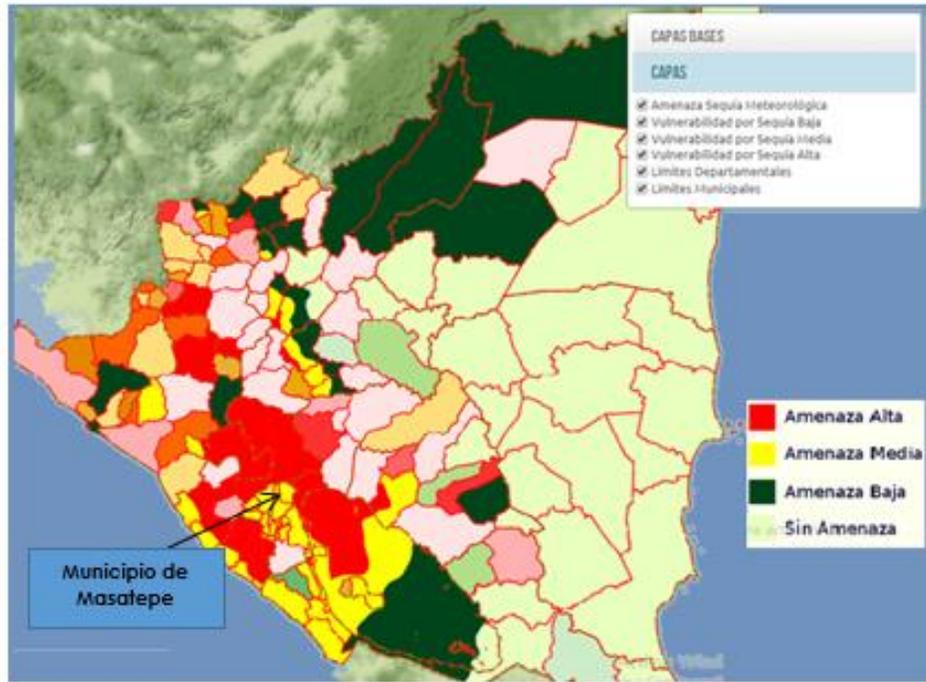


FIGURA 23. MAPA AMENAZA POR SEQUIA EN EL MUNICIPIO DE MASATEPE.

Fuente: INETER, Mapa Interactivos de vulnerabilidad. <http://gestionderiesgo.ineter.gob.ni:8080/PortalMapas/index.html>

4.2.3. Amenazas Antropogénicas

4.2.3.1. Amenaza por incendios forestales

Los meses de noviembre a mayo se presenta este tipo de incidencia debido a la irresponsabilidad del hombre (extractores de miel, garroberos, quemas de monte y quemas agrícolas en gran cantidad, las comunidades que se ven afectadas son; La Sabanita (sector Caleros 1 y 2), Los Romeros, El Pochote, Venecia, Nimboja, Los Chirinos.

Según registro de alcaldía municipal, en el 2019 se registraron 20 quemas de malezas, afectando aproximadamente 50 manzanas.

Estas quemas perjudican al medio ambiente y el recurso agua, y ponen en peligro las viviendas vecinas que existen alrededor de los lugares afectados. Ante esta situación son afectadas 741 familias y 2769 personas.

4.2.3.2. Amenaza por derrame de hidrocarburos y/o sustancias tóxicas

Por la Ciudad de Masatepe pasa la carretera panamericana (Niquinohomo-Masatepe- San Marcos) por la cual circulan vehículos cisternas que transportan sustancias tóxicas como gasolina, diésel, y otros productos peligrosos y volátiles. En caso de accidentes y fugas en vehículos, se pueden producir derrames de estas sustancias tóxicas, situación que representa una posible fuente de contaminación del suelo y el agua. De igual manera, esta amenaza puede presentarse en las gasolineras que se localizan en el área de estudio. Esto en caso de mal estado de las instalaciones, fugas en los dispositivos de almacenamiento, tuberías, drenajes, y otros factores como descuidos de los operarios y/o usuarios. Los posibles contaminantes son hidrocarburos, vapores de gasolina, agua mezclada con hidrocarburos y aceites lubricantes.

Los pozos propuesto de agua están ubicado en área rural donde no circulan camiones de cisternas y están ubicado a mas de 2km de las gasolineras.

4.2.3.3. Generación de desechos sólidos

En el área del proyecto, se han identificado sitios de deposición de desechos sólidos al aire libre, que podría resultar en la proliferación de vectores, generación de malos olores y posible contaminación del suelo y fuentes de aguas subterránea por la producción de lixiviados. Aunque existe un sistema de recolección de basura que atiende a la parte urbana y rural del municipio.

De igual manera, se observó la presencia de desechos sólidos en cauces de la ciudad que en época de lluvia son arrastradas y posiblemente llegan a la laguna de Masaya donde desembocan los cauces pluviales.

4.3. EVALUACION DE AMENAZAS NATURALES EN EL SITIO DEL PROYECTO

La evaluación de la amenaza se basa en indicaciones de mapas, observaciones durante el recorrido de campo, consultas a personal técnico , levantamiento de la información en sitios identificados como críticos, análisis de la información existente, incluyendo información topográfica, y estudios hidrogeológicos. Con base a la información, se identificó y valoró el nivel y características de riesgo de las amenazas naturales a las que están sometidos los sitios a intervenir con obras del Proyecto.

El análisis permite evidenciar una leve diferenciación en la incidencia de las amenazas naturales en los referidos sitios, respecto a las establecidas por INETER para el municipio, permitiendo constatar una diferencia de poca relevancia en la incidencia de las amenazas naturales entre los sitios específicos, principalmente donde se ubicaran pozos y tanques de almacenamiento.

Como resultado, se concluye que los sitios de las obras del Proyecto están sometidos a un nivel moderado de amenazas, siendo la de mayor riesgo, la amenaza sísmica seguido de la amenaza por sequía con una probabilidad de ocurrencia moderada con una magnitud media específicamente en el sitio donde se ubicaran pozos y taque de almacenamiento

indistintamente si se selecciona la Alternativa 01 ó Alternativa 02, con probables efectos de moderada importancia.

El resto de amenazas valoradas, presentan un nivel bajo de importancia, a como se describe en las siguientes tablas, que muestran la calificación de las amenazas en los sitios de las obras.

TABLA 9. CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, TANQUE DE ALMACENAMIENTO, ZONA NORTE.						
No	Probabilidad/ Importancia	A	B	C	D	E
1	Amenaza Sísmica			4		
2	Amenaza de Huracán	1				
3	Amenaza de Sequia			3		
4	Amenaza Volcánica		2			
5	Amenaza de Inundación	2				
6	Amenaza de deslizamiento		2			
7	Amenaza de Tsunami	1				

TABLA 10. CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, TANQUE DE ALMACENAMIENTO, ZONA SUR						
No	Probabilidad/ Importancia	A	B	C	D	E
1	Amenaza Sísmica			4		
2	Amenaza de Huracán	1				
3	Amenaza de Sequia			3		
4	Amenaza Volcánica		2			
5	Amenaza de Inundación	2				
6	Amenaza de deslizamiento		2			
7	Amenaza de Tsunami	1				

TABLA 11. CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, POZOS ALTERNATIVA 1						
No	Probabilidad/ Importancia	A	B	C	D	E
1	Amenaza Sísmica			4		
2	Amenaza de Huracán	1				
3	Amenaza de Sequia			3		
4	Amenaza Volcánica					
5	Amenaza de Inundación		2			
6	Amenaza de deslizamiento		2			
7	Amenaza de Tsunami	1				

TABLA 12. CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS, POZOS ALTERNATIVA 2						
No	Probabilidad/ Importancia	A	B	C	D	E
1	Amenaza Sísmica			4		
2	Amenaza de Huracán	1				
3	Amenaza de Sequia			3		
4	Amenaza Volcánica					
5	Amenaza de Inundación		2			
6	Amenaza de deslizamiento		2			
7	Amenaza de Tsunami	1				

Muy probable: 5; Bastante Probable: 4; Probable: 3; Poco Probable: 2; Improbable: 1
De A á E (Insignificante a Catastrófico)

4.4. CLASIFICACION DE LAS AMENAZAS SEGÚN INETER

Desde 1988, se creó el centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en Centro América (CEPREDENAC), que tiene como propósito mejorar, profundizar y difundir el conocimiento de los fenómenos de la naturaleza, que caracterizan el entorno de todo los países de la región y que constituye las llamadas "Amenazas Naturales", el INETER ha desarrollado estudios sobre amenazas durante muchos años y, como resultado, ha presentado una compilación, sistematización y análisis de las Amenazas Naturales en Nicaragua. Esta información es presentada en el libro "Amenazas Naturales de Nicaragua publicado por INETER, 2001".

Para el Análisis de Amenazas se utilizará la información oficial del INETER, sobre la "Clasificación de los Municipios de Nicaragua por Amenazas Naturales". Para la clasificación, se realizará una ponderación en base a la siguiente ecuación:

$$\Sigma 1(\text{Sismo}) + 1(\text{Sequía}) + 1(\text{Inundación}) + 1(\text{Huracán}) + 0.5(\text{Volcanes}) + 0.5(\text{Deslizamientos}) + 0.5(\text{Tsunamis})$$

Con esta ponderación INETER efectuó la valoración de la "Priorización de Municipios por Amenazas Naturales", en donde se utiliza una escala para la ponderación de amenazas es de 0 a 10, para cada una de las siete amenazas naturales principales, en base a la información existente a la fecha sobre el nivel relativo de amenaza natural a que está expuesto cada municipio. La escala de clasificación de amenazas utilizada, es:

TABLA 13. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS

Ninguna	Baja	Moderada	Alta
0	1-4	5-7	8-10

4.5. METODO UTILIZADO PARA EL ANALISIS DE RIESGO DEL SITIO

Para este estudio de riesgo del sitio del proyecto y su respectiva clasificación, se tomaron los mismos criterios utilizados por INETER para el análisis de amenazas naturales de Nicaragua (amenaza sísmica, volcánica, de huracán, de sequía, inundación, deslizamiento y tsunami).

Para la evaluación se utiliza una matriz sencilla de riesgos valorados, en base a la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos y a las consecuencias que podrían tener el mismo, es decir, su importancia o magnitud, con lo que se persigue identificar el lugar en que se encuentra cada uno de esos elementos, respecto al riesgo físico para el Proyecto.

Para el criterio de probabilidad se utiliza una escala de valores de 1 a 5, donde 1 es la menor probabilidad y 5 la mayor, a como se muestra a continuación: Muy probable: 5; Bastante Probable: 4; Probable: 3; Poco Probable: 2 e Improbable: 1.

Por su parte el criterio de importancia o magnitud es medida de "A" a "E" donde: A: "Consecuencia No Importante"; E: "Consecuencias Catastróficas".

V. PRONOSTICO DE LA SITUACION AMBIENTAL AL IMPLEMENTAR EL PROYECTO

Para la realización del pronóstico de posibles impactos en el ambiente, derivadas de la construcción y puesta en funcionamiento de las obras nos basamos en las características y alcance de las obras a desarrollar con el Proyecto, así como del análisis de la interacción de las mismas con las condiciones actuales del medio en el área de influencia.

Debido a que el área de influencia del Proyecto se puede dividir dos áreas, área urbana, donde se instala la red de distribución del agua potable y área rural, donde se proponen el emplazamiento de pozos, taques y línea de conducción. El área urbana con características urbanas de ciudad mediana. Y el área rural donde se emplazan pozos y tanque se caracterizan por ser áreas con poca población, intervenidas pero que conservan aun cierta cobertura vegetal, hay áreas destinadas a cultivos permanentes de café y cítricos, y áreas con cultivos agrícolas anuales, donde hay poca y esporádica presencia de fauna silvestre, por lo que los posibles impactos al momento de su implementación se orientarán principalmente hacia los factores ambientales Aire, Suelo y Socioeconómico, en este último, por la posibilidad temporal de generar cierto movimiento de la economía local, debido a la fuente de empleo que constituye el desarrollo de las obras, así como por el mejoramiento de la calidad de vida de la población del área.

En este análisis se determinó que el total de las posibles relaciones impactantes abordadas son (55) de las cuales (46) son negativas y (9) positivas. Del total de posibles relaciones impactante negativas (41), el 89% ocurren en la etapa de construcción y 11% a la etapa de operación.

5.1. PRONOSTICO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION

En la etapa de construcción del proyecto los impactos que se pueden predecir se caracterizan, de forma general, por ser: temporales, puntuales recuperable a corto plazo y reversible, aunque de carácter negativo. En la figura 24 se presentan las característica de los impacto en la etapa de construcción.

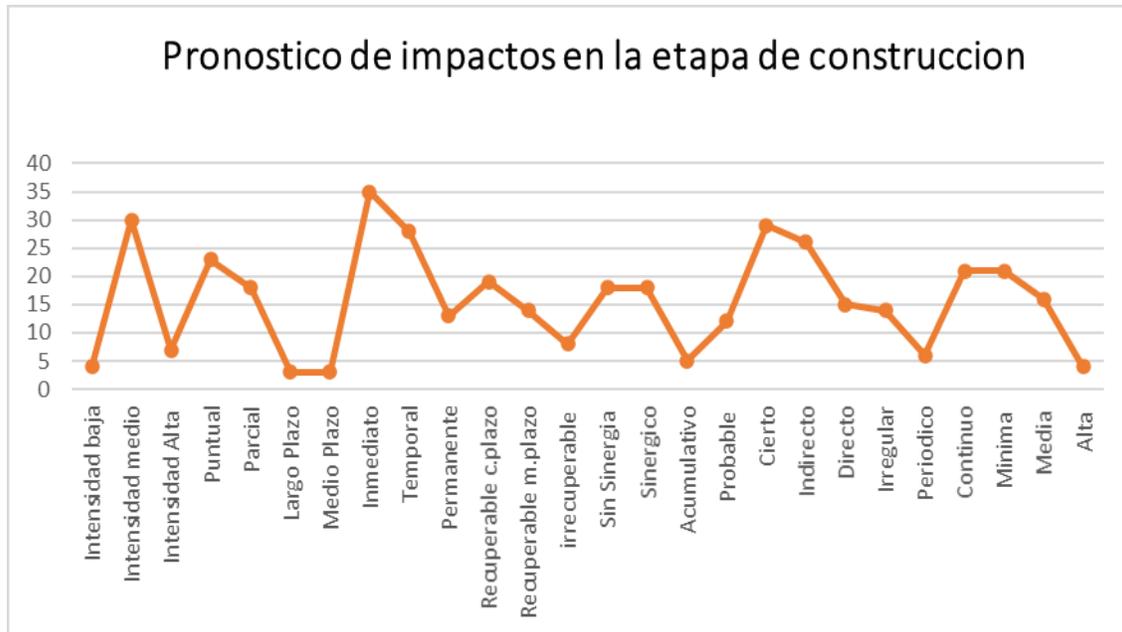


FIGURA 24. CARACTERISTICA DE POSIBLES IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO

En la evaluación se determinó que la etapa de construcción es donde se dan la mayoría de las relaciones impactante negativas, todas estas relaciones impactantes (41) son admisible, y representan el 89 % del total de todas las relaciones negativas.

En esta etapa se prevé afectación al medio: Geomorfología, Suelo, Aire, Flora y Fauna, Socio-económico, y que a continuación se describen:

Geomorfología, Durante el movimiento de tierra es probable que ocurra modificación a la geomorfología natural y los patrones de drenaje en el predio destinado a la construcción del tanque de almacenamiento, y tramos de línea de aducción e Impulsión, pozos – tanque- Red y línea de tanque Sur- tanque norte.

Suelo, el suelo podrá ser afectado por las actividades de instalación de campamento, abra y destronque, movimiento de tierra, instalación de tubería, construcción de pozos y tanque de almacenamiento. La afectación se produce por contaminación, alteración de composición del

suelo y compactación del mismo, producto del tránsito de maquinaria y equipos, excavaciones, movimientos de tierra, así como derrame accidental de combustibles o lubricantes y por el mal almacenamiento de materiales de construcción y áridos, afectaciones que se darán principalmente cuando se realicen trabajos de construcción de pozos, estaciones de bombeo, tanque de almacenamiento y en instalación de tuberías.

Aire, por la generación de polvo, tanto en partículas totales en suspensión (PTS) como material particulado de diámetro menor a 10µm (PM10), debido al movimiento de tierras, excavación, y transporte de materiales. También habrá generación de gases por la combustión de los motores de maquinaria pesada y vehículos de transporte hacer utilizados.

Flora y Fauna, disminución de la cobertura vegetal; afectaciones a la fauna en el caso de pérdida de hábitad de especies principalmente por la construcción de pozos, estaciones de bombeo y tanque de almacenamiento. Se considera una afectación moderada debido a que las áreas para emplazamiento de pozos y tanques son relativamente pequeñas (50 x50m).

Socio Económico, afectaciones a la población por la generación de ruidos y por posibles accidentes; posibles interrupciones del tráfico vehicular; probables cortes temporales del servicio de agua potable y energía eléctrica, afectaciones puntuales a la infraestructura vial durante a la instalación de tuberías.

Por otra parte, se presenta una oportunidad para la generación de fuentes de empleo, para pobladores de comunidades cercanas al sitio y el área urbana, fundamentalmente, para mano de obra no calificada, con lo que de forma indirecta y de manera temporal podría haber cierta dinamización de la economía local, por el mejoramiento de los ingresos y venta de servicios.

5.2. PRONOSTICO EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

Los impactos ambientales negativos esperados en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto representan apenas el 11% del total de las relaciones posiblemente impactadas y se caracterizan por ser de: intensidad media, recuperables, e indirectos, como se puede apreciar en la figura 25.

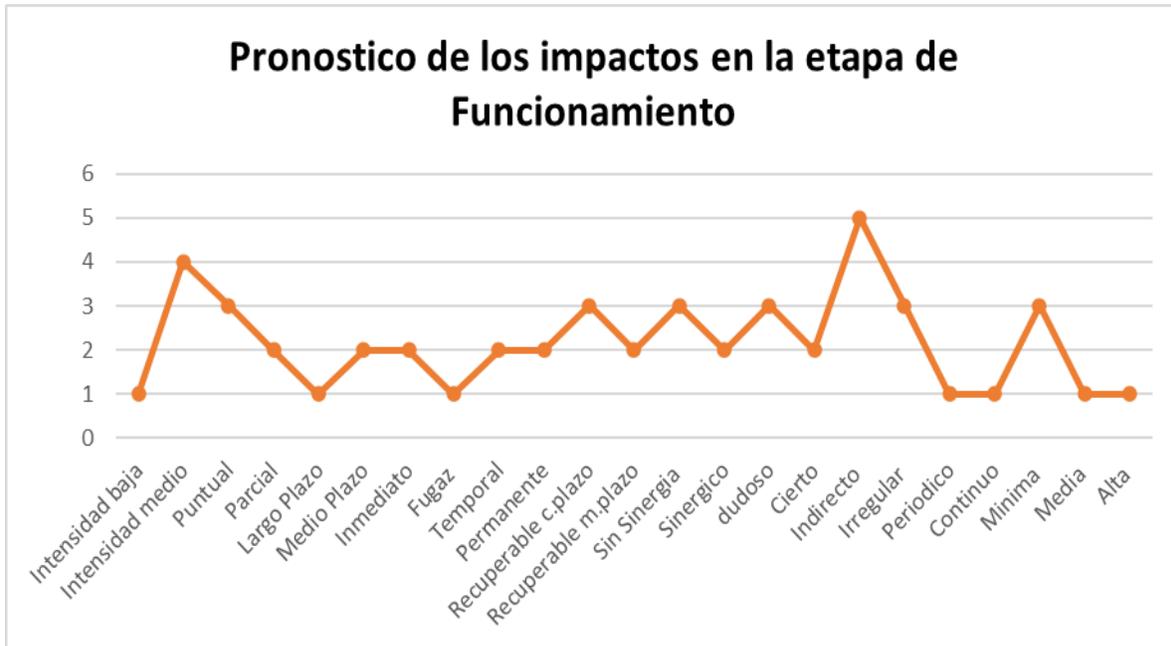


FIGURA 25. CARACTERISTICA DE LOS POSIBLES IMPACTOS EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

Los principales factores a ser impactado en esta etapa son el factor social y el agua. Los que a continuación se mencionan:

Factor Social, es el principal factor impactado positivamente, como resultado de la implementación del proyecto, a partir del mejoramiento de las condiciones higiénicas y de salud de la población beneficiada con la ampliación de la cobertura y acceso de agua tanto en cantidad, continuidad y calidad, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los pobladores del área urbana y rural de Masatepe, enmarcada dentro del proyecto.

No obstante, con el funcionamiento del proyecto, se genera un 80% de aguas residuales, del 100% del volumen agua potable suministrada a la población, que requiere ser colectadas y tratada para evitar que parte de éstas, se viertan a calles, causes y patios de viviendas, existiendo la posibilidad de propiciar los focos de contaminación y criaderos de vectores transmisores de enfermedades.

Durante la operación podrían ocurrir fugas de cloro gas que podrían causar molestia a la población aledaña.

El factor Agua, al aumentarse la cobertura de agua potable y mejorarse la continuidad del servicio se podría fomentar el desperdicio de agua disminuyendo la disponibilidad del recurso y a la vez se aumenta el volumen de agua residuales que requieren de tratamiento y al no contar

con el 100% de la cobertura del sistema de alcantarillado sanitario en la ciudad, parte de éstas, posiblemente, continuarán vertiéndose en las calles y patios de viviendas de las periferia, existiendo la posibilidad de afectar cuerpos de aguas superficiales e incrementar los focos de contaminación y criaderos de vectores transmisores de enfermedades.

Durante el proceso de operación podrían presentarse alteración a la calidad del agua suministrada si ocurre algún tipo de contaminación antropogénica y afectar la salud de la población, en el transcurso del periodo de diseño (20 años).

Durante el mantenimiento de tanques las aguas producto de la limpieza de este, podrían afectar cuerpos de aguas, si logran llegar a estos.

VI. VALORACION AMBIENTAL

6.1. IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1.1. Metodología

Con la información recopilada y en base al objetivo y tipo de proyecto a evaluar se procede primeramente a definir las actividades del proyecto, en su etapa de Construcción y Operación, que pueden generar algún impacto sobre los factores ambientales.

Una vez definida las actividades se realiza la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que se generan con el tipo de proyecto. Para la identificación de los impactos, se usa la matriz causa- efecto propuesta por Vicente Conesa (1995), esta consiste en un cuadro de doble entrada cuyas columnas muestran las acciones impactantes y en fila los factores ambientales susceptibles de recibir impacto.

La matriz causa – efecto se construye para identificar y evaluar los impactos ambientales en el medio, marcando con una equis (x) los impactos probables, la casilla para aquellos donde no se prevé la ocurrencia de impactos se deja vacía. Esta matriz se convierte en el eje de la valoración ambiental, a la hora de evaluar la magnitud e importancia de los impactos.

En un segundo paso se elabora la Matriz de valoración de impactos, que permitirá obtener una valoración cualitativa de la importancia de los impactos presentes. Se interceptan las dos informaciones, obtenidas sobre la base de la matriz causa – efecto, con el fin de identificar las alteraciones ambientales derivadas tanto del estado inicial del medio y durante el evento, y poder así valorar su importancia.

Después de calcular la importancia de los impactos, se ha considerado, utilizar la importancia de impacto como una función directamente proporcional al grado de alteración producido por un impacto ambiental en el medio ambiente y expresar la importancia como un por ciento de alteración con respecto a la alteración máxima posible.

Conociendo que el máximo grado de alteración que puede producir un impacto es 100, determinado por la suma del valor máximo de cada atributo que intervino en la cualificación del impacto, se estableció el impacto total, mediante el uso de matriz para los valores positivos y negativos; la suma por columnas de los valores de importancia dividido entre el valor máximo de importancia, expresa el grado de alteración que provoca cada impacto ambiental en el medio ambiente, mientras que esta misma operación en el sentido de las filas expresa la magnitud de alteración que percibe cada factor del medio ambiente; la intersección de estas dos informaciones manifiesta el impacto total o grado de alteración total.

Posteriormente se utiliza la estadística para realizar el proceso de discriminación con el propósito de buscar un mayor grado de precisión al establecer la importancia de los impactos, para lo cual se valora lo siguiente: determinar por separado para impactos positivos y negativos, determinar el valor medio (V_m) y la desviación estándar (λ), considerando como valor crítico del impacto (V_{cr}) todos aquellos cuyo valor de importancia (V_i) fuera superior a $V_m + \lambda$. Así mismo se consideró valorar como irrelevantes (V_{ir}) aquellos impactos cuyos valores de importancia (V_i) fueran inferiores del valor medio (V_m) menos la desviación típica (λ).

Completada la matriz, se puede apreciar el conjunto de impactos generados por el proyecto y su ponderación, apreciándose las acciones o etapas que provocan mayor número de impactos (positivos o negativos). En dependencia del impacto generado, éste debe ser objeto de atención si es negativo.

6.1.2. Identificación de las actividades del proyecto en etapa de construcción y operación que pueden generar impacto

Para la identificación de los posibles impactos primeramente se definieron las actividades del proyecto en la etapa de construcción y operación que pueden ocasionar efectos impactantes sobre el ambiente en su estado actual. En total se definieron 13 acciones y/o actividades, ocho (8) en la etapa construcción y cinco (5) en la etapa de operación y mantenimiento como se muestra en la matriz abajo indicada.

TABLA 14. IDENTIFICACION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN ETAPA DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN.

Etapa del proyecto	Componentes	Actividades del proyecto
Construcción	Actividades previas	Limpieza y Destronque
		Instalación de Campamento
		Movilización de Equipos y Maquinaria
		Movimiento de tierra
	Redes	Instalación de tuberías conducción
		Instalación de red de distribución
	Captación	Construcción de pozos y estaciones de bombeo

Etapa del proyecto	Componentes	Actividades del proyecto
	Almacenamiento	Construcción de tanques de almacenamiento
Operación y Mantenimiento	Operación	Explotación de fuentes de agua
		Suministro Domiciliar
		Manejo de sustancias químicas
	Mantenimiento	Mantenimiento de tanques de almacenamiento
Mantenimiento de redes de distribución		

6.1.3. Valoración de Impactos

Para identificar los posibles impactos ambiente se usa la **Matriz de Causa-Efecto** que describe por etapa del proyecto la relación de las actividades con los factores Ambientales, que pueden ser afectados, identificándose en éstas los posibles impactos, representados así:

TABLA 15. MATRIZ CAUSA- EFECTO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Factores</div> <div style="text-align: center;">Acciones</div> </div>				Identificación De Posibles Impactos, Proyecto Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable De la Ciudad De Masatepe												
				Acciones del Proyecto												
				Etapa de construcción							Operación y Mantenimiento					
				Limpeza y desmontaje	Inst. de campamento	Movilización de máquinas y equipo	Movimiento de tierra	Instalación línea conducción	Inst. de red de distribución	Construcción pozo y Estación de bombeo	Construcción tanque de almacenamiento	Explotación de fuentes de agua	Manejo sustancias químicas	Suministro domiciliar	Mantenimiento red de distribuci	Mantenimiento tanques
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	B5
Medio Físico	Suelo	Geomorfología	M1			X	X			X						
		Inestabilidad del suelo	M2			X	X		X	X						
		Contaminación resid. sol, liq, gas	M3	X		X	X	X	X	X	X					
		Erosión	M4			X	X			X						
	Aire	Ruido	M5			X	X	X	X							
		Olores desagradables	M6													
		Material particulado	M7	X		X	X	X	X	X		X				
		Gases/combust. (CO ₂ , SO ₂ , CH ₄)	M8			X	X									
	Agua	Contaminación de agua superficial	M9				X						X			
		Contaminación de agua subterránea	M10							X						
Medio Biótico	Fauna	Alteración del Hábitat	M11	X	X		X		X	X						
	Flora	Cobertura vegetal	M12	X			X		X	X						
Medio socioeconómico	Social	Valor de la tierra en el área	M13													
		Generación de empleo	M14	X				X	X	X						
		Infraestructura y servicios sociales existentes	M15						X							

		Dinamismo de economía local	M16					X	X	X					
		Calidad de vida	M17										X		
	Pol. soj	Fragilidad visual	M18												

TABLA 16. RELACIONES IMPACTANTES NEGATIVAS ANALIZADAS PARA EL PROYECTO

Código	Relación impactante analizada de carácter negativo
A1-M3	Limpieza y Destronque – Contaminación residuos sol, liq, gas
A1-M7	Limpieza y Destronque – Material Particulado
A1-M11	Limpieza y Destronque – Alteración de hábitat
A1-M12	Limpieza y Destronque – Cobertura Vegetal
A2-M11	Instalación de campamento - Alteración de hábitat
A3-M3	Movilización de máquinas y equipo - Contaminación residuos sol, liq, gas
A3-M5	Movilización de máquinas y equipo – Ruido
A3-M7	Movilización de máquinas y equipo – Material Particulado
A3-M8	Movilización de máquinas y equipo – Gases/combust. (CO ₂ , SO ₂ , CH ₄)
A4-M1	Movimiento de tierra – Geomorfología
A4-M2	Movimiento de tierra – Inestabilidad del suelo
A4-M3	Movimiento de tierra - Contaminación residuos sol, liq, gas
A4-M4	Movimiento de tierra - Erosión
A4-M7	Movimiento de tierra - Material Particulado
A4-M8	Movimiento de tierra - Gases/combust. (CO ₂ , SO ₂ , CH ₄)
A4-M11	Movimiento de tierra - Alteración de hábitat
A4-M12	Movimiento de tierra - Cobertura Vegetal
A5-M1	Instalación línea de conducción - Geomorfología
A5-M2	Instalación línea de conducción - Inestabilidad del suelo
A5-M3	Instalación línea de conducción - Contaminación residuos sol, liq, gas
A5-M4	Instalación línea de conducción – Erosión
A5-M5	Instalación línea de conducción – Ruido
A5-M7	Instalación línea de conducción - Material Particulado
A5-M9	Instalación línea de conducción – Contaminación Agua superficial
A6-M3	Instalación de red de distribución Contaminación residuos sol, liq, gas
A6-M5	Instalación de red de distribución – Ruido
A6-M7	Instalación de red de distribución - Material Particulado
A6-M15	Instalación de red de distribución – Infraestructura y servicios sociales exist.
A7-M2	Construcción pozo y estación de bombeo - Inestabilidad del suelo
A7-M3	Construcción pozo y est de bombeo - Contaminación residuos sol, liq, gas
A7-M5	Construcción pozo y est de bombeo – Ruido

Código	Relación impactante analizada de carácter negativo
A7-M7	Construcción pozo y est de bombeo - Material Particulado
A7-M11	Construcción pozo y est - Alteración de hábitat
A7-M12	Construcción pozo y est. De bombeo - Cobertura Vegetal
A8-M1	Construcción tanque almacenamiento – Geomorfología
A8-M2	Construcción tanque almacenamiento - Inestabilidad del suelo
A8-M3	Construcción tanque almacenamiento- Contaminación residuos sol, liq, gas
A8-M4	Construcción tanque almacenamiento – Erosión
A8-M7	Construcción tanque almacenamiento - Material Particulado
A8-M11	Construcción de tanque de almacenamiento - Alteración de hábitat
A8-M12	Construcción tanque almacenamiento - Cobertura Vegetal
B1-M3	Explotación de fuentes de agua - Contaminación residuos sol, liq, gas
B1-M10	Explotación de fuentes de agua - Contaminación Agua subterránea
B2-M3	Manejo de sustancias químicas - Contaminación residuos sol, liq, gas
B4-M7	Mantenimiento red de distribución - Material Particulado
B5-M9	Mantenimiento de tanques - Contaminación Agua superficial

TABLA 17. RELACIONES IMPACTANTES POSITIVAS ANALIZADAS PARA EL PROYECTO

Código	Relación Impactante positivo
A1-M14	Limpieza y Destronque - Generación de empleo
A5-M14	Instalación línea de conducción - Generación de empleo
A5-M16	Instalación línea de conducción – Dinamismo de economía local
A6-M14	Instalación de red de Distribución - Generación de empleo
A6-M16	Instalación de red de Distribución- Dinamismo de economía local
A7-M14	Construcción pozo y estación de bombeo - Generación de empleo
A7-M16	Construcción pozo y estación de bombeo - Dinamismo de economía local
A8-M14	Construcción de tanque de almacenamiento - Generación de empleo
B3-M17	Suministro domiciliario – Calidad de Vida

La valoración específica de los impactos potenciales directos e indirectos se realiza mediante una cuantificación y correlación de valores numéricos otorgados a los factores y a las actividades, lo cual genera una matriz de valoración (Ver matriz de valoración ANEXO 2); al promediar estos valores se obtiene una matriz de importancia por rangos de valores.

En tabla 19 y tabla 20 se presentan las matrices de importancia de los impactos negativos que potencialmente pueden presentarse tanto en la etapa de construcción como de operación y mantenimiento del proyecto. Los impactos, de acuerdo con el valor de importancia estimado, son clasificados en altos, moderados o bajos.

TABLA 18. VALORACION DE IMPACTOS

	Etapa de Construcción	Etapa Operación y Mantenimiento
 Impacto Irrelevante	Impacto con valor de importancia menor a 25	Impacto con valor de importancia menor a 22
 Impacto moderado	Impacto con valor de importancia en un rango de 25 a 33	Impacto con valor de importancia en un rango de 22 a 24
 Impacto crítico	Impacto con valor de importancia mayor a 33	Impacto con valor de importancia mayor a 24

TABLA 19. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

FACTORES		MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS										
		Actividades del proyecto										
		Etapa de construcción								valor de la alteración	maximo valor de la alteración	grado de alteración
		Limpeza y Destrooque	Inst. de Campamento	movilización de maquinas y	movimiento de tierra	Instalacion linea	instalacion red de distribución	construcción pozo y	Construcción tanque			
A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8					
Geomorfología	M 1				32	32			30	94	300	31
Inestabilidad del suelo	M 2				29	27		26	32	114	400	29
Contaminación resid. sol, lig, gas	M 3	24		24	24	31	31	24	24	182	700	26
Erosión	M 4				33	32			28	93	300	31
Ruido	M 5			34		30	34	22		120	400	30
Olores desagradables	M 6									0	0	0
Material particulado	M 7	28		28	37	39	36	22	28	218	700	31
Gases/combust. (CO ₂ , SO ₂)	M 8			35	29					64	200	32
Contaminación de agua superficial	M 9					25				25	100	25
Contaminación de agua subterránea	M 10									0	0	0
Alteración del Hábitat	M 11	32	24		32			24	30	142	500	28
Cobertura vegetal	M 12	32			30			30	30	122	400	31
Valor de la tierra en el área	M 13									0	0	0
Infraestructura y servicios sociales existentes	M 15						34			34	100	34
Fragilidad visual	M 18									0	0	0
VALOR MEDIO DE IMPORTANCIA		29										
DISPERSION TIPICA		4										
COEFICIENTE DE VARIACION		25		33								
VALOR DE ALTERACION		116	24	121	246	216	135	148	202	1208		
VALOR MAX. ALTERACION		400	100	400	800	700	400	600	700		4100	
GRADO DE ALTERACION		29	24	30.3	30.8	30.9	33.8	24.67	28.86			29

TABLA 20. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS										
FACTORES		Actividades del proyecto								
		Operación y Mantenimiento								
		Explotación fuentes aguas	Manejo sustancias químicas	suministro domiciliar	mantenimiento red de distribución	Mantenimiento tanques almacenamien	valor de la alteración	maximo valor de la alteración	grado de alteración	
		B 1	B 2	B 3	B 4	B 5				
Geomorfología	M 1							0	0	0
Inestabilidad del suelo	M 2							0	0	0
Contaminación resid. sol, liq, gas	M 3	22	25					47	200	23.5
Erosión	M 4							0	0	0
Ruido	M 5							0	0	0
Olores desagradables	M 6							0	0	0
Material particulado	M 7				24			24	100	24
Gases/combust. (CO ₂ , SO ₂)	M 8							0	0	0
Contaminación de agua superficial	M 9					23		23	100	23
Contaminación de agua subterránea	M 10	23						23	100	23
Alteración del Hábitat	M 11							0	0	0
Cobertura vegetal	M 12							0	0	0
Valor de la tierra en el área	M 13							0	0	0
Infraestructura y servicios sociales existentes	M 15							0	0	0
Fragilidad visual	M 18							0	0	0
VALOR MEDIO DE IMPORTANCIA		23								
DISPERSION TIPICA		2								
COEFICIENTE DE VARIACION		21		25						
VALOR DE ALTERACION		45	25	0	24	23	117			
VALOR MAX. ALTERACION		200	100	0	100	100		500		
GRADO DE ALTERACION		23	25		24	23				23

6.1.4. Resumen de los Impactos Esperados

Durante las etapas del proyecto, se identificaron y valoraron 55 relaciones impactantes de las cuales (83.4%) son negativas y (16.4 %) son positivas. Del total de las relaciones impactante negativa (46), siete (7) impactos se valoran como altos, veintinueve (29) impactos moderados y diez (10) impactos bajo.

En la etapa de Construcción se identificaron 41 relaciones impactantes los que representan un 89% del total de las relaciones impactantes negativas esperadas.

En la operación y mantenimiento del proyecto, se esperan, cuatro (4) impactos moderados y 1 impacto bajo.

A continuación, se presenta una resume los impactos esperados en las diferentes etapas del proyecto:

Construcción

Los factores del ambiente que potencialmente serán afectados por la construcción del proyecto son: suelo, agua, aire, flora, fauna, población y social. Las actividades más impactantes en esta etapa serán limpieza y destronque, el movimiento de tierra e instalación de tubería y construcción de tanque, esperándose impactos entre altos y moderados sobre la, contaminación por residuos sólidos, líquidos y gases, erosión, ruido, material particulado, alteración al hábitat y la cobertura vegetal.

Los impactos, de manera general, consisten en modificaciones a la geomorfología natural y patrones de drenaje; potencial disminución de calidad de las propiedades edáficas del suelo; desarrollo o incremento de los procesos erosivos (erosión hídrica y eólica); afectaciones a la calidad del suelo y el agua por el manejo inadecuado de desechos sólidos y por posibles derrames o fugas de combustibles, lubricantes y aceites; afectaciones a la calidad del aire por la generación de polvo, emisión de gases de combustión y material particulado; disminución de la cobertura vegetal; afectaciones a la población por la generación de ruidos; probables cortes temporales del servicio de agua potable y energía eléctrica, afectaciones menores a la económica local y cambios en el uso del suelo.

Operación y mantenimiento

Los factores del ambiente que potencialmente serán impactado durante la operación y mantenimiento del proyecto son: social y agua. Las actividades impactantes en esta etapa serán el mantenimiento de Redes y tanque de almacenamiento, explotación de la fuente y manejo de sustancias químicas esperándose impactos moderados sobre la contaminación del agua, molestia a la población generación de polvo, gases, interrupción del servicio.

En esta etapa se recibirá el mayor impacto positivo y consiste en mejorar la calidad de vida de la población beneficiada con la distribución del agua de forma continua, con calidad y cantidad.

En conclusión, La valoración ambiental nos indica que los impactos más relevantes se pueden reducir y compensar con la aplicación de las medidas de mitigación compensadoras.

6.2. HISTOGRAMAS DE EVALUACION DE EMPLAZAMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA AP

Para la evaluación del emplazamiento de los componentes del sistema de agua Potable, pozos y Tanque de Almacenamiento se hizo uso de la metodología del Histograma, usando los criterios de evaluación del Nuevo Fise para este tipo de proyecto, además se hizo uso de lista de verificación de áreas restringidas para el emplazamiento de pozos, usando los criterios establecidos en la NTON 0900611.

La evaluación del emplazamiento de los pozos se realizó de manera individual para los 20 pozos propuestos agrupados en alternativa 01 y alternativa 02, cada alternativa cuenta con 11 pozos. En figura 26 y 27 se presentan la localización de los pozos y la ubicación del tanque de almacenamiento de las alternativas propuestas.

Como se indicó antes, para reforzar el análisis del emplazamiento se realizó evaluación de las áreas restringidas para emplazamiento de pozos según norma, NTON 09 006-11. Los resultados de esta evaluación en general, indican que los pozos propuestos para la alternativa 01 y la alternativa 02 cumplen con los requerimientos establecidos de distancias a gasolineras, sistemas de tratamiento de aguas residuales y vertedero municipal según dicha norma, NTON 090061. En anexo 3 se presentan las listas de verificación de áreas restringidas para cada pozo propuesto.

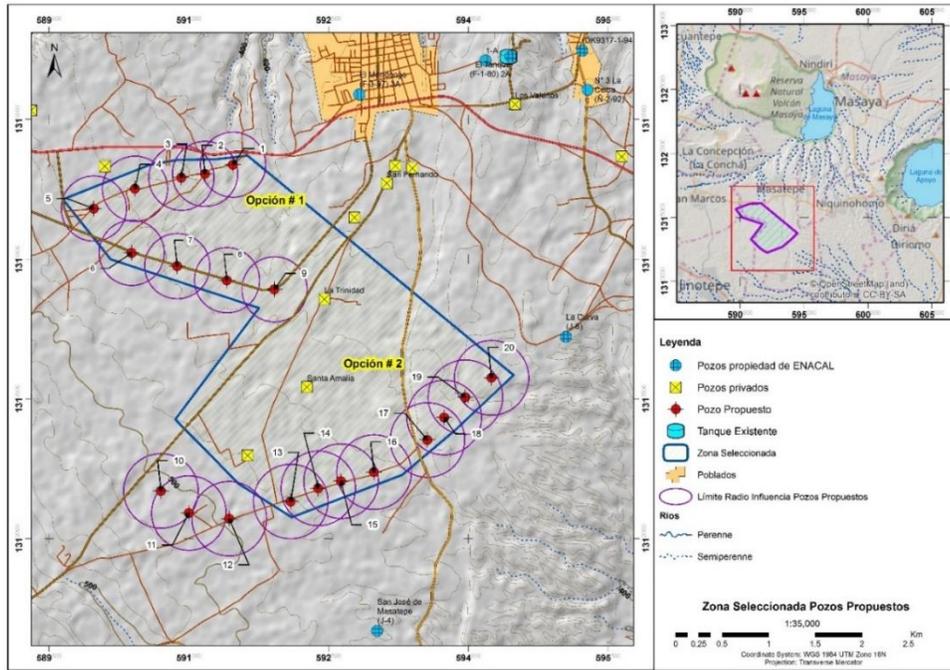


FIGURA 26. LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS PROPUESTOS PARA EL SISTEMA AP MASATEPE



FIGURA 27. VISTA SATELITAL DE LOCALIZACION DE COMPONENTES PROPUESTOS PARA EL SISTEMA AP

Metodología del Emplazamiento Histograma

Esta metodología del histograma permite valorar las características generales del sitio y el entorno para evitar o prevenir potenciales riesgos e impactos ambientales adversos y/o efectos sociales indeseables que pudieran generarse debido a la decisión de ubicación del proyecto.

El procedimiento para la evaluación del emplazamiento por Histograma, consiste en:

- Seleccionar las variables que serán utilizadas en la evaluación del emplazamiento según el tipo de Proyecto a desarrollar. En este caso 12 variables.
- Después de seleccionar las variables, se utiliza el histograma para proceder a evaluar el emplazamiento. Para la evaluación se requiere obtener información del territorio donde se realiza el emplazamiento, incluyendo visita de campo.
- Se valoran las variables en una escala de riesgo (E) que van desde 1 hasta 3, donde los valores de 1 en la escala representan las situaciones más riesgosas, peligrosas o ambientalmente no compatibles con el tipo de proyecto que se evalúa; 2 representan situaciones intermedias de riesgos, peligros o ambientalmente aceptables con limitaciones con el tipo de proyecto que se evalúa y 3 representan situaciones libres de todo tipo de riesgos y compatibles ambientalmente. Pudieran existir condiciones en un sitio que no se encuentren expresadas en ninguno de los rangos anteriormente descritos, para ese caso, la persona que evalúa el sitio podrá asociar la situación presente a la escala que considere más apropiada.
- La Escala (E) está asociada a un peso o importancia (P), así, las situaciones más riesgosas o ambientalmente incompatibles tienen la máxima importancia o peso (3), mientras que las situaciones no riesgosas o ambientalmente compatibles tienen la mínima importancia o peso (1), mientras que las situaciones intermedias tienen un peso o importancia media (2).
- La segunda parte del histograma está destinada para los cálculos matemáticos para obtener un valor total, el cual se obtiene al dividir la suma total de (ExPx F) entre la suma total de la fila (Px F), donde (F) es la frecuencia, o sea la cantidad de veces que en el histograma se obtiene la misma escala (E).
- El valor total del histograma oscilará entre 1 y 3 teniendo el siguiente significado:
 - ✚ **Valores entre 1 - 1.5:** El sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy peligroso con alto componente de riesgo a desastre y/o con deterioro de la calidad ambiental. Sitio no elegible.
 - ✚ **Valores entre 1.6 - 2:** El sitio donde se propone emplazar el proyecto es peligroso, ya que tiene algunos riesgos a desastres y/o existen limitaciones ambientales. Se sugiere la búsqueda de otra alternativa, y en caso de no presentarse otra alternativa se estudiará de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.
 - ✚ **Valores entre 2.1- 2.5:** El sitio es poco peligroso, con muy bajo componentes de riesgo a desastres. y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. Se considera esta alternativa de sitio elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 en algunos de los siguientes aspectos: Sismicidad, Deslizamientos, Vulcanismo, Mar y lagos, Fuentes de contaminación, Marco legal.

- ✚ **Valores Superiores a 2.5:** El sitio no es peligroso, muy bajo riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento. Siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 en algunos de los siguientes aspectos: Sismicidad, Deslizamientos, Vulcanismo, Mar y lagos, Fuentes de contaminación y Marco legal.

6.2.1. Resultados de la Evaluación de Histograma de emplazamiento de Pozo

De forma general, los resultados de los Histogramas de Emplazamiento indican que los sitios donde se propone emplazar los pozos son "sitios de poco a muy bajo peligro, con muy bajos riesgo a desastres y buena calidad ambiental" por lo que se consideran sitios elegibles para el proyecto, a pesar de limitaciones aisladas.

Los resultados de los 20 pozos propuestos presentan valores que oscilan entre **2.71 y 2.85**, indicando que los sitios son elegible para el emplazamiento individual de cada pozo. En anexo 3 se presenta histograma de los 20 pozos evaluados de forma individual.

Considerando que la zona donde se proponen ubicar los pozos por cada alternativa presenta condiciones ambientales similares, se realizó una evaluación del emplazamiento por alternativa, los resultados indican valores de **2.71** para ambas alternativa indicando que el área donde se proponen el emplazamiento de pozos es de bajo riesgo y de buena calidad ambiental. En las tablas 33 y 34 se presentan los Histogramas para pozo de alternativa 01 y pozos de la alternativa 02 respectivamente.

Pozos - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento de los pozos que conforman la alternativa 1, es un área natural, ubicada sur y Sur Este del lindero austral de la ciudad de Masatepe, comprende las comarcas: Georgino Andrade – Fátima– Fernandena-Mirazul del Llano.

En un radio de influencia de 1km alrededor de cada pozo que conforman la alternativa 01 se puede observar los siguientes usos de suelo: agrícola (Café, Mandarina, Frutales mixtos, granos básicos, pequeñas áreas de pasto), mínimas área boscosa y poblados rurales de baja densidad. No existen actividad industrial que generen aguas residual industrial solo una empresa de ZNF de proceso seco, gasolineras a distancia mayor a 1000m aguas abajo del pozo más cercano. En la zona no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de 2.71, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

TABLA 21. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, POZOS ALTERNATIVA 1

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZOS, ALTERNATIVA 1 (Pozos 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9,10,11)								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						x	
2	USO DE SUELO						x	
3	DESIZAMIENTO						x	
4	VULCANISMO						x	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						x	
6	SEDIMENTACION						x	
7	RADIO DE COBERTURA						x	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						x	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				x			
10	DESECHOS SOLIDOS						x	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						x	
12	MARCO LEGAL				x			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Pozo de Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento de pozos de la alternativa 2, es un área natural, ubicado al Sur y sur Oeste del lindero austral de la ciudad de Masatepe, comprende las comarcas Mirazul del Llano - Campos Azules – Aníbal Galán – San Carlos).

En un radio de influencia de 1km alrededor de los pozos que conforman el campo de pozo se puede observar los siguientes usos de suelo: Agrícola (Café, Mandarina, Frutales mixtos, granos básicos), pequeñas áreas de pasto, mínimas área boscosa, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. No existen actividad industrial, no hay gasolineras en el área. En la zona no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de 2.71, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

TABLA 22. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, POZOS ALTERNATIVA 2

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZOS ALTERNATIVA 2 (pozos 10, 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20)								
No	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Nota: Marco legal se considera como riesgo intermedio porque los terrenos en esta fase no están en proceso de negociación.

6.2.2. Evaluación de Histograma de Emplazamiento para Tanques de Almacenamiento

Sitio: Tanque de Almacenamiento Nuevo (Zona Sur)

El sitio propuesto para el emplazamiento del Tanque de Almacenamiento, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural San Juan del Llano a unos 6 km de Masatepe. Con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 589987 E y 1311996 N.

El predio colinda con fincan cultivas de café, cítricos y especies arbóreas variadas. No se observaron fuentes de contaminación.

Los resultados indican un valor de **2.69**, "el sitio es poco peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres", considerándose ambientalmente sitios elegibles para la ubicación de tanques.

TABLA 23. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, TANQUE DE ALMACENAMIENTO (ZONA SUR)

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. TANQUE NUEVO (Zona Alta)								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	SISMICIDAD				x			
2	USO DE SUELO						x	
3	DESLIZAMIENTO						x	
4	VULCANISMO						x	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						x	
6	RANGO DE PENDIENTE						x	
7	SUELOS AGRICOLA						x	
8	MAR Y LAGO	x						
9	FUENTES DE CONTAMINACIÓN						x	
10	DESECHOS SOLIDOS						x	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						x	
12	MARCO LEGAL				x			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		9	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		35	0		8		27	
PESO POR FRECUENCIA		13			4		9	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.69			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Tanque de Almacenamiento Nuevo (Zona Norte)

El sitio para ubicar el tanque de almacenamiento para abastecer la zona norte se propone ubicar en el mismo predio donde se emplaza actualmente el tanque de almacenamiento existente. El sitio se ubica en la comarca rural El Tanque, con coordenadas WGS84 zona 16N 594454 E y 1317177E.

A los Alrededores del predio se observan parcelas y/o fincas con variedad de árboles, predios para cultivos anuales y viviendas dispersas a lo largo del camino de acceso y poblados a unos 800m. No se encuentra cerca de fuentes de contaminación de alto riesgo para el tipo de obra. Los resultados indican un valor de 2.83, "el sitio es poco peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres" y buena calidad ambiental.

TABLA 24. HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO, TANQUE EXISTENTE

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. TANQUE EXISTENTE (Zona Norte)								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	SISMICIDAD				X			
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	RANGO DE PENDIENTE						X	
7	SUELOS AGRICOLA						X	
8	MAR Y LAGO	X						
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL						X	
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		34	0		4		30	
PESO POR FRECUENCIA		12			2		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.83			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

VII. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia permite contrarrestar y/o evitar las posibles afectaciones causadas por la ocurrencia de desastres naturales y accidentes laborales, que se puedan presentar en las etapas de construcción y operación del proyecto de Mejoramiento y ampliación del sistema de agua Potable.

En las diferentes actividades de cada fase del proyecto, existe la probabilidad de ocurrencia de incidentes, para los cual se debe constar con un procedimiento de actuación que permita dar respuesta rápida y efectiva para salvaguardar la vida humana y prevenir daños al ambiente.

Para la identificación de riesgos de contingencia se procedió a un análisis general basado en las diferentes tareas que conlleva el proyecto en la fase de construcción y operación.

Riesgo por Incendio: Trabajos de soldadura, la utilización de hidrocarburos (aceites, lubricantes y combustibles) en el sitio y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

Riesgo de Inundación: Por la afectación de infraestructuras temporales, precipitaciones, crecida de algunos cuerpos de agua cercanos a las obras, se produzca la acumulación de agua en zonas de trabajo poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado.

Riesgo Sísmico: Este riesgo se presenta cuando, por efecto de la ocurrencia de un sismo o terremoto, se afectan infraestructuras temporales o en construcción, poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado.

Riesgo de Accidentes Laborales: Existe el riesgo de la posibilidad de que algún trabajador resulte golpeado a causa de la caída de un equipo o maquinarias desde las alturas y otras situaciones que puedan generar contusiones, laceraciones, hemorragias, dolor y pérdida del conocimiento entre otro caso.

El plan se debe dar a conocer a la Empresa supervisora del proyecto, a fin de conciliar criterios y manejar las operaciones dentro los rangos de seguridad estándar, cuidando esencialmente la vida humana y el medio ambiente.

El Plan deberá estar disponible en un lugar visible para que todo el personal pueda acceder a él, así mismo al finalizar cada jornada se deberá evaluar los tipos de riesgos que se hubiesen generado durante las actividades, con la finalidad de adaptar y/o complementar las acciones del plan

7.1. OBJETIVO DEL PLAN

7.1.1. Objetivo General

Establecer las medidas y acciones de repuesta rápida requeridas para el control de posibles incidentes causados por desastres naturales y accidentes Laborales, en el proyecto.

7.1.2. Objetivo Especifico

- Elaborar las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres naturales (sismos e inundaciones) y en caso de accidentes laborales, en las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Brindar protección contra todo posible evento de efectos negativos sobre el personal, las instalaciones y equipos.
- Reducir la magnitud de los impactos potenciales ambientales durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Ejecutar las acciones de control y rescate durante y después de la ocurrencia de desastres.

7.2. ALCANCE DEL PLAN

Este plan está orientado a los eventos de sismo, inundación, incendios, accidentes laborales y derrames de sustancias químicas que pueden generar daños al personal contratado en todos los componentes del proyecto en la etapa de construcción y operación del sistema de agua Potable.

7.3. PLAN DE CONTINGENCIA

TABLA 25. PLAN DE CONTINGENCIA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA OBRA

SISMOS		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a todo el personal en los procedimientos a seguir en caso de sismos. • Identificar y señalar las zonas de seguridad y rutas de evacuación. • Conformar brigadas de primeros auxilios y evacuación. • Preparar botiquín de primeros auxilios y equipos de emergencia. • El trabajador deberá portar los EPP respectivos y tener acceso a escaleras que sobrepasen un metro el borde la excavación para la evacuación rápida. • Realizar simulacros mensuales. • Hacer relación con centros de salud cercanos. • Constar con una póliza de seguro de trabajos de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suspender las labores constructivas • Activar la brigada de evacuación. • Trasladar al personal a la zona de evacuación. • Conservar la calma y no correr • El sitio de reunión final deberá estar libre de riesgo, tendido eléctrico y edificaciones. • Mantenerse en la zona de evacuación y no regresar a las áreas de trabajo hasta nueva orden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedir el ingreso de personas no autorizadas al área afectada. • Garantizar la atención médica al personal afectado. En caso de haber heridos se activará la brigada de primeros auxilios. De acuerdo al grado de urgencia, estos deberán ser trasladados y atendidos en los centros de atención médica más cercanos. • Proceder a la evaluación de los daños y peligros en la zona de trabajo. • Elaborar un informe en el que se detalle la cuantificación de los daños materiales, económicos y humanos. • Reanudar las actividades según lo indique la supervisión.
INUNDACIONES		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá comunicar al personal sobre la presencia de un huracán o tormenta tropical que pueda afectar el normal desarrollo de las actividades del proyecto. • Se desconectarán los equipos eléctricos que sean necesarios, con el fin de proteger y evitar incendios o corto circuito. • Se dispondrá de una zona segura para el personal que se destine para vigilar las instalaciones. Este personal deberá ser provisto de un botiquín de medicamentos, agua potable, alimentos, radios y linternas con baterías. • Inmovilizar todos los equipos, herramientas y maquinarias que sean susceptibles al arrastre por corrientes, provocadas por lluvias intensas. • Inmovilizar y mantener sellados recipientes o depósitos de 	<ul style="list-style-type: none"> • No pisar ni tocar cables eléctricos caídos al momento de la evacuación. • El uso de vehículos y maquinarias no estará permitido, a menos que sea indispensable. • El personal debe permanecer informado a través de la radio y otros medios de comunicación, del pronóstico meteorológico y el estado de la situación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los daños materiales provocados por el evento, para realizar aquellas reparaciones que permitan restablecer la continuidad de la obra. • Se procederá a la extracción de lodos acumulados producto de la inundación, especialmente en: Sitios de excavaciones, plantel, Infraestructuras temporales. • Conservar al personal en estado de alerta hasta que se determine que no existe peligro al continuar con la obra. • En caso de derrame de sustancias tóxicas, inflamables, medicamentos u otros materiales; proceder a la limpieza cuidadosa de estos.

almacenamiento que puedan llegar a ocasionar derrames.		
INCENDIOS		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> Capacitar a todo el personal sobre procedimientos a seguir en caso de incendio y organizar la brigada de emergencia. Se establecerán de forma clara, señalizada, libre de obstáculo y en lugares accesibles, los extintores de incendio de los cuales habrá en cantidad suficiente. Se indicarán las rutas de evacuación de incendio hacia lugares seguros al aire libre. La ruta se deberá de mantener libre de obstáculos en todo momento. Las sustancias utilizadas en el proyecto, y que puedan ocasionar incendios o explosión deben ser claramente señalizadas, advirtiendo de su peligro. Limpiar de manera frecuente los desechos, trapos, el aceite, grasa y otros desperdicios que pueden representar un riesgo de incendio No se permitirá fumar en las áreas donde se almacenen materiales inflamables o explosivos. En estos sitios se colocarán señalizaciones que indiquen la prohibición de fumar. Realizar simulacro con todo el personal 	<ul style="list-style-type: none"> La persona que observe el fuego, deberá notificar al personal que se encuentre laborando en la zona de peligro y al responsable de turno. En caso que el incendio sea pequeño y manejable, se debe proceder a apagarlo haciendo uso del extintor más cercano. El responsable de turno será el encargado de reportar el incidente al gerente de la empresa constructora y al cuerpo de bomberos. En caso que el fuego llegara a obstruir las salidas establecidas, el personal deberá buscar y colocarse en el sitio más seguro, en espera de ser rescatado. En caso que el personal deba evacuar habiendo una capa de humo, se deberán desplazar arrastrándose por el piso para evitar asfixia. Deberán taparse la boca y nariz con un paño. Para evitar la propagación del incendio, los trabajadores deberán desconectar todos los equipos eléctricos. Al momento de la llegada de la brigada de bomberos, el personal deberá comunicarle la magnitud de la situación, e indicar el origen del incendio. El personal no deberá intentar mover los vehículos si estos se encuentran próximos al sitio afectado. 	<ul style="list-style-type: none"> El personal encargado llevará a cabo un recorrido exploratorio por las instalaciones, apoyándose con los planos utilizados en la construcción, para reconocer e identificar variantes. Posteriormente, se realizará la evaluación de los daños y peligros, información que deberá ser presentada en forma de informe. En base a lo anterior, el personal encargado decidirá el regreso de las personas a los locales de trabajo. En caso que la emergencia sea clasificada como grave, se instruirá al personal evacuado el regreso a sus hogares.
DERRAMES DE COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS QUIMICAS		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> Trabajar con equipos en buen estado físico y mecánico, con adecuado mantenimiento. Chequeo y control permanente del funcionamiento de los vehículos. Controlar las operaciones de trasiego de combustible. Capacitar al personal en el manejo de sustancias toxicas y procedimiento de actuación en caso de derrames. 	<ul style="list-style-type: none"> Cortar la fuente del derrame. Delimitar inmediatamente el sitio donde se produjo el derrame. Tratar de recoger el líquido derramado en recipientes adaptados para tal fin, Colocar barreras de arena para evitar que se introduzca en las alcantarillas y/o cuerpos de aguas. Retirar el suelo afectado y colocarlo en área impermeabilizada con plástico negro calibre 1000 y posterior trasegarlos en bolsas plásticas o barriles, para su debido tratamiento en empresas autorizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las causas que originaron el derrame y determinar responsabilidades. Tomar las medidas preventivas para que este tipo de sucesos no vuelvan a ocurrir. Evaluar los daños materiales provocados por el derrame, para realizar reparaciones y restablecer la continuidad de la obra. Remediar y restaurar el área afectada. Notificar a la supervisión

<ul style="list-style-type: none"> El personal está obligado a usar equipo de protección personal 	<ul style="list-style-type: none"> En caso de derrame mayor a 20 lt se debe notificar a MARENA. Retirar de la obra los equipos en mal estado que provocaron el derrame. 	
ACCIDENTES LABORALES		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal para prevenir y/o enfrentar los accidentes laborales. Proporcionar al personal equipos de protección necesarios, así como herramientas de trabajo adecuado. Supervisar el desempeño y adiestramiento de los trabajadores, conforme a su responsabilidad. Instalación de señalizaciones de precaución y peligro en los sitios de las obras. Contar con botiquín de primeros auxilios y herramientas de rescate. Garantizar Extinguidores instalados en los vehículos y en los sitios de la obras. 	<ul style="list-style-type: none"> Informar inmediatamente al jefe o encargados al presentarse un accidente. Suspender las labores de construcción. Dar los primeros auxilios al o los afectados y evaluar los daños humanos provocados por el accidente para proporcionar la atención preliminar. <p>Traslado de los heridos a centros asistenciales y/o según la gravedad de las lesiones, informar al hospital y/o policía para la debida atención e investigación del accidente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Retorno del personal a las actividades normales. Investigar las causas que originaron el accidente. Tomar las medidas correctivas necesarias para que ese tipo de accidente u otros similares no vuelvan a ocurrir. Presentar informe a directivos de la empresa, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento.
Plan de contingencia en la etapa de operación de la obra		
SISMOS		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> Conformación de brigada de primeros auxilios. Capacitación al personal sobre plan de contingencia ante sismos. Establecimiento de rutas de evacuación. Realizar simulacros. 	<ul style="list-style-type: none"> Activar brigada de primeros auxilios. Evacuar el área. Establecer la comunicación con organismos de auxilio. Si es posible apagar equipos eléctricos. Permanecer en áreas de seguridad establecidas hasta nuevo aviso. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de daños. Reiniciar actividades de acuerdo al reporte de daños.
INUNDACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> Conformación de brigada de primeros auxilios. Capacitación al personal de saludo sobre plan de contingencia ante inundación. Establecimiento de rutas de evacuación. 	<ul style="list-style-type: none"> Activar brigada de primeros auxilios Evacuar el área Si es posible apagar equipos eléctricos Establecer comunicación con organismos de auxilio. Permanecer en áreas de seguridad establecidas hasta nuevo aviso. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de daños. Reiniciar actividades de acuerdo al reporte de daños.
INCENDIOS		
<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal sobre el plan de respuesta ante incendios Mantener limpios y libre de obstáculos las áreas de trabajo Conformación de brigada de primeros auxilios. Establecer rutas de evacuación y colocar extintores y otras herramientas de lucha contra incendios 	<ul style="list-style-type: none"> Activar brigada contra incendios. Desconectar equipos En caso de ser el incendio pequeño utilizar los dispositivos contra incendios más cercanos Comunicarse con los bomberos 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de daños. Reiniciar actividades de acuerdo al reporte de daños.

<ul style="list-style-type: none"> Revisar extintores de manera periódica 		
ACCIDENTES LABORALES		
<ul style="list-style-type: none"> Orientar debidamente al personal medidas de higiene y seguridad laboral para prevenir y/o enfrentar accidentes laborales. Proporcionar al personal equipos de protección necesarios. Contar con botiquín de primeros auxilios y herramientas de rescate Mantener coordinación y comunicación con entidades de socorro (Cruz Roja, Hospital, cuerpo de bomberos) para atender eventualidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Informar inmediatamente al jefe o encargados al presentarse un accidente. Suspender inmediatamente las labores. Dar los primeros auxilios al o los afectados mientras se evalúa los daños humanos provocados por el accidente para tomar las medidas urgentes correspondientes. Traslado de los heridos a centros asistenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las causas que originaron el accidente. Tomar las medidas preventivas necesarias. Evaluar los daños materiales provocados por el accidente, para realizar reparaciones que permitan restablecer la continuidad de las labores. Conservar al personal en estado de alerta hasta determinar que no existe peligro al continuar con las labores.

Requerimiento de materiales

- Depósitos herméticos (polietileno de alta densidad)
- Material absorbente
- Equipo de protección personal (mascarilla, guantes, lentes de seguridad)
- Palas
- Extinguidores
- Equipos de comunicación interna y externa (radios y celular)
- Botiquín de primeros auxilios
- Megáfono

El botiquín de primeros auxilios, al menos debe contar con lo siguiente:

- Gasas, vendas, algodón, analgésicos
- Agua oxigenada, alcohol y agua esterilizada
- Ungüentos y pomadas para quemaduras

Equipos de protección personal (EPP)

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos.
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).

- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mascarillas antipolvo.



FIGURA 28. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL



Señalizaciones obligatorias

Señalizaciones contra incendios



En caso de emergencias



FIGURA 29. SEÑALIZACIONES OBLIGATORIAS, CONTRA INCENDIOS Y EN CASO DE EMERGENCIA.



FIGURA 30. SEÑALIZACIONES DE ADVERTENCIA, PROHIBICIÓN Y CONTINGENCIA

VIII. PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES

El plan de medidas ambientales tiene como objetivo general establecer las principales medidas de mitigación, prevención para los distintos impactos sobre el ambiente y salud humana identificados en las etapas de construcción y operación del proyecto de Agua potable de la Ciudad de Masatepe.

TABLA 26. PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Descripción de las medidas	Efecto a corregir sobre el factor afectado	Impacto a Mitigar	Costo	Responsable
-Evitar la tala de árboles y pérdida de cobertura vegetal innecesaria. -Ubicar planteles y campamentos en sitios desprovistos de vegetación. - Toda la vegetación a remover cuando amerite debe ser inventariada, previamente a su remoción. Debe incluir un listado de	-Reducción de la cobertura vegetal. -Disminución de la calidad estética del paisaje.	-Alteración a la cobertura vegetal -Alteración de los Hábitat	Incluido en costo de construcción	Contratista

Descripción de las medidas	Efecto a corregir sobre el factor afectado	Impacto a Mitigar	Costo	Responsable
<p>árboles, con DAP mayor a 10cm, indicando especie y el volumen de madera a extraer.</p> <p>En caso que sea necesaria la remoción de árboles, se deberá solicitar permiso al INAFOR.</p> <p>-Reponer los árboles removidos en una relación 2*1.</p> <p>La revegetación se deberá realizar después de terminada las obras civiles, procurando que las especies no se dañen.</p> <p>- La madera resultante del desmonte debe ser utilizada en las actividades de las obras, que requieren uso de madera.</p> <p>-El material vegetal resultante del desmonte debe ser almacenado en un área donde no interfiera con el drenaje de agua de escorrentía.</p> <p>-En caso de ser requerido realizar traslado de las especies de animales residentes en el sitio del proyecto. Esta actividad se implementa en el momento en que se inician las obras. Su reubicación debe ser de acuerdo con condiciones ambientales similares al área del proyecto,</p>	<p>-Reducir arrastre de sólidos a los cuerpos de agua superficial.</p> <p>-Reducir pérdida de hábitad de fauna</p>	<p>-Afectación a los cuerpos de agua por arrastre de partículas sedimentables</p> <p>-Generación de procesos erosivos</p>		
<p>-Información previa de las obras a la población.</p> <p>-Los trabajos deben realizarse en horario diurno.</p> <p>-Abrir y cerrar zanjas en el menor tiempo posible, no exceder 3 días.</p> <p>-Humedecimiento continuo de vías de accesos y material extraído durante excavaciones para evitar la dispersión del material particulado (polvo).</p> <p>-Los vehículos utilizados para el transporte de material de descapote o excavación</p>	<p>-Afectación a la tranquilidad de la población circundante.</p> <p>- Cúmulos de polvo que podrían alterar la calidad del aire.</p> <p>-Disminuir Incidencia de enfermedades respiratorias en la población aledaña a las obras del proyecto.</p>	<p>-Incremento de emisiones de polvo y partículas en suspensión.</p> <p>-Afectación de la calidad del suelo.</p> <p>-Afectaciones a trabajadores del proyecto y población aledaña a los sitios donde se ejecutan las obras</p>	Incluido en costo de construcción	Contratista

Descripción de las medidas	Efecto a corregir sobre el factor afectado	Impacto a Mitigar	Costo	Responsable
<p>deberán cubrirse con lona o geotextil para evitar la propagación y caída de material.</p> <p>- Las vías de trabajo deben cumplir con las normas de señalización y seguridad vial correspondientes.</p>	<p>-Evitar accidentes a causa de zanjas abiertas.</p>			
<p>-Colocación de recipientes con tapas y rotulados para el almacenamiento de basura en zonas de trabajo.</p> <p>-Disposición final de los desechos sólidos en botadero municipal.</p> <p>-Los restos de materiales de construcción, y tuberías sustituidas deben ser depositados en sitios autorizados por la autoridad competente.</p> <p>-Los camiones para el transporte de escombros deberán cubrirse con lona o geotextil para evitar la propagación y caída de material.</p> <p>Los lodos producto de la perforación de pozo no serán vertidos al ambiente sin un manejo adecuado. No se deben verter en camino, canales y sistema de drenaje.</p> <p>Los lodos de perforación de pozos podrán ser depositados en fosa excavada en el terreno, restaurando la superficie con una capa de suelo orgánico de 15 cm.</p> <p>Colocar letrinas portátiles durante la construcción de los pozos.</p> <p>Los envases de lubricantes combustible, desinfectantes y aditivos químicos utilizados en la construcción de pozos deben ser recolectados y manejado adecuadamente. No se permite esparcimiento de sobrante de sustancia en el terreno.</p>	<p>Criadero de vectores y moscas que afecten a la población aledaña a la obra.</p> <p>Acumulación de desechos sólidos en cuerpos de aguas superficiales.</p>	<p>-Contaminación del suelo.</p> <p>-Contaminación de cuerpos de aguas.</p>	<p>Incluido en costo de construcción</p>	<p>Contratista</p>
<p>-Mantenimiento preventivo y rutinario de maquinarias y equipos que serán utilizados durante la construcción del proyecto.</p>	<p>-Disminución de la contaminación del suelo.</p>	<p>-Contaminación del suelo por derrames o filtraciones de hidrocarburos</p>		<p>Contratista</p>

Descripción de las medidas	Efecto a corregir sobre el factor afectado	Impacto a Mitigar	Costo	Responsable
<p>-Contar con materiales en caso de emergencias: material absorbente, arena, pala, etc. Para el caso de derrames.</p> <p>-Impermeabilización de las áreas destinadas a la manipulación, almacenamiento y/o trasiego de sustancias combustibles, aceites, lubricantes y pinturas.</p> <p>-No se debe usar aceite en la compactación de los suelos después de rellenar las zanjas.</p>	<p>-Reducir afectaciones a cuerpos de agua</p>	<p>(combustibles, aceites y lubricantes).</p> <p>-contaminación a cuerpos de agua superficial y subterránea</p>		
<p>-Se deberán mantener en óptimas condiciones los silenciadores de los motores ruidosos.</p> <p>-En caso de que las maquinarias excedan los límites permisibles o tolerables de ruido y vibración se debe realizar chequeo de silenciadores de los equipos.</p> <p>-El uso de maquinaria y equipos deben quedar restringido al horario diurno cuando labores en zonas residenciales.</p> <p>-Dotar al personal expuesto al ruido de protectores para sus oídos y exigir su uso.</p> <p>-Los vehículos empleados para la construcción de la obra deberán tener el certificado de gases vigente y chequeo mecánico, de acuerdo con las exigencias de la policía de tránsito.</p>	<p>-Afectación a la tranquilidad de la población circundante.</p> <p>-Afectación a la salud del trabajador.</p> <p>-minimizar emisiones de gases de combustión</p>	<p>-El aumento de ruido sobre el límite max. Permitido.</p> <p>-Afectación de la calidad del aire por emisión de gases de combustión</p>	<p>Incluido en costo de construcción</p>	<p>Contratista</p>
<p>-Planificación eficiente de obras y medidas de restauración.</p> <p>-Dotación de EPP a los trabajadores que laboran en la construcción del proyecto.</p> <p>-Dotación de letrinas móviles.</p> <p>-Capacitación de los trabajadores sobre temáticas de higiene y seguridad laboral</p>	<p>-Afectaciones a la libre circulación en las vías públicas.</p> <p>-Disminuir Accidentes laborales.</p> <p>Daños a infraestructura de servicio básico</p>	<p>-Afectaciones a las vías de transporte, infraestructuras de servicios básicos y otra infraestructura social existente.</p> <p>-Accidentes laborales y afectación a la salud de trabajadores.</p>		<p>Contratista</p>

TABLA 27. PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción de las medidas	Efecto a corregir sobre el factor afectado	Impacto a Mitigar	Costo	Responsable
<p>-Mantener el régimen de explotación similar al volumen de diseño del acueducto.</p> <p>-Mantener un control de pérdida de agua acorde con el criterio técnico sugerido.</p> <p>- Implementar un plan de educación dirigido a la población para evitar el derroche del agua.</p> <p>-Implementar plan de reducción de fugas.</p> <p>-Gestionar y establecer políticas de protección del acuífero y sus microcuencas.</p> <p>-Establecer áreas impermeabilizada en estaciones de bombeo para el almacenamiento de los transformadores, si fuera el caso</p> <p>-Los residuos líquidos generados por limpiezas de tanques se deben conducir al sistema de alcantarillado sanitario si existe ò encausarlos a un sitio que no causen afectación, nunca disponerlos en el drenaje pluvial o fuentes superficiales.</p>	<p>Evitar la sobre explotación del acuífero.</p> <p>Evitar la contaminación de la fuente de agua subterránea.</p>	<p>Disminución del NEA debido a los volúmenes de extracción de agua mayores a los diseñados ò disponibles.</p> <p>Contaminación del acuífero por disposición de residuos sólidos y líquidos.</p>		<p>ENACAL</p> <p>Alcaldía</p> <p>Marena</p>
<p>-Programar reparaciones y actividades de mantenimiento con anterioridad informando en forma oportuna a la comunidad.</p> <p>-Revisar planos constructivos de las instalaciones de servicio antes de realizar excavaciones.</p> <p>-Mantenimiento permanente del sistema AP y para evitar fallas y fugas.</p> <p>Se debe llevar estricto control de dosificación del cloro y chequeo rutinarios para evitar daños y fugas del cloro, del equipo.</p>	<p>Evitar daño a las instalaciones de servicios básicos (agua, luz, movilidad y teléfono).</p> <p>Reducir molestias a la población.</p> <p>Evitar daño a la salud.</p>	<p>Molestias a pobladores y usuarios por interrupción de algún servicio básico.</p>		<p>ENACAL</p>
<p>-Implementar señalización de seguridad en cada área de trabajo, Estación de bombeo,</p>	<p>Evitar accidentes</p>	<p>Higiene y seguridad</p>		<p>ENACAL</p>

<p>área de cloración y área de trabajo por mantenimiento del sistema.</p> <p>-Brindar mantenimiento y reposición de extintores.</p>	<p>Reducir molestia a la población.</p>			
<p>-Monitoreo de la calidad de agua en Pozos, Red y tanques del sistema de Agua potable.</p>	<p>Evitar daños a la salud de las personas por consumo de agua no apta para el consumo.</p> <p>Proteger el recurso.</p>	<p>Deterioro de la calidad del agua.</p>	<p>Incluir en costo de monitoreo de calidad del agua</p>	<p>ENACAL</p>
<p>Promover la conexión al alcantarillado sanitario en áreas donde hay cobertura. En caso de no hay cobertura deben proponerse soluciones individuales eficientes.</p>	<p>Vertido de aguas grises a calles y patios de viviendas del área urbana, sin cobertura del STAR</p>	<p>-Afectación a la salud de la población</p> <p>--Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.</p>		<p>ENACAL,</p> <p>Alcaldía</p> <p>Minsa</p>

Plan de Medidas Ambientales para Cierre de Pozo

En caso que los pozos de abastecimiento de agua que actualmente están en operación, sean remplazados por los nuevos pozos y estos no sean utilizados como pozos de observación, se debe realizar cierre permanente de los pozos, para evitar la contaminación del agua subterránea. Para el cierre del pozo se debe tomar en consideración las medidas establecidas en la norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 09 006-11, acápite 8. "Requisitos Ambientales para la Construcción, Operación y Cierre de Pozos de Extracción de Agua".

Objetivo: Evitar la contaminación del agua Subterránea.

Medidas:

1. Extracción del equipo de bombeo y cables;
2. Extracción de aceite sobrenadante;
3. Desensamble de la sarta de accesorios y demolición de bloques de anclajes;
4. Demolición de la base;
5. Retiro de transformadores y depósitos de combustible y lubricantes;
6. Extracción de tubería ciega, tubos piezómetros y demás componentes.

IX. PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

En las diferentes etapas del proyecto, es inevitable la generación de diferentes tipos residuos sólidos, por lo cual es recomendable prever algunas medidas que mitiguen el impacto que estos generan en dependencia del sitio como la etapa del proyecto.

Para garantizar la gestión integral de los residuos sólidos generados por el desarrollo del proyecto a fin de reducir los impactos a la salud pública de la ciudad y cuerpos de agua, se establecieron las siguientes medidas:

Recolección selectiva

Instalación de contenedores, que permitan identificar los tipos de desechos a depositar, según su manejo.

Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos será realizada por el personal bajo responsabilidad del contratista en la etapa de construcción y bajo responsabilidad de ENACAL en la etapa de operación.

Disposición Final de Residuos Sólidos

TABLA 28. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Los residuos de construcción y demás residuos domésticos serán trasladados al sitio de disposición final en el vertedero municipal.

Fuente	Tipo de Residuo	Volumen Mensual Estimado	Tipo de Tratamiento	Medidas de manejo
Etapas de construcción: Campamento Excavaciones Instalación de tuberías Obras civiles, construcción de pozos	-Los materiales de construcción están constituidos principalmente por residuos sólidos no peligrosos y residuos domésticos: -Ladrillo, cemento, arena, grava,	Volumen se debe determinar en la etapa de diseño final de las obras.	Estos serán recolectados y recogidos en un área del sitio de construcción. Se debe definir de manera conjunta con alcaldía un área específica en el vertedero	- El contratista debe llevar un registro del volumen de residuo generado y entregado -Los materiales de construcción empleados deben almacenarse temporalmente en sitios adecuados para prevenir mayores alteraciones. -Colocación de recipientes con tapas y rotulados según el tipo de desecho a depositar, en área de campamento y zonas de trabajo. -Proteger al máximo las zonas verdes evitando el depósito de material en ellas.

Fuente	Tipo de Residuo	Volumen Mensual Estimado	Tipo de Tratamiento	Medidas de manejo
	<p>gravilla, acero, madera, tubos y accesorios, entre otros y los escombros</p> <p>- Papel, embases plásticos o residuos metálicos, materia orgánica</p> <p>Lodos generados por la perforación de pozos.</p>		<p>municipal para su disposición.</p> <p>Los lodos de perforación de pozo se pueden disponer en el sitio.</p>	<p>Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad.</p> <p>-Se debe acordonar el sitio, colocar la señalización respectiva y confinar el material mediante la implementación de cercos y con lona de polipropileno.</p> <p>-Cuando se utilice concreto mezclado en obra, se deberá confinar la zona para evitar vertimientos accidentales de esta mezcla</p> <p>-Al finalizar los trabajos, los sitios de las obras y sus zonas contiguas deberán entregarse en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, garantizando que las condiciones sean mejores o similares a las que se encontraban antes de iniciar las actividades.</p> <p>-Una vez generado el material de excavación o demolición se debe clasificar con el fin de reutilizar el material que se pueda y el escombro sobrante deberá ser retirado inmediatamente del frente de obra y transportado a los sitios autorizados para su disposición final.</p> <p>-Verificar el buen estado del vehículo de carga, de tal manera que no se presente derrame, pérdida de agregados ni escurrimiento de material húmedo durante el transporte. En el caso de pérdidas, el material deberá ser recogido inmediatamente.</p> <p>-Utilizar las rutas programadas y los horarios establecidos para el transporte.</p> <p>Los lodos producto de la perforación de pozo no serán vertidos al ambiente. No se deben verter en camino, causes y sistema de drenaje.</p> <p>Los lodos de perforación de pozos podrán ser depositados en fosa excavada en el terreno, restaurando la superficie con una capa de suelo orgánico de 15 cm.</p>

Fuente	Tipo de Residuo	Volumen Mensual Estimado	Tipo de Tratamiento	Medidas de manejo
				Los envases de lubricantes combustible, desinfectantes y aditivos químicos utilizados en la construcción de pozos deben ser recolectados y manejado adecuadamente. No se permite esparcimiento de sobrante de sustancia en el terreno.
Operación y funcionamiento	Sólidos no peligrosos: los residuos generados en esta etapa serán domésticos provenientes del personal operario en instalaciones de estaciones de bombeo y tanques.	Volumen mínimo, lo que pueden generar máximo 2 operadores por cada estación de bombeo	Estos serán recolectados y trasladados al botadero municipal	-Los residuos procedentes en la operación serán depositados en un área previamente establecida. -Por ningún motivo serán vertidos en los predios circundantes. -No permitir usar el sitio como almacén de escombros y otros desechos. -Instalación de recipiente, que permitan identificar los tipos de desechos a depositar, según su manejo.

X. PLAN DE MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES

Objetivo: Dar un adecuado manejo y/o drenaje a las aguas pluviales durante la etapa de construcción, con el fin de evitar daños a las obras y afectación a fuentes de aguas superficiales.

TABLA 29. PLAN MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES		
Descripción	Impactos ambientales a mitigar	Medidas de manejo
Las aguas pluviales al entrar en contacto con el suelo natural o con depósitos de materiales sobrantes o de construcción son arrastradas hasta los cuerpos de agua causando su contaminación.	Erosión del suelo Alteración de ecosistemas acuáticos.	-Construir drenajes pluviales perimetrales en el área de ubicación de tanques y pozos. -En la obra se deberá disponer de un equipo de bombeo que garantice el manejo de contingencias por inundaciones que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, especialmente durante las excavaciones.

Descripción	Impactos ambientales a mitigar	Medidas de manejo
<p>Además pueden producir daños a las obras como tanques de almacenamiento.</p>	<p>Incremento en la concentración de sólidos suspendidos en los cuerpos de agua superficial.</p>	<p>-Alrededor del sitio de excavación, se deberán construir canales perimetrales para la canalización del agua de lluvia y así evitar anegamiento de la zona de trabajo.</p> <p>-En el sitio temporal de almacenamiento de materiales (residuos) deberán contar con cunetas perimetrales que conduzcan el agua al sistema de drenaje pluvial del sector.</p> <p>-Las aguas de escorrentía pluvial, deberán ser conducidas hasta los canales y cunetas, con las pendientes necesarias para facilitar el drenaje.</p> <p>-Se deben mantener limpias las cunetas, canales y drenajes naturales y artificiales de aguas lluvias, para lo cual se deberá retirar periódicamente los sedimentos y residuos que allí se acumulen y que obstruyan el flujo normal del agua.</p> <p>-Las aguas de escorrentía que se generen en zonas de movimientos de tierra (cortes, terraplenes, rellenos) y que arrastren sedimentos deberán someterse a la desarenación o sedimentación previamente a su descarga a los cuerpos de agua natural.</p> <p>-Los canales definitivos para el manejo de agua lluvia deberán ser revestidos en concreto o en geomembrana. No se deben permitir canales en suelo natural con el fin de minimizar la acción de los procesos erosivos.</p> <p>-Para la descargas de agua de canales o rebose de tanque a cuerpos de agua natural, se deberán diseñar estructuras de disipación de energía y lechos de amortiguación con el fin de prevenir la formación de procesos erosivos o desestabilización del terreno natural.</p>

XI. PLAN DE MONITOREO

TABLA 30. MONITOREO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Elemento a monitorear	Actividades a desarrollar	Parámetro a monitorear	Frecuencia de muestreo	Responsable
Disposición adecuada de residuos	1. Implementación de los lineamientos generales indicados en el plan de manejo de desechos sólidos.	<p>Volumen de residuo generado y entregado por cada tipo de residuo.</p> <p>Cantidad de recipiente por número de trabajadores.</p> <p>Volumen de lodo extraído y depositado en fosa.</p> <p>Quejas.</p>	<p>Diario</p> <p>Y</p> <p>Al finalizar perforación.</p>	Contratista
Generación del Ruido	<p>1. Realizar mediciones de frecuencia e intensidad del ruido con sonómetro.</p> <p>2. Realizar mantenimiento como lubricación, sincronización etc. de los equipos que puedan generar niveles de ruido mayores a los permisibles.</p> <p>3. Exigir el uso de equipo de protección personal.</p>	<p>Intensidad del ruido en decibelios</p> <p>No. de equipos chequeados.</p> <p>No. de trabajadores usando protección.</p> <p>Quejas</p>	<p>Al inicio de la obra chequeo de equipos.</p> <p>Diario uso de EPP.</p>	Contratista
Material particulado (polvo)	<p>1. Riego, como mínimo tres veces al día, los montículos de tierras producto de las actividades generadoras de polvo como son la excavación de zanjas, la remoción y nivelación de tierras.</p> <p>2. Colocación de carpas o lona a todo el material a granel transportado hacia el proyecto.</p>	<p>Volumen de agua utilizada para riego y humedecimiento.</p> <p>No. de camiones con carpas.</p> <p>Quejas</p>	Diario	Contratista
Flora y Fauna	1. Evitar la tala de árboles y pérdida de cobertura vegetal innecesaria en suelos.	-No. de árboles y especies a cortar.	Inicio de la obra	

Elemento a monitorear	Actividades a desarrollar	Parámetro a monitorear	Frecuencia de muestreo	Responsable
	2. En caso que sea necesaria la remoción de árboles, se deberá elaborar un inventario forestal, autorizado por INAFOR 3. Reposición de árboles con especies nativas de la zona, en una relación 2*1. autorizada por INAFOR. 4. Realizar traslado de fauna silvestre, si se llegara a encontrar en el sitio del proyecto. Esta actividad se implementa en el momento en que se inician las obras. Su reubicación debe ser de acuerdo con condiciones ambientales similares al área del proyecto. 5. Prohibir caza de animales a los trabajadores del proyecto.	-Cantidad de especies a compensar. -Plan de reposición. -Número de árboles plantados No. de especie faunística encontrada y trasladada. Notificación escrita de medida a los trabajadores.	Mensual al plan de reforestación.	

TABLA 31. MONITOREO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Elemento a monitorear	Actividades a desarrollar	Parámetro a monitorear	Frecuencia de muestreo	Responsable
Calidad del agua	1. Realizar seguimientos y monitoreo de la calidad de agua de los pozos, red y tanques de almacenamiento de Agua Potable.	Parámetros físico químico, pesticidas, parámetros no deseados y bacteriológicos, según los establecidos en norma de calidad de agua potable de CAPRE y/o INAA.	Mensual Semestral Anual Según criterios de plan de monitoreo de ENACAL.	ENACAL

XII. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

TABLA 32. PLAN DE SEGUIMIENTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto	Medida ambiental	Parámetro	Punto de control	Frecuencia	Recursos requeridos	Responsable
Afectación a la calidad del aire	<p>-Abrir y cerrar zanjas en el menor tiempo posible, no exceder 3 días.</p> <p>-Humedecimiento continuo al material extraído durante excavaciones para evitar la generación de polvo.</p>	<p>-Volumen de agua utilizada para riego.</p> <p>-Áreas humectadas y libres de polvo</p>	Áreas de trabajo	Inspección Diaria	Registro del volumen de agua utilizado para el riego	Contratista
Afectaciones a la calidad del agua y el suelo por el manejo inadecuado de desechos	<p>-Ubicación de recipiente de almacenaje de residuos sólidos.</p> <p>-Utilizar el servicio de recolección municipal para desechos sólidos.</p>	Volumen de desechos sólidos generados y trasladados	Área del proyecto	Inspección diaria	<p>Registro del volumen de desecho generados</p> <p>-Permiso para la disposición de desechos sólidos en sitios autorizados.</p>	Contratista
Afectaciones a la calidad del agua y del suelo por derrames	<p>-Mantenimiento preventivo y rutinario de maquinarias y equipos que serán utilizados durante la construcción.</p> <p>-Contar con materiales en caso de emergencias: paños, aserrín o arena, etc. Para el caso de derrames.</p>	<p>-Cantidad de inspecciones realizadas en equipos y maquinarias</p> <p>-Número de maquinaria y equipos que presentan filtraciones.</p> <p>Número de manchas en el suelo por hidrocarburos.</p>	Área del proyecto	Inspección Diaria	<p>-Registro de mantenimiento de maquinaria y equipos.</p> <p>-Programa de trabajo.</p> <p>-Listado de maquinarias y equipos en el proyecto.</p>	Contratista
Afectaciones a las propiedades edáficas del suelo por efecto de compactación	- Se limitarán las maniobras de maquinaria en el área de plantales con el objetivo de reducir el área de compactación del suelo	Área de maniobra de maquinaria delimitada	Área del proyecto	Inspección diaria	Evidencias fotográficas	Contratista

Impacto	Medida ambiental	Parámetro	Punto de control	Frecuencia	Recursos requeridos	Responsable
Disminución de la cobertura vegetal	<p>-Se establecerán planteles y campamentos en sitios desprovistos de vegetación.</p> <p>-Evitar la tala de árboles y pérdida de cobertura vegetal innecesaria en suelos.</p> <p>-El material vegetal resultante del desmonte debe ser almacenado en un área donde no interfiera con el drenaje de agua de escorrentía.</p> <p>- Recuperación y reposición de la cobertura vegetal en sitio donde amerite.</p> <p>-En caso de ser requerido realizar traslado de las especies de animales residentes en el sitio del proyecto. Esta actividad se implementa en el momento en que se inician las obras. Su reubicación debe ser de acuerdo con condiciones ambientales similares al área del proyecto</p>	<p>-Sitio de instalación de planteles y campamentos</p> <p>-Porcentaje de cumplimiento del plan de reposición de arboles</p> <p>-Cantidad de especies a compensar</p> <p>-Número de árboles plantados</p>	Área de trabajo	Mensual	<p>Evidencia fotográfica</p> <p>Plan de reposición de arboles</p>	Contratista
Afectaciones a la población por cortes de servicio	-Aviso previo a la población circundante donde se realizaran los trabajos de instalación de tubería y demás obras conexas sobre inconvenientes por traslado de materiales y equipos, y posibles interrupciones en el servicio de energía eléctrica y agua potable.	<p>-Número de avisos realizados</p> <p>-Número de quejas recibidas por la población</p>	Área de trabajo	Mensual	<p>Registro del número de avisos a la población</p> <p>Registro de quejas</p>	Contratista
Afectaciones a la población por generación de ruido	<p>-Los trabajos deben realizarse exclusivamente en horario diurno.</p> <p>-En caso de que las maquinarias excedan los límites permisibles o</p>	-Se establece el horario de trabajo en el contrato.	Área de trabajo	Inspección diaria	-Registro de entrada y salida del personal operario.	Contratista

Impacto	Medida ambiental	Parámetro	Punto de control	Frecuencia	Recursos requeridos	Responsable
	tolerables de ruido y vibración se procederá a realizar un análisis y chequeo de silenciadores e insonorización de los equipos.					
Afectación a la integridad física de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> -Dotación de EPP a los trabajadores que laboran en la construcción del proyecto. -Instalaciones de seguridad e higiene de los trabajadores, que incluye la dotación de letrinas móviles, lavamanos. -Colocar señalizaciones en el área de construcción del proyecto -Capacitación de los trabajadores sobre temáticas de higiene y seguridad laboral 	<ul style="list-style-type: none"> -Porcentaje de trabajadores que utiliza equipos de seguridad -Cantidad de equipos entregados. -Relación entre la cantidad de letrinas instaladas y la cantidad de trabajadores. Cantidad de señales instaladas. -Número de charlas realizadas de seguridad y contingencia -Porcentaje de trabajadores capacitados 	Área de trabajo	Inspección diaria	<ul style="list-style-type: none"> -Listado del personal -Registro de accidentes -Registro de entrega de EPP Plan de señalización del contratista -Plan de capacitación -Registro de asistencia -Registro de charlas impartidas 	Contratista
Afectaciones a la población por la intrusión de personal no autorizado	-Delimitación y cercado de la zona del proyecto, circulación de maquinaria y parqueo.	Área debidamente delimitada	Área de trabajo	Inspección diaria	<ul style="list-style-type: none"> -Plano del proyecto -Registro de incidentes. 	Contratista

TABLA 33. PLAN DE SEGUIMIENTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto	Medida ambiental	Parámetro	Punto de control	Frecuencia	Recursos requeridos	Responsable
Afectaciones a la población por el corte temporal de servicios	-Limpieza y reparación de los sistemas. -Mantenimiento permanente de los sistemas para evitar colapsos. - Interrupción del normal funcionamiento de los sistemas. -Aviso a la población en caso que sea necesario el corte de servicios (aguas negras, agua potable o energía eléctrica) durante actividades de mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y PTAR	-Número de avisos realizados -Número de quejas recibidas por la población	Área de trabajo	-Previo al corte de servicios por actividades de mantenimiento	-Registro del número de avisos a la población -Registro de quejas	ENACAL
Posibles afectaciones a la calidad del agua por contaminación antropogénica	Muestreo de la calidad de las aguas potable	Concentraciones de los parámetros de calidad admisible para consumo humano. -Número de monitoreo efectuados	Pozos, tanques y red	De acuerdo al plan de monitoreo y parámetro de monitoreo varia de semanal, mensual y semestral	Los resultados de los análisis de calidad de agua	ENACAL

XIII. BIBLIOGRAFIA

Canter, L. *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Mc Graw HILL.2.ª ed. (orig.1997)

Travis W. (1993). "*Contaminación, Causas y Efectos*". GERNICA

INETER, 2001. "Amenazas Naturales de Nicaragua". Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, Managua.

Alcaldía Municipal de Masatepe, "Caracterización socioeconómica del municipio de Masatepe, 2017.

Alcaldía Municipal de Masatepe, Informe Tablas Multiamenazas.

INETER, 1998. "Estudio de mapificación Hidrogeológica e Hidroquímica de la Región del Pacífico INETER, 1998".

Banco Central de Nicaragua, enero 2017. "Cartografía digital y Censo de edificaciones.

INIDE-MAGFOR 2013. Uso de la tierra y el agua en el sector agropecuario. Departamento de Masaya y sus municipios. CENAGRO

CENAGRO, 2010- 2011.IV censo Nacional Agropecuario.

La Gaceta Diario Oficial – N°38 del 22 de febrero 2018. "Resolución Ministerial 003 01 2018 Actualización de veda a febrero 2018 "

Guía de Especies Forestales de Nicaragua/Orgut Consulting AB 1a Ed. Managua, Nicaragua, Editora de Arte, S.A. Junio, 2002.

UNAN Managua, 2010. *Diagnóstico del potencial turístico comunitario en la comunidad el pochote, Masatepe.*

XIV. ANEXOS

Anexo 1

1. CuadroV-1: Precipitaciones Mensuales, Anuales, Extremas, Promedio y Distribución Porcentual Mensual en mm

INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA
RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL

Estación: - CAMPOS AZULES / MASATEPE
Código: 69 129
Años: 1983 - 2016
Parámetro: precipitación (mm)

Latitud: 11° 53' 59" N
Longitud: 86° 08' 59" W
Elevación: 470 msnm
Tipo: AG

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma
1964	18.0	1.2	3.8	24.3	168.0	352.6	489.0	234.1	184.9	407.3	27.1	24.2	1934.5
1965	5.4	5.0	2.4	2.6	66.6	332.4	121.5	99.5	253.2	159.7	16.9	16.7	1081.9
1966	0.4	5.8	0.4	13.9	243.2	383.3	281.1	165.1	333.6	279.5	152.7	10.5	1869.6
1967	17.0	4.9	12.5	18.8	24.6	312.5	131.4	91.2	147.6	260.8	110.0	38.3	1169.6
1968	42.6	0.0	0.0	0.0	316.2	321.4	121.0	200.6	352.0	407.5	73.2	18.0	1852.6
1969	21.5	6.1	3.5	8.7	244.0	482.7	99.6	329.9	397.6	424.8	69.7	12.3	2100.5
1970	22.9	7.3	32.2	28.6	283.3	158.1	310.7	326.7	487.1	316.3	138.4	24.5	2136.1
1971	23.2	2.5	1.7	32.6	298.2	237.5	175.4	159.9	346.0	262.5	119.5	30.5	1689.5
1972	27.9	5.3	0.0	0.0	316.2	90.4	129.2	128.2	128.9	127.7	132.5	22.4	1108.9
1973	0.0	2.3	0.0	0.0	349.7	158.4	234.7	444.5	340.4	425.1	61.6	7.3	2024.0
1974	23.0	4.2	2.3	5.9	274.9	183.0	104.5	140.8	476.8	200.9	31.0	33.4	1480.5
1975	18.4	4.6	0.2	0.9	152.8	52.7	73.5	150.8	534.7	325.2	129.5	4.0	1447.3
1976	5.7	9.1	9.2	13.5	60.2	240.0	59.7	97.4	104.5	178.0	34.3	19.3	830.8
1977	0.8	1.1	0.0	0.0	162.2	168.2	85.8	145.8	195.1	107.6	54.5	2.6	923.7
1978	7.5	0.0	0.6	15.6	132.8	120.7	185.0	123.7	249.9	218.7	32.0	14.5	1100.9
1979	10.1	0.0	2.7	40.7	87.4	193.1	166.6	176.2	272.7	401.0	66.3	25.6	1442.4
1980	11.2	0.5	0.0	0.0	203.1	220.3	142.6	142.6	251.0	267.2	202.8	5.2	1446.5
1981	2.8	0.7	5.0	19.8	271.8	222.1	102.3	278.8	179.3	415.6	29.9	20.5	1548.7
1982	22.6	9.3	1.4	83.4	730.4	160.2	130.1	71.0	237.1	193.0	8.7	10.0	1657.1
1983	2.5	2.1	3.8	29.7	30.8	176.7	140	137.7	292.4	263.1	114.7	36.6	1230.0
1984	10	1.5	13.9	0	53.3	322.2	295.2	189	411.2	120.7	21.4	17	1455.4
1985	7.2	4.6	1.3	16	122.5	145.4	102.3	138.8	109	416.7	119.9	42.7	1226.4
1986	2.8	31.1	0	0	431.7	292.6	74.6	175.7	162.3	105.4	38.6	34.7	1349.5
1987	3.4	0.2	14.1	0	71.9	84.9	238.5	295.8	140.6	215.2	14.3	10.7	1089.6
1988	12.1	6.4	0	4	195.9	516.3	144.8	319.7	283.8	390.5	17.2	8	1898.7
1989	22.6	19.4	1.5	0	47.7	197.3	318.3	248.8	397.7	77.3	105.9	41.4	1477.9
1990	12.4	4.5	0	1.1	198.2	133.1	140.1	69.3	120.9	309.5	231.3	21.1	1241.5
1991	13.8	1.5	0	2.6	403.1	256.3	71.9	112.9	147.1	129.9	56.8	21.7	1217.6
1992	3.7	0.3	1.4	28.6	124.5	317.5	145.7	67.2	171	178.6	28.6	11.9	1079.0
1993	17.9	1.4	0.5	2.9	527.7	265.8	202.8	214.5	404.1	92.5	56.2	5.6	1791.9
1994	3.9	11.2	3.4	43.9	133.3	207.1	74.1	69.1	190.1	161.7	145.8	13.3	1056.9
1995	1	0	30.6	91	47.5	293.2	253.9	417.8	233.6	281.4	40.6	20.5	1711.1
1996	42	2.6	8.8	18.8	336	216.1	341.2	250	232.2	431.8	175.2	4.3	2059.0
1997	21.6	2.1	8.7	13.4	49.3	494.2	68.2	71.2	125.5	202.8	148.5	4.7	1210.2
1998	1.5	0	0	0.2	104.9	110.6	159.7	148.9	447.8	973.9	67.2	34.6	2049.3
1999	24.3	8.1	3.9	17.8	203.6	190.5	215.5	186.8	439.1	220.5	113	4	1627.1
2000	44.8	3.2	0.3	1.7	67.1	199.6	91	97	351.2	186.6	67.4	1.9	1111.8
2001	6.9	8.7	0	0	286.9	198	120.4	132.2	261.2	274.4	95.1	4	1387.8
2002	9.4	3.2	0.4	0.3	469.7	355.5	147.6	185.8	305	187.1	24.3	2.3	1690.6
2003	0.5	1.6	38.9	5.9	168.8	396.6	236.4	122.8	180.7	240.2	106.2	16.8	1515.4
2004	10.1	2.4	16.3	5.6	245.7	122.6	133.5	64.4	292.3	358.3	69.2	5.4	1325.8
2005	0	0.6	30.1	58.1	436.7	397	155.7	212.9	314.6	490.6	52.7	6.4	2155.4
2006	19.4	9.3	6.7	0.1	127.8	165	162.4	63.8	121	269.7	71.2	13.5	1029.9
2007	1.9	5.8	0.8	38.6	335.8	79.2	137.4	258.2	286.8	475.2	101	54.5	1775.2
2008	12.3	0.1	2.1	123.3	374.9	105	212.2	260.9	323.9	586.7	47.9	14	2063.3
2009	2.5	0.8	0	1.4	156.8	166	117.9	92.2	152.7	260.7	81	8.8	1040.8
2010	1.8	0	3.6	56.3	303.7	373.5	351.7	301.8	689.3	154.1	48.6	2.6	2287.0
2011	12.6	0.8	0.4	5.7	141	191.2	385.1	205.4	344.2	526.4	52.3	36.3	1901.4
2012	23.6	9.7	0.5	9.7	100	156.2	62.1	321.6	135.9	73.2	24.5	12.1	929.1
2013	8.6	2.5	1.7	0	147.1	117.5	195.2	116.7	383	217.4	97.9	23.8	1311.4
2014	9.7	2	3.4	0.8	77	120.5	30.5	124.7	266.8	454.7	56.1	1.8	1148.0
2015	7.7	2	11.6	4.4	79.2	215.5	49.4	54.4	109	300.9	149.2	0.6	983.9
2016	0.0	3.0	1.7	40.5	156.4	189.5	102.2	101	157.1	204.6	54.4	40.6	1051.0
Suma	655.6	222.5	288.2	931.5	11142.1	12157.9	8821.2	9335.9	14455.5	15210.7	4184.8	918.0	78323.8
Media	12.4	4.2	5.4	17.6	210.2	229.4	166.4	176.1	272.7	287.0	79.0	17.3	1477.8
Máximo	44.8	31.1	38.9	123.3	730.4	516.3	489.0	444.5	689.3	973.9	231.3	54.5	2287.0
Mínimo	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6	52.7	30.5	54.4	104.5	73.2	8.7	0.6	830.8
Distribución %	0.8	0.3	0.4	1.2	14.2	15.5	11.3	11.9	18.5	19.4	5.3	1.2	100.0

Rellenado con la Relación de Promedio Estaciones Masatepe/ Campos Azules
 Promedio de la misma Estación

2. Cuadro-2: Relación Precipitación Anual/Precipitación Promedio, Clasificación del Año y Exceso o Déficit de Precipitaciones

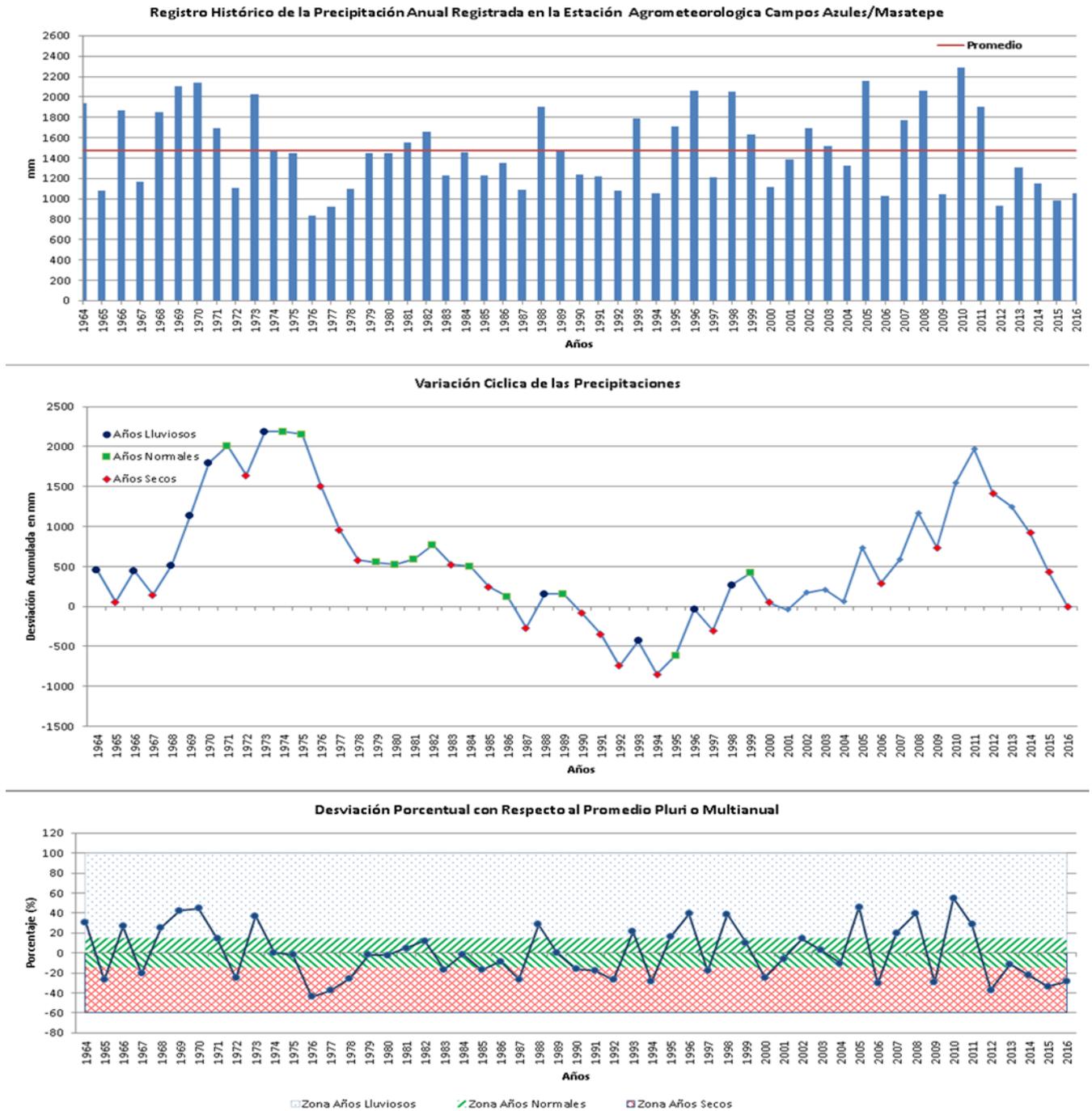
Año	mm	1 Relación		Clasificación	2 Exceso o Déficit	3 Acumulado
		Directa	%			
1964	1934	1.31	131	Lluvioso	457	457
1965	1082	0.73	73	Seco	-396	60
1966	1870	1.26	126	Lluvioso	392	452
1967	1170	0.79	79	Seco	-308	144
1968	1853	1.25	125	Lluvioso	375	518
1969	2101	1.42	142	Lluvioso	623	1141
1970	2136	1.45	145	Lluvioso	658	1799
1971	1690	1.14	114	Normal	212	2011
1972	1109	0.75	75	Seco	-369	1642
1973	2024	1.37	137	Lluvioso	546	2188
1974	1481	1.00	100	Normal	3	2190
1975	1447	0.98	98	Normal	-31	2160
1976	831	0.56	56	Seco	-647	1512
1977	924	0.62	62	Seco	-554	958
1978	1101	0.74	74	Seco	-377	581
1979	1449	0.98	98	Normal	-29	552
1980	1447	0.98	98	Normal	-31	521
1981	1549	1.05	105	Normal	71	592
1982	1657	1.12	112	Normal	179	771
1983	1230	0.83	83	Seco	-248	523
1984	1455	0.98	98	Normal	-23	500
1985	1226	0.83	83	Seco	-252	249
1986	1350	0.91	91	Normal	-128	121
1987	1090	0.74	74	Seco	-388	-268
1988	1899	1.28	128	Lluvioso	421	153
1989	1478	1.00	100	Normal	0	153
1990	1242	0.84	84	Seco	-236	-84
1991	1218	0.82	82	Seco	-260	-344
1992	1079	0.73	73	Seco	-399	-743
1993	1792	1.21	121	Lluvioso	314	-429
1994	1057	0.72	72	Seco	-421	-850
1995	1711	1.16	116	Normal	233	-617
1996	2059	1.39	139	Lluvioso	581	-36
1997	1210	0.82	82	Seco	-268	-303
1998	2049	1.39	139	Lluvioso	571	268
1999	1627	1.10	110	Normal	149	417
2000	1112	0.75	75	Seco	-366	51
2001	1388	0.94	94	Normal	-90	-39
2002	1691	1.14	114	Normal	213	174
2003	1515	1.03	103	Normal	37	211
2004	1326	0.90	90	Normal	-152	59
2005	2155	1.46	146	Lluvioso	677	736
2006	1030	0.70	70	Seco	-448	288
2007	1775	1.20	120	Lluvioso	297	586
2008	2063	1.40	140	Lluvioso	585	1171
2009	1041	0.70	70	Seco	-437	734
2010	2287	1.55	155	Lluvioso	809	1543
2011	1901	1.29	129	Lluvioso	423	1966
2012	929	0.63	63	Seco	-549	1417
2013	1311	0.89	89	Normal	-167	1251
2014	1148	0.78	78	Seco	-330	921
2015	984	0.67	67	Seco	-494	427
2016	1051	0.71	71	Seco	-427	0
Promedio	1478					
Mínimo	831					
Máximo	2287					

¹ Relación = Precipitación Anual entre promedio multianual

² Exceso o déficit = Precipitación anual menos el promedio multianual

³ Acumulado = Sumatoria algebraica de los excesos o déficit

3. Figura 1 Precipitación Anual, Variación Cíclica, Desviación Porcentual



Cuadro 3 Evaporación de Pana (mm) mensuales, anuales, extremos y promedios registrada en la Estación Agro meteorológica Campos Azules/Masatepe

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1972	124.0	173.0	236.0	267.0	193.0	122.0	121.0	130.0	135.0	144.0	115.0	127.0	157.3
1973	180.0	227.0	263.0	272.0	215.0	143.0	111.0	147.0	104.0	112.0	106.0	133.0	167.8
1974	140.0	184.0	234.0	248.0	167.0	127.0	134.0	140.0	74.0	100.0	127.0	119.0	149.5
1975	111.0	150.0	212.0	224.0	219.0	131.0	133.0	105.0	84.0	108.0	69.0	120.0	138.8
1976	136.0	175.0	204.0	216.0	200.0	120.0	116.0	122.0	126.0	117.0	114.0	126.0	147.7
1977	119.0	194.0	255.0	266.0	167.0	101.0	128.0	150.0	87.0	100.0	120.0	133.0	151.7
1978	149.0	173.0	231.0	231.0	174.0	107.0	111.0	135.0	122.0	116.0	116.0	115.0	148.3
1979	145.0	167.0	222.0	199.0	182.0	84.0	120.0	128.0	125.0	85.0	112.0	116.0	140.4
1980	132.0	174.0	216.0	253.0	180.0	122.0	118.0	130.0	126.0	97.0	104.0	118.0	147.5
1981	172.0	180.0	221.0	231.0	139.0	96.0	128.0	120.0	146.0	116.0	131.0	138.0	151.5
1982	144.0	162.0	226.0	205.0	124.0	118.0	93.0	144.0	119.0	119.0	135.0	141.0	144.2
1983	160.0	164.0	212.0	217.0	239.0	139.0	128.0	134.0	126.0	133.0	114.0	135.0	158.4
1984	153.0	167.0	246.0	224.0	211.0	134.0	123.0	132.0	109.0	124.0	121.0	147.0	157.6
1985	170.0	179.0	234.0	227.0	188.0	133.0	143.0	134.0	142.0	125.0	128.0	132.0	161.3
1986	173.0	163.0	234.0	252.0	179.0	107.0	105.0	151.0	126.0	139.0	127.0	131.0	157.3
1987	177.0	190.0	217.0	243.0	208.0	163.0	133.0	133.0	151.0	121.0	117.0	134.0	165.6
1988	140.0	72.0	252.0	206.0	176.0	120.0	100.0	138.0	120.0	106.0	125.0	129.0	140.3
1989	155.0	152.0	189.0	214.0	139.0	91.0	131.0	155.0	95.0	95.0	118.0	136.0	139.2
1990	171.0	239.0	204.0	228.0	56.0	146.0	148.0	147.0	125.0	117.0	222.0	135.0	161.5
1991	154.0	191.0	233.0	220.0	187.0	147.0	144.0	143.0	135.0	137.0	129.0	137.0	163.1
1992	169.0	168.0	247.0	218.0	216.0	155.0	98.0	102.0	101.0	127.0	126.0	124.0	154.3
1993	162.2	185.2	241.8	238.3	188.6	130.1	131.8	122.9	92.0	126.4	124.6	145.8	157.5
1994	159.9	168.4	242.8	244.4	196.1	140.0	141.7	164.2	133.5	131.1	116.5	109.8	162.4
1995	100.6	195.1	223.2	213.4	144.7	140.1	131.7	118.0	106.7	87.6	123.6	133.4	143.2
1996	169.6	236.8	272.9	273.4	159.4	134.2	132.1	143.7	128.6	110.4	108.8	100.0	164.2
1997	144.1	181.6	250.6	223.2	257.0	123.9	148.1	159.3	144.5	122.9	106.1	147.9	167.4
1998	173.0	176.0	248.0	264.0	202.0	153.0	149.0	149.0	108.0	107.0	107.0	129.0	163.8
1999	146.0	159.0	223.0	226.0	161.0	144.0	138.0	142.0	98.0	107.0	121.0	146.0	150.9
2000	160.8	186.8	219.1	169.5	201.9	144.4	146.2	141.7	118.4	135.1	125.0	155.8	158.7
2001	170.5	178.1	270.7	305.1	229.9	157.5	131.8	155.4	122.4	127.6	140.5	164.1	179.5
2002	196.5	206.0	280.5	302.2	229.8	132.4	126.3	174.8	127.5	135.1	140.8	153.6	183.8
2003	202.1	189.7	222.5	240.3	192.1	119.9	133.5	154.3	159.0	126.5	130.3	172.5	170.2
2004	170.5	199.1	240.9	149.8	211.5	156.7	150.6	141.3	139.7	155.4	146.6	170.5	169.4
2005	205.1	224.8	234.4	258.4	195.8	107.0	158.8	159.6	122.8	82.7	117.4	139.4	167.2
2006	158.3	174.9	244.8	245.4	210.7	145.3	152.7	153.9	154.1	122.3	130.6	134.6	169.0
2007	195.6	203.8	281.6	241.8	188.4	125.9	148.8	127.7	111.4	85.1	129.7	148.8	165.7
2008	175.0	202.9	264.2	251.0	198.8	131.2	127.2	135.1	102.3	90.4	155.0	157.9	165.9
2009	200.7	217.2	273.4	265.8	223.0	127.9	139.5	150.0	166.9	148.5	133.0	166.5	184.4
2010	201.4	201.7	279.8	228.1	116.4	123.5	118.8	115.0	95.7	131.5	136.7	171.8	160.0
2011	180.5	223.4	273.5	267.6	196.0	121.3	124.6	150.3	132.4	94.4	153.0	147.2	172.0
2012	162.4	198.0	284.5	245.8	181.4	142.5	147.2	162.1	149.5	126.4	167.4	180.5	179.0
2013	192.8	212.5	269.2	265.9	230.3	124.9	126.7	153.8	118.8	138.1	140.2	146.6	176.7
2014	171.3	198.8	265.9	266.4	236.0	164.1	194.4	179.8	141.3	106.7	140.0	164.4	185.8
Mínimo	100.6	72.0	189.0	149.8	56.0	84.0	93.0	102.0	74.0	82.7	69.0	100.0	138.8
Máximo	205.1	239.0	284.5	305.1	257.0	164.1	194.4	179.8	166.9	155.4	222.0	180.5	185.8
Promedio	162.2	185.2	241.8	238.3	188.6	130.1	131.8	141.3	122.1	117.1	127.2	139.8	160.5

Anexo 2

Matriz de Valoración de Impactos negativos en la etapa de construcción y operación del proyecto

Matriz de valoración de los impactos positivos en la etapa de construcción y operación del proyecto

MATRIZ PARA LA VALORACION DE IMPACTOS POSITIVOS															Importancia	maximo valor de importancia	grado de alteracion																					
Impactos	-	+	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2				4																				
	Impacto perjudicial	Impacto beneficioso	baja	medio	alto	muy alta	total	puntual	parcial	extenso	Total	Critica	Largo plazo	Medio plazo				Inmediato	Fugaz	Temporal	permanente	Recuperable a c. plazo	Recuperable a m. plazo	Irrecuperable	Sin sinergia	sinérgico	Acumulativo	Improbable	dudoso	cierto	Indirecto	directo	Irregular y discontinuo	periódico	continuo	mínima	media	Alta
Naturaleza	intensidad			Extensión			momento			persistencia			reversibilidad		acumulación		probabilidad		efecto		periodicidad		Percepción social															
A1-M14	+							2					4											4												28	100	0.28
A5-M14	+							2					4											4												28	100	0.28
A5-M16	+							2					4											4												28	100	0.28
A6-M14	+							2					4											4												28	100	0.28
A6-M16	+							2					4											4												28	100	0.28
A7-M14	+							2					4											4												26	100	0.26
A7-M16	+							2					4											4												26	100	0.26
A8-M14	+							2					4											4												26	100	0.26
B3-M17	+							2					4											4												36	100	0.36
TOTAL																																				254	100	2.54

ANEXO 3

Histogramas de Evaluación de Emplazamiento

Sitio: Pozo P01 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Georgino Andrades. Se ubica a 200m de la carretera, en el tramo Masatepe- San Marcos, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 591475 E y 1316014 N.

El sitio colinda con linderos de finca ocupada con cultivos de café, frutales, asociados con otras especies forestales. En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de bosque deciduo submontano y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo. Los resultados de la evaluación indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 01, ALTERNATIVA 1.								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						x	
2	USO DE SUELO						x	
3	DESLIZAMIENTO						x	
4	VULCANISMO						x	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						x	
6	SEDIMENTACION						x	
7	RADIO DE COBERTURA						x	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						x	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						x	
10	DESECHOS SOLIDOS						x	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						x	
12	MARCO LEGAL				x			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FREC.		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P02 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Georgino Andrades. Se ubica aproximadamente a 530m de la carretera, tramo Masatepe-San Marcos, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 591475 E y 1315915 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que posee árboles frutales, maderable y plantas de café, y con casas dispersas. En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de bosque deciduo submontano y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo. Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 02, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FREC.		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P03 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Georgino Andrades. Se ubica aproximadamente a 800 m de la carretera en el tramo Masatepe- San Marcos, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 590921 E y 1315874 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que poseen árboles frutales, maderable y plantas de café, y con viviendas dispersa. En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de bosque deciduo submontano y poblados rurales y zona franca, textil.

En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo. Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 03, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P04 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Georgino Andrades. Se ubica aproximadamente a 530m del pozo 03, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 590423 E y 1315756 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que posee una plantación de Mandarinas y con vivienda dispersas.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de bosque deciduo submontano y poblados rurales y zona franca, textil. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 04 ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P05 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural La cruz Negra. Se ubica aproximadamente a 500m del pozo 04, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 589981 E y 1315543 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que poseen árboles frutales asociados con otras especies y con terreno con cultivos anuales.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de bosque deciduo submontano y poblados rurales y zona franca textilera. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71** indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 05, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P06 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Los Ampie. Se ubica aproximadamente a 980m del pozo 05, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 590388 E y 1315067 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que poseen árboles frutales y cafetales y con viviendas asentadas a lo largo del camino de acceso.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de bosque deciduo submontano y poblados rurales y zona franca textilera. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 06, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0			2		10
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0			8		30
PESO POR FRECUENCIA		14				4		10
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71				2		3
RANGOS		1-1.5	1.6-2			2.1-2.5		>2.5

Sitio: Pozo P07 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Los Ampie. Se ubica aproximadamente a 500m del pozo 06, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 590388 E y 1315067 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que poseen árboles frutales y cafetales y con viviendas asentadas a lo largo del camino de acceso.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pasto y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 07, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P08 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Los Ampies. Se ubica aproximadamente a 560m del pozo 07, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 591410 E y 1314773 N.

El sitio colinda con linderos de fincas que poseen árboles frutales y cafetales y con viviendas asentadas a lo largo del camino de acceso.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de pasto y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 08, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P09 - Alternativa 1. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Los Ampies. Se ubica aproximadamente a 520m del pozo 08, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 591921 E y 1314676 N.

El sitio colinda con linderos de fincas, que poseen árboles frutales y cafetales asociadas con otras especies forestales.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, pequeñas áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 09, ALTERNATIVA 1								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P10 - Alternativa 1 Y Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural Mirazul del Llano. Se ubica en la Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 590702 E y 1314676 N.

El sitio colinda con linderos de fincas de uso mixto, árboles frutales y plantación de café.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 10, ALTERNATIVA 1 Y ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0			2		10
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0			8		30
PESO POR FRECUENCIA		14				4		10
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85				2		3
RANGOS		1-1.5	1.6-2			2.1-2.5		>2.5

Sitio: Pozo P11 - Alternativa 1 Y Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur este de Masatepe, en la comarca rural Mirazul del Llano, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 591921 E y 1314676 N.

El sitio colinda con linderos de fincas cafetalera y con especies de árboles frutales .

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 11, ALTERNATIVA 1 Y ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESPLAZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P12 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural Campos azules, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 591434 E y 1312214 N.

El sitio colinda con linderos de fincas con variedad de especies arbóreas.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 12, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESPLAZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0			1		11
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0			4		33
PESO POR FRECUENCIA		13				2		11
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85				2		3
RANGOS		1-1.5	1.6-2			2.1-2.5		>2.5

Sitio: Pozo P13 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural campos azules, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 592094 E y 1312399 N.

El sitio colinda con linderos de fincas del centro experimental INTA, con cultivo de pitaya.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 13, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P14 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural campos azules, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 592094 E y 1312399 N.

El sitio colinda con linderos de fincas con variedad de especies arbóreas y con predio de cultivo anual.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 14, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA		0		2		10
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38		0		8		30
PESO POR FRECUENCIA		14				4		10
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71				2		3
RANGOS		1-1.5		1.6-2		2.1-2.5		>2.5

Sitio: Pozo P15 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural Anibal Galán, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 592635 E y 1312617 N.

El sitio colinda con linderos de finca desprovista de vegetación, usadas para cultivos anuales y/o pasto y con finca con variedad arbórea.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 15, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P16 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural El crucero, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 592989 E y 1312714 N.

El sitio colinda con linderos de fincas ocupada por cultivos de café, cítricos asociados con especie de árboles forestales.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 16, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		1		11	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0		4		33	
PESO POR FRECUENCIA		13			2		11	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P17 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur de Masatepe, en la comarca rural el cruce, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 593562 E y 1313059 N.

El sitio colinda con linderos de fincas de uso agrícola de cultivos anuales.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 17, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESPLAZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P18 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur oeste de Masatepe, en la comarca rural Anibal Galán, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 593742 E y 1313300 N.

El sitio colinda con linderos de fincas de uso agrícola asociado con otras especies arbóreas.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 18, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Sitio: Pozo P19 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur oeste de Masatepe, en la comarca rural San Lorenzo, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 593969 E y 1313519 N.

El sitio colinda con linderos de fincas de uso agroforestal.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto, granjas avícolas y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.85**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 16, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION						X	
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL					X		
FRECUENCIA (F)		SUMA	0			1		11
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		37	0			4		33
PESO POR FRECUENCIA		13				2		11
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.85				2		3
RANGOS		1-1.5		1.6-2		2.1-2.5		>2.5

Sitio: Pozo P20 - Alternativa 2. El sitio propuesto para el emplazamiento del pozo, es un área natural, ubicado al Sur oeste de Masatepe, en la comarca rural San Lorenzo, con Coordenadas UTM WGS84 zona 16N 594250 E y 1313726 N.

El sitio esta desprovisto de vegetación y colinda con linderos de fincas de uso cafetalero y frutal.

En un radio de influencia de 1km se puede observar los siguientes usos de suelo: Café, Frutas, cultivos anuales, áreas de pasto y poblados rurales de baja densidad. En el área no se observaron fuentes de contaminación de alto riesgo.

Los resultados indican un valor de **2.71**, indicando que el sitio no es peligroso, con bajos componentes de riesgos a desastres y buena calidad ambiental.

HISTOGRAMA DE EMPLAZAMIENTO. POZO 20, ALTERNATIVA 2								
No.	Variables	Para uso de evaluador						
		N.A	E	P	E	P	E	P
		0%	1	3	2	2	3	1
			Muy riesgosa	Máxima importancia	Riesgo intermedio	Importancia media	Mínimo riesgo	Mínima importancia
1	FORMACION GEOLOGICA						X	
2	USO DE SUELO						X	
3	DESLIZAMIENTO						X	
4	VULCANISMO						X	
5	HIDROLOGIA SUPERFICIAL						X	
6	SEDIMENTACION						X	
7	RADIO DE COBERTURA						X	
8	INCOMP DE INFRAESTRUCTURA						X	
9	FUENTES DE CONTAMINACION				X			
10	DESECHOS SOLIDOS						X	
11	CONFLICTO TERRITORIAL						X	
12	MARCO LEGAL				X			
FRECUENCIA (F)		SUMA	0		2		10	
ESCALA X PESO X FRECUENCIA		38	0		8		30	
PESO POR FRECUENCIA		14			4		10	
VALOR TOTAL (E*P*F)/(P*F)		2.71			2		3	
RANGOS		1-1.5	1.6-2		2.1-2.5		>2.5	

Lista de Chequeo de áreas restringida para Ubicación de Pozo NTON 0900611

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #1				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1316014 longitud este: 591475				
Ubicación: comarca Georgino Andrades	Elevación: 444			
	NEA: 287 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		

Puntos de descarga de efluentes industriales		X		
¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #2				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1315915 longitud este: 591174				
Ubicación: comarca Georgino Andrades	Elevación: 448			
	NEA: 294 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #3				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1315874 longitud este: 590921				
Ubicación: comarca Georgino Andrades	Elevación: 453			
	NEA: 287 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #4				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1316014.00 longitud este: 591475.01				
Ubicación: comarca Georgino Andrades	Elevación: 466			
	NEA: 300 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #5				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1315543 longitud este: 589981				
Ubicación: comarca Georgino Andrades	Elevación: 475			
	NEA: 300 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre un pozo individual y un STAR y?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia		X		Hay casa a 20m. Se debe mover un 10m al fondo del predio.
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos?	X			A 300 m en ZF textil. Como el NEA es alto se considera de bajo riesgo
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #6				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1315067 longitud este: 590388				
Ubicación: comarca los Ampies	Elevación: 472			
	NEA: 300 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba.	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia.	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados?		X		
Cuerpos de agua contaminados?		X		
Pozos abandonados en el área ¿		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)?		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes?		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos?		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria?		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales?		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos ¿		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #7				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1314925 longitud este: 590877				
Ubicación:	Elevación: 467			
	NEA: 288 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #8				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1314773 longitud este: 591410				
Ubicación:	Elevación: 465			
	NEA: 273 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultativas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #9				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1314676 longitud este: 591921				
Ubicación: comarca	Elevación: 464			
	NEA: 268 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #10				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312512 longitud este: 590702				
Ubicación: comarca Mirazul del Llano	Elevación: 503 m			
	NEA: 287 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #11				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312275 longitud este: 591002				
Ubicación: comarca Mirazul del Llano	Elevación: 503			
	NEA: 287 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #12				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312214 longitud este: 591434				
Ubicación: comarca	Elevación: 498			
	NEA: 215 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #13				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312399 longitud este: 592094				
Ubicación: comarca	Elevación: 490			
	NEA: 235 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #14				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312540 longitud este: 592390				
Ubicación: comarca	Elevación: 487			
	NEA: 246 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #15				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312617 longitud este: 592635				
Ubicación:	Elevación: 485			
	NEA: 256m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		
¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		

Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #16				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1312714 longitud este: 592989				
Ubicación: comarca Anibal Galán	Elevación: 480 m			
	NEA: 268 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #17				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1313059 longitud este: 593562				
Ubicación: Comarca Anibal Galan	Elevación: 484			
	NEA: 280 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			La distancia es mayor a 2000
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #18				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1313300 longitud este: 593742				
Ubicación: comarca	Elevación: 483			
	NEA: 280 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #19				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1313726 longitud este: 593969				
Ubicación: comarca	Elevación: 480			
	NEA: 280 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjas de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas

Lista cheque/Emplazamiento de pozo NTON 0900611				
Nombre/ código del pozo: #20				
Coordenadas WGS84: latitud norte: 1316014.00 longitud este: 591475.01				
Ubicación: comarca	Elevación: 480			
	NEA: 287 m			
	Caudal: 60 m ³ /h			
Análisis de áreas restringidas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Existe distancia mínima de 500m entre el STAR y un pozo individual?	X			
¿Existe distancia mínima de 1000m entre una gasolinera y un pozo individual?	X			
¿Hay una distancia de al menos 1000m entre el pozo y las estaciones de desechos sólidos?	X			
Distancia horizontal mínima de 1500m entre el pozo y un sitio de disposición final de desechos sólidos peligrosos. El pozo ubicado aguas arriba	X			
Distancia horizontal mínima de 30m entre pozos y tuberías de alcantarillado sanitario, letrinas, canales de agua residual, lechos y pozos de absorción para sistemas individuales de disposición de excretas y/o lechos y pozos de infiltración de aguas de lluvia	X			
Amenazas contaminantes para las aguas subterráneas en consideración				
Sitios con suelos contaminados		X		
Cuerpos de agua contaminados		X		
Pozos abandonados en el área		X		
¿Se encuentra algún río o cauce contaminado cerca del área para emplazamiento de los pozos?		X		
Cuerpos de aguas salinos (superficiales o subterráneos)		X		
Vías para transporte automotor de sustancias contaminantes		X		
Áreas agrícolas con uso intensivo de agroquímicos		X		
Áreas de intensa actividad pecuaria		X		
¿Se encuentra cerca del área de los pozos almacenes de productos agroquímicos?		X		
¿Existe alguna industria cerca del área que maneje sustancias peligrosas?		X		
¿Se encuentra cerca del área un botadero municipal de desechos sólidos?		X		
Puntos de descarga de efluentes industriales		X		

¿Se encuentra cerca del área algún matadero, rastros o corrales?		X		
Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos		X		
UNIDADES DE TRATAMIENTO				
¿Existe distancia mayor a 20m entre un pozo/campo de pozo y un tanque séptico?	X			
¿Existe distancia mayor a 30m entre un pozo/campo de pozo y un pozo de absorción?	X			
Existe distancia mayor a 100m del pozo/campo de pozo y Zanjias de oxidación?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe distancia mayor de 100m del pozo o campo de pozo y Biofiltros/lodos activados / UASB /filtro anaerobio?	X			No existen este tipo de sistemas
Existen Humedales (lagunas con macrófitos) a una distancia mayor de 200m de un pozo /campo de pozo?	X			No existen humedales en el área
Existe laguna aerobias, anaerobias y facultivas a distancia mayor de 200m de pozos/campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas
Existe Infiltración al suelo en general a distancia mayor de 200m de un pozo individual o campo de pozo?	X			No existen este tipo de sistemas