

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN
AMBIENTAL DESARROLLADAS EN COMERCIALIZADORA FINCA
EL CASCAJAL S. A UBIACADA EN ALDEA ATULAPA DEL
MUNICIPIO DE ESQUIPULAS, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA,
2015**

WENDY MARAÍ SALAZAR CHINCHILLA



GUATEMALA, CHIQUIMULA, NOVIEMBRE DE 2015

INDICE

2. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos.....	3
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE FINCA EL CASCAJAL.....	4
3.1 Descripción de finca El Cascajal	6
3.1.2 Ubicación geográfica.....	6
3.1.4 Política ambiental de finca El Cascajal	9
3.1.5 Objetivos ambientales de finca El Cascajal	9
3.1.6 Misión.....	10
3.1.7 Visión	10
a) Valores de la empresa	11
b) Principios de la empresa.....	11
3.2 Caracterización socioeconómica.....	11
3.2.1 Área de influencia.....	11
3.2.2 Población general y/o beneficiaria.....	13
3.2.3 Índice de desarrollo humano	13
3.2.6 Actividades productivas que desarrolla la empresa	15
3.3 Descripción de ambiente físico y biótico.....	18
3.3.1 Aspectos geológicos regionales	18
3.3.2 Suelos	19
3.3.3 Clima.....	19
3.3.4 Hidrología.....	19
Cuadro 3. Distribución de fuentes de agua por sector, finca El Cascajal	20
3.3.5 Calidad del agua	20
3.3.6 Flora.....	20
Cuadro 4. Especies de flora representativas en finca El Cascajal	21
3.3.7 Fauna.....	21
3.3.8 Zonas de vida.....	22
3.3.10 Vulnerabilidad a desastres	22
3.4.1 Análisis de FODA de la finca El Cascajal	25
3.4.2 Impactos ambientes de la empresa	27

4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS	28
4.1 Monitoreo de parámetros físico-químicos del agua del río Atulapa y “La Quebradona”.	28
4.3 Implementación de un programa de educación ambiental a los diversos establecimientos educativos del municipio de Esquipulas	37
4.4 Elaboración de base de datos del nivel de consumo de agua en finca El Cascajal	40
4.5 Verificación de la implementación de prácticas de conservación de suelos en los sectores de finca El Cascajal.	43
4.6 instalación de hipocloradores de agua para cada sector de la finca	46
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES	52
ANEXOS	54

INTRODUCCIÓN

Guatemala cuenta con fincas dedicadas a la producción de café, en las cuales su principal interés es la productividad sin importar la explotación de los recursos naturales y destrucción de los ecosistemas en cuanto al manejo que se le brinda al cultivo en sus diferentes etapas yaunque la caficultura no reproduce las relaciones y múltiples interacciones entre los recursos agua, suelo, vegetación y vida silvestre como se presentarían en condiciones naturales sin intervención, es importante mencionar que el desarrollo de esta actividad representa beneficios ambientales para el país, ya que constituye el uso menos incompatible, derivado del hecho de que los agrosistemas de café se constituyen en bosques con una amplia diversidad estructural, que han permitido conservar en distintas proporciones los mencionados equilibrios.

Finca El Cascajal es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de café de altura de alta calidad bajo el concepto del manejo sostenible, interesados en la conservación de los ecosistemas, es una de las empresas cafetaleras ubicada en el nororiente de Guatemala en el municipio de Esquipulas del departamento de Chiquimula.

Como parte de la proyección del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- a través del Ejercicio Profesional Supervisado, se desarrolló un diagnóstico ambiental y un plan de actividades de gestión ambiental comprendido entre febrero y julio del 2015, a través del cual se contribuyó con el manejo sustentable de la finca.

Las actividades estuvieron principalmente enfocadas a la gestión del recurso hídrico y suelo, a través de actividades como el monitoreo de calidad y consumo de agua, evaluación de prácticas de conservación de suelos, entre otras. Así mismo, se desarrolló la propuesta de un proyecto a nivel de prefactibilidad, para el manejo integral de la pulpa de café en finca El Cascajal.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Contribuir con la planificación y ejecución de proyectos, actividades y otras acciones encaminadas a la sostenibilidad de los procesos de gestión ambiental implementadas en la Finca el Cascajal.

2.2 Específicos

- Realizar el diagnóstico ambiental para determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos desfavorables a la empresa.
- Apoyar en las actividades incluidas en el plan de trabajo 2015 relacionadas con las certificaciones de la empresa.
- Formular el Proyecto a nivel de prefactibilidad como propuesta de solución ante un problema ambiental de la empresa.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE FINCA EL CASCAJAL

3.1 Descripción de finca El Cascajal

Finca El Cascajal es una empresa dedicada a la producción y comercialización de café de altura y forma parte de la empresa Comercializadora y Productora Oropéndola S.A., propiedad del señor Francisco Amadeo Palencia Rivas, un empresario con visión de comercializar un producto de calidad para el deleite de sus clientes y consumidores, con procesos certificados de producción que garanticen una bebida de excelencia desde la finca hasta la taza. (Comercializadora Oropéndola, 2013).

3.1.1 Historia de la empresa comercializadora finca El Cascajal S.A

A partir del año de 1992, cuando el propietario de la finca introduce las primeras plantas de café con el propósito de aprovechar las áreas que sus anteriores propietarios habían deforestado para la siembra de cultivos tradicionales como maíz, frijol y caña de azúcar. Su proyecto cafetalero estaba orientado no sólo al cultivo y comercialización aromático, sino más bien al deseo de producir y poder exportar, café de calidad que fuera capaz de satisfacer las expectativas de los consumidores más exigentes tanto de Guatemala como del extranjero, pero que al mismo tiempo, estuviera respaldado por procesos certificados de producción que garanticen una bebida de excelencia desde la planta hasta la taza. (Comercializadora Oropéndola, 2013)

3.1.2 Ubicación geográfica

El área principal de producción, así como el beneficiado húmedo de café de Finca El Cascajal, se encuentra ubicado en la aldea Atulapa, jurisdicción del municipio de Esquipulas, del departamento de Chiquimula, siendo sus coordenadas geográficas Latitud Norte de 14°33'55.8'' y Longitud Oeste de 89°18'00.9''. (Anexo 1)

El Municipio de Esquipulas está situado en la parte sur-oriental del departamento de Chiquimula, República de Guatemala, Centro América, en el área denominada Trifinio en las líneas divisorias entre las repúblicas de El Salvador, Honduras y

Guatemala, a una altitud que oscila entre los 600 msnm y 2,500 metros en las montañas más altas. Colinda al norte con los municipios de Olopa, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula, al Sur con el municipio de Metapán, El Salvador, al oriente con los departamentos de Copán y Ocotepeque, Honduras y al poniente con el municipio de Concepción las Minas y parte de Quezaltepeque del departamento de Chiquimula, Guatemala.

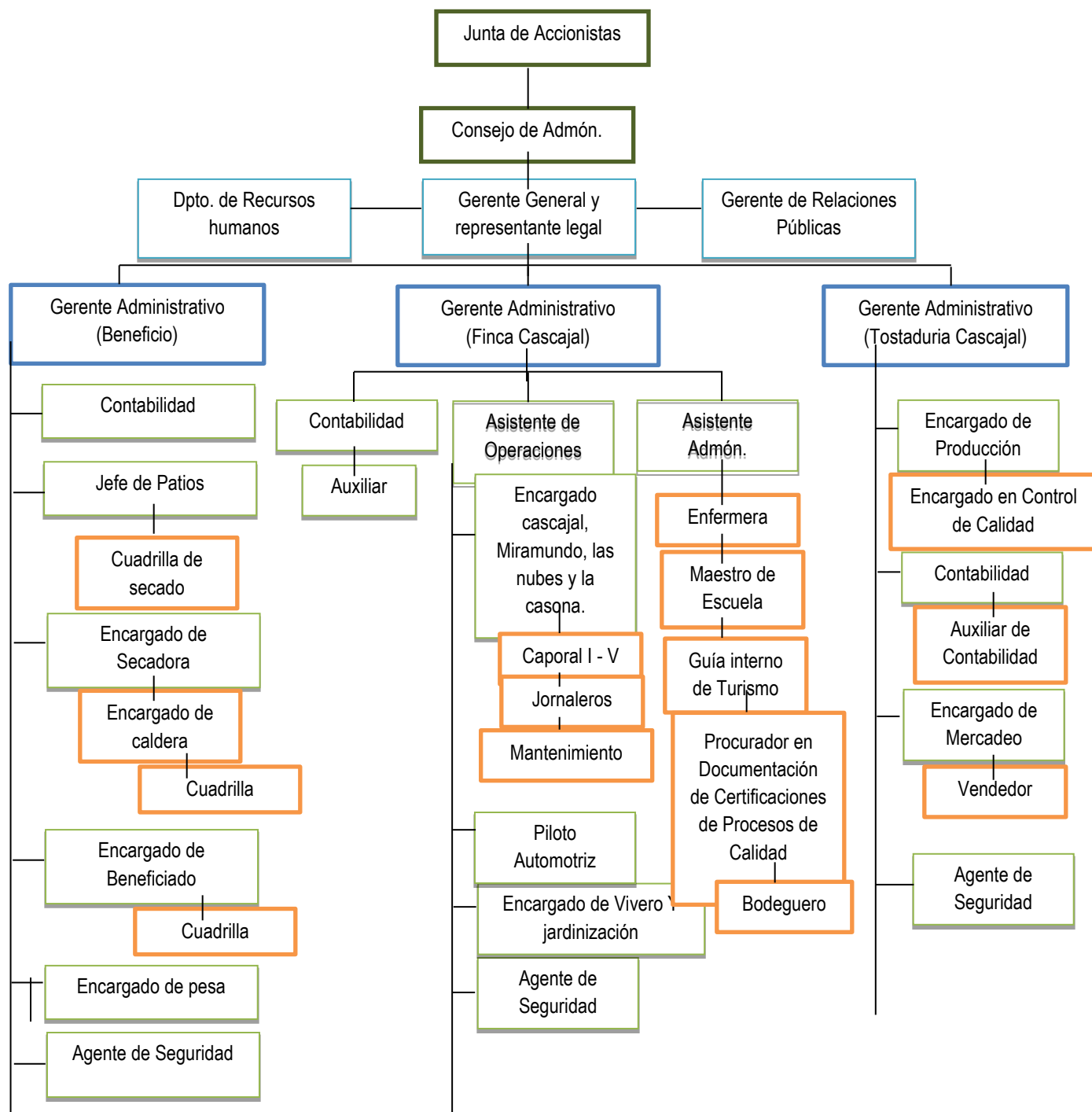
Para el acceso a la sede de la empresa se parte de la ruta que conduce de la ciudad de Esquipulas hacia la frontera de Honduras, sobre la ruta CA -10 a la altura de la aldea Atulapa, en el kilómetro 227.5, luego se toma un desvío hacia la izquierda, en una carretera de terracería de aproximadamente 800 metros aproximadamente, justo después de pasar el puente sobre el río Atulapa. (Figueroa, 2013.)

3.1.3 Estructura administrativa

Comercializadora y Productora Oropéndola es el conjunto de tres empresas cada una orientada a las diferentes fases del proceso agro-industrial del café. La producción corresponde a Finca el Cascajal, el proceso de beneficiado (despulpe) a Comercializadora Oropéndola y finalmente tostaduría Cascajal en la fase final.

La empresa cuenta con los siguientes cargos: Gerente General, que en este caso es el propietario de la empresa, Administrador del Beneficio de Café, Administrador de la Finca el Cascajal, Asistente de Administrador, Gerente de Relaciones Publicas, Contador, Asesores de la Finca, Encargados de Sector, Caporales y Jornaleros.

Figura 1. Organigrama de la comercializadora y productora Oropendola S. A.



Fuente: Beneficio Húmedo el Cascajal 2015

3.1.4 Política ambiental de finca El Cascajal

La empresa se ha caracterizado por trabajar acorde a las medidas de mitigación, planes de seguridad ambiental, humana e industria y todas aquellas normas, políticas, manuales, que hagan que las actividades desarrolladas por el beneficio tengan el menor impacto negativo en el ambiente y la sociedad.

La empresa ha basado su política ambiental en el concepto del desarrollo sostenible, utilizar los recursos naturales responsablemente, sin comprometer estos para las generaciones futuras, por ello ha hecho grandes esfuerzos y ha implementado dentro del proceso de producción del café de buena calidad tres certificaciones internacionales que dan fe de sus buenas prácticas agrícolas y ambientales. Entre ellas se puede mencionar: Starbucks, Rainforest Alliance y el Programa global de Certificaciones UTZ GoodInside, los cuales enmarcan grupos de criterios reconocidos nacional e internacionalmente para la producción responsable de café, tanto social como ambientalmente. Están basados en los convenios de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) e incluyen los principios de buenas Prácticas Agrícolas. Además, cuenta con los documentos guías que explican y dirigen todos los procesos de producción de la empresa para la implementación de los criterios del código de conducta y un comentario guía específico para los grupos, en el caso de productores. Estos lineamientos están basados cuidadosamente en consultas realizadas en investigaciones en el campo que se llevan a cabo periódicamente; además, se hacen reuniones y talleres con la industria, organismos no gubernamentales y representantes de grupos de productores. (Comercializadora Oropéndola, 2013).

3.1.5 Objetivos ambientales de finca El Cascajal

Dentro de la Política Ambiental de Finca El Cascajal, figuran los siguientes objetivos ambientales:

- Como objetivo de la empresa es minimizar los impactos negativos en la producción del café para proteger el ambiente.

- Minimizar el impacto negativo al ambiente por las actividades siembra del cultivo de café y de los procesos de transformación del mismo, a través de un programa de identificar, conservar y /o recuperar los ecosistemas existentes dentro de la Finca el Cascajal S.A.
- Establecer un programa anual de reforestación con especies nativas de árboles forestales y frutales diversos en los diferentes sectores de la finca El Cascajal S.A.
- Minimizar el impacto negativo al ambiente por la siembra del cultivo de café a través de un programa de protección y conservación de la fauna de la finca El Cascajal S.A.
- Realizar monitoreos de la avifauna con la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO).
- Desarrollar un programa de manejo, uso racional y sostenible del recurso hídrico en todas las operaciones y actividades de la finca el Cascajal S.A. en donde se pueda monitoreo el recurso en cantidad y calidad y realizar un estudio de impacto ambiental para las aguas residuales de la finca, para luego gestionar una planta de tratamiento o procesos para las aguas residuales del beneficio húmedo.
- Establecimiento de una Reserva Natural Privada para proteger, conservar, incrementar y manejar en forma dinámica los recursos naturales que estén dentro.

3.1.6 Misión

Cultivar, procesar y comercializar café de la más alta calidad, con procesos certificados que garantizan una bebida de excelencia de la planta hasta la taza.

3.1.7 Visión

Proveer café de calidad de alto valor degustativo y servicios ecoturísticos diferenciados, a diversos mercados y en diferentes presentaciones con responsabilidad social y ambiental.

a) Valores de la empresa

- Honestidad
- Lealtad
- Autoestima
- Superación
- Sentido de Pertenencia
- Responsabilidad Social
- Solidaridad
- Responsabilidad Ambiental
- Tolerancia

b) Principios de la empresa

- Liderazgo
- Ética
- Éxito
- Moralidad
- Buena Fe
- Respeto
- Responsabilidad

3.2 Caracterización socioeconómica

3.2.1 Área de influencia

El área total de la finca es actualmente de 792.69 Ha, distribuidas en diferentes sectores como se muestra en el Cuadro 1. El área con la que cuenta el beneficio húmedo El Cascajal es de 7.63 manzanas, de las cuales 3 manzanas son utilizadas por infraestructura, maquinaria y equipo. (Anexos 1 y 2)

Entre las comunidades cercanas a la finca se pueden mencionar aldea San Nicolás, Miramundo, La Granadilla, El Zompopero, Guayabito y El Barrial, las cuales se ven influenciadas en la protección de recurso de la finca.

Cuadro 1. Distribución de áreas por sectores en Finca El Cascajal, Esquipulas, Chiquimula, 2015

No. Sector	Subsectores	Área (hectáreas)
1. El Cascajal	El pino	2.69
	El barrial	2.5
	El cerro	10.93
	Guinellal	14.38
	Matazano	22.36
	zompopero	10.04
	miramundo	46.26
	El Zarzalón	170.55
Sub-total		279.71
2. Miramundo	El guayabito	17.93
	Miramundo II	38.68
	Las comadritas	54.13
Sub-total		110.75
3. Las Nubes	El nuez	44.75
	Las nubes	44.75
	El tecomapa	11.18
Sub-total		100.69
4. La Casona	La casona	195.48
Sub-total		195.48
5. Zarzalón	Zarzalón	22.17
	Badén	18.88
	Joya	38.46
	Lempira	7.69
	Anacafé 14	18.88
Sub-total		106.09
Total		792.69

Fuente: Comercializadora Oropéndola S.A, 2015

3.2.2 Población general y/o beneficiaria

La empresa representa una gran oportunidad de trabajo, teniendo alta demanda de trabajadores para la época de cosecha, ya que se intensifica las labores dentro de la finca.

Actualmente la mayoría de trabajadores jornaleros que laboran en la empresa son originarios de los departamentos de San Marcos y Alta Verapaz, se estima un total de 600 empleos temporales anualmente.

3.2.3 Índice de desarrollo humano

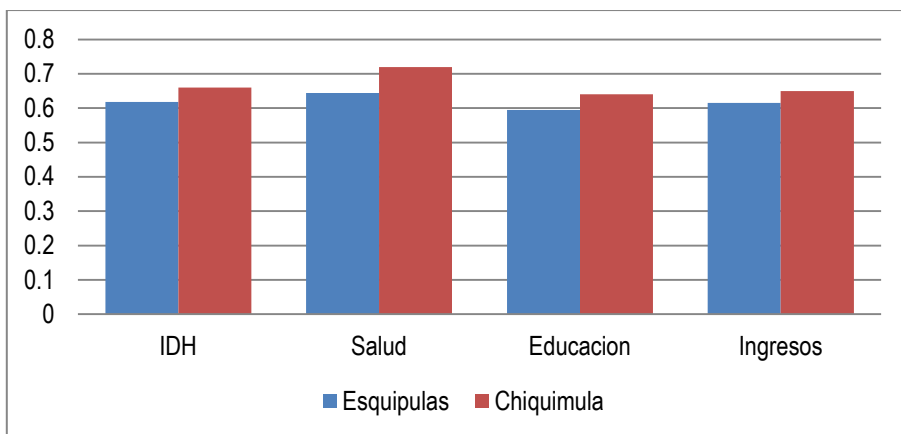
Esquipulas es una de las ciudades más importantes del país y una de las que más crecimiento económico y cultural ha tenido, el municipio en general tiene un desarrollo humano de 0.618. (Cuadro 2, Figura 1).

Cuadro 2. Índice de Desarrollo Humano del Municipio de Esquipulas

Municipios	IDH	Salud	Educación	Ingresos
Esquipulas	0.618	0.644	0.595	0.615
Chiquimula	0.66	0.72	0.64	0.65

Fuente: INDH 2005, Guatemala

Grafica 1. Nivel comparativo del IDH departamental.



Fuente: INDH 2005, Guatemala

3.2.4 Fuentes de trabajo

La finca genera anualmente aproximadamente 600 empleos temporales durante la época de cosecha (Octubre – Marzo) que es donde más se intensifica las labores tanto en finca como en el beneficio; únicamente se cuenta con 30 colaboradores fijos. Dentro del personal fijo de la empresa se cuenta con personal para actividades administrativas, de comercialización, así como personal técnico y operativo para actividades productivas.

El personal es altamente calificado y se encuentra en constante capacitación para estar a la vanguardia en los procesos productivos que realiza la empresa y con ello le puedan brindar un excelente manejo al cultivo de café y en su posterior proceso de beneficiado.

3.2.5 Infraestructura y servicios

Finca el Cascajal se encuentra dividida en cuatro sectores, cada uno de los cuales cuenta con infraestructura para permitir un óptimo desarrollo de las prácticas agrícolas realizadas en el cultivo de café y un alojamiento digno cumpliendo con las necesidades primarias de las personas que desarrollan dichas prácticas.

En cada sector se puede encontrar una galera con habitaciones y un área de comedor y cocina para la preparación de los alimentos de las personas que trabajan en las plantaciones de café; además también se cuenta en los cuatro sectores con bodegas para agroquímicos, combustibles y una bodega para guardar las herramientas y equipo. La Finca El Cascajal cuenta con área destinada para producir plantas en vivero, en donde se producen: almácigo de café para ser utilizado como resiembra en campo, plantas ornamentales para ser utilizadas en los jardines de las fincas y plantas forestales utilizadas para reforestar y como sombra del café.

Cabe resaltar que en el sector de Cascajal, por ser el sector más grande encuentra una escuela rural mixta para los niños que viven en las comunidades aledañas y para los niños de las personas que se encuentran laborando en la finca, también en este mismo sector se cuenta con la infraestructura de un beneficio de capacidad pequeña con su respectivo patio de secado.

La empresa cuenta con un área de Beneficiado de Café donde existe una infraestructura moderna para poder competir con las exigencias del mercado. En el beneficio de Café se cuenta con dos bodegas de almacenamiento, con la infraestructura para realizar el beneficio de café en húmedo y seco, además actualmente se acaba de inaugurar el proyecto que utilizando las aguas mieles provenientes del beneficiado de café son procedas para la producción de gas natural; las aguas mieles representan un gran foco de contaminación del sector cafetalero y con esta infraestructura instalada estas aguas son tratadas para mitigar su impacto en el ambiente.

3.2.6 Actividades productivas que desarrolla la empresa

Dentro del proceso productivo se mencionan todas aquellas actividades que son necesarias para la producción del grano de café maduro o en uva, las cuales son realizadas dentro de Finca El Cascajal; y las actividades que se necesitan para la transformación del grano maduro de café hasta el almacenamiento del mismo, estas

actividades son llevadas a cabo por el beneficio de café de la empresa. Las cuales se mencionan a continuación:

a) Producción de plantas de café en vivero

En esta actividad se inicia con el proceso de la germinación de las semillas en propagadores especializados; una vez las semillas hayan germinado y se encuentren en el estado comúnmente denominado como soldadito, son trasplantadas a bolsa de polietileno negro de 8 x 10 pulgadas de tamaño, las cuales fueron llenadas con una proporción de 3:1 de limo y materia orgánica descompuesta; a las plantas ya establecidas en su bolsa se les da el manejo necesario para garantizar el buen desarrollo de las mismas, ya que estas plantas garantizaran la producción de las plantaciones futuras.

b) Siembra o resiembra de plantaciones

En el caso de tratarse de una siembra nueva, primeramente se selecciona el sitio de acuerdo a buscar las condiciones más óptimas para el desarrollo del cultivo de café. Para la resiembra se identifican plantas agotadas o que hayan sido afectadas severamente por problemas fitosanitarios, las cuales son extraídas y en su lugar se reemplaza con una planta nueva siguiendo el mismo procedimiento utilizado para una siembra nueva.

c) Fertilización

En el proceso productivo las plantaciones de café reciben fertilizaciones foliares y granuladas aplicadas al suelo. Las fertilizaciones foliares son aplicadas como complemento a las aplicaciones al suelo, y la fertilización granulada dirigida al suelo es aplicada para nutrir la planta y garantizar la productividad de las plantaciones, este tipo de fertilización es aplicada durante cuatro veces en el ciclo productivo del cultivo de café.

d) Podas del cafeto

Esta actividad se realiza con manejo de poda selectiva también llamada poda individual, se realiza escogiendo la planta o un grupo de éstas, según se presenten las condiciones de los lotes productivos que requieran poda.

e) Manejo de árboles de sombra

La sombra permanente durante un ciclo productivo es manejada (podas y raleos) con el fin de regular la cantidad de luz que penetra al sistema agroforestal.

f) Control fitosanitario

El control fitosanitario en Finca El Cascajal se realiza tomando decisiones de control con base a monitoreos constantes que se realizan durante cada ciclo productivo en los campos de cultivo de café.

g) Recolección del grano de café

Toda la recolección de los granos dentro de la finca se realiza manualmente, recolectado por personas que son contratadas temporalmente exclusivamente para dicho fin.

h) Recepción del grano de café

La recepción del grano maduro se realiza en silos especializados para facilitar el traslado de los granos para su posterior beneficiado. Todo el grano maduro que entra al beneficio es pesado mediante el uso de una báscula electrónica, para conocer la cantidad que ingresa al proceso de beneficiado del café.

i) Beneficiado del grano de café

En el proceso de beneficiado se inicia con la separación de los granos de café vanos mediante la utilización de pilas llenas con agua, posteriormente los granos pasan a las despulpadoras que se encargan de remover la pulpa de los granos de café.

j) Secado del grano de café

Una vez terminado el proceso de beneficiado, los granos de café son enviados a los patios para empezar con el proceso de secado del grano de café, para este proceso principalmente se utiliza la energía proveniente del sol, pero cuando se tienen días lluviosos se cuenta con cinco secadoras industriales a vapor para realizar este proceso.

k) Almacenamiento del grano de café

Una vez secado el grano es llamado comúnmente como café pergamino. El almacenamiento del café pergamino se hace en sacos apilados en lotes de quinientos quintales. Para el almacenamiento se cuenta con una bodega con capacidad de almacenar hasta 50,000 quintales de café pergamino.

(J, Espino 2015)

3.3 Descripción de ambiente físico y biótico

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

De acuerdo al mapa geológico realizado por Julio Garayar en 1973 para INETER en escala 1:50 000, estratigráficamente del municipio está compuesta por una secuencia aluvional del Cuaternario y del Terciario principalmente de las formaciones Coyol y Matagalpa.

Esta secuencia aluvional está conformada por sedimentos aluviales e indiferenciadas. Mientras las formaciones Terciarias en su parte superior, están representadas por materiales volcánicos extrusivos del tipo lava e indiferenciados. En la parte intermedia de la secuencia estratigráfica se observan afloramientos de rocas de la formación Coyol Superior e Inferior integradas por ignimbritas, tobas, basalto andesita y aglomerados y/o andesita. En la parte inferior de la secuencia se observan rocas de la formación Matagalpa, Superior e Inferior, conformadas por una secuencia de rocas andesita basaltos e indiferenciados especialmente.

3.3.2 Suelos

En el área de la finca se encuentran cuatro tipos de suelos: los inceptisoles que comprenden un 20 % del área, entisoles con un 30 % andisoles con un 30% y alfisoles con un 20%. (Comercializadora Oropéndola, 2013).

3.3.3 Clima

La temperatura promedio en las partes más altas de la Finca El Cascajal es de 22 grados centígrados y una temperatura promedio de 26 en las partes más bajas. La altitud varía desde los 1,200 a 1,550 msnm. La precipitación pluvial es de 2,000 mm al año (Figueroa. 2013).

3.3.4 Hidrología

En el Municipio de Esquipulas las aguas están distribuidas en dos grandes corrientes. La primera nace en las montañas de Santa María Olopa cruzando los valles de Olopita y Atulapa, se dirige hacia el sur. Su afluente principal es el Río de Olopita, que alimentado por las corrientes de los ríos y quebradas de Nejapa, San Juan, Tepoctún, Chantiago, Quebrada Oscura, el Roble, el Chorro Chacalapa o El Milagro, Atulapa, Blanco Anguiatú y Agua Caliente, forman el Río Lempa; que atravesando territorio de Honduras, entra a El Salvador y desemboca en el Océano Pacífico. La segunda corriente se dirige hacia el norte, tiene como afluentes principales los ríos de El Playón y Joyitas que nacen en la frontera con Honduras y Río frío o Sesecapa también pasando al Municipio de Camotan unidos a otros afluentes caen al Motagua que desemboca en el Océano Atlántico. Fuente (Casasola, 2014)

El sistema de red hídrica de la Finca El Cascajal está formada por diferentes nacimientos (permanentes y efímeros), específicamente por la red hidrológica superficial de la micro-microcuenca Agua Caliente (Tecomapa), Dentro del área de la Finca El cascajal se identificaron 12 nacimientos que abastecen de agua los distintos

procesos de producción de café en la finca. A continuación se detallan la distribución las fuentes de agua por sector. (Casasola, 2014)

Cuadro 3. Distribución de fuentes de agua por sector, finca El Cascajal

No.	Sector	Fuentes de agua
1	Cascajal	2
2	Miramundo	1
3	Las Nubes	8
4	La Casona	0
Total		11

Fuente: A Casasola, 2014

3.3.5 Calidad del agua

Según Casasola (2014) quien estableció nueve puntos de control en la red hidrológica superficial de Finca El Cascajal, se determinó el Índice de Calidad de Agua (ICA); en donde por medio de una ponderación se catalogó el agua como excelente, buena, regular, levemente contaminada y contaminada; realizando cuatro monitoreos en el año, dos en época seca (verano) y dos en época lluviosa (invierno) en el que se determinó la calidad del agua haciendo una comparación de los resultados con la normativa Guatemalteca –COGUANOR-, así mismo, con los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud –OMS.

3.3.6 Flora

Esquipulas se caracteriza por sus bosques de pino ocarpa, especie que predomina en las áreas nororiente y norponiente del municipio.

Según Figueroa (2013) el área de la finca se caracteriza por una diversidad de especies nativas que forman parte del ecosistema natural, resaltando por su importancia las especies que se presentan el cuadro siguiente:

Cuadro 4. Especies de flora representativas en finca El Cascajal

Nombre común	Nombre científico
Ciprés	Cupressus lusitanica
Liquidámbar	Liquidambar styraciflua
Duraznillo	Calatolala evigata
Roble amarillo	Quercus oleoides h. c. le. dal
Orquídea (representativa de la empresa)	Ornithocephalus cascajalensis

Fuente: Comercializadora Oropéndola S.A, 2013

3.3.7 Fauna

Son muchas las especies de animales mamíferos silvestres, propios de la zona en que se ubica la finca, sin embargo por el aumento de la población, la caza indiscriminada y expansión de la frontera agrícola en áreas aledañas, se han ido ahuyentando e incluso desapareciendo algunas de éstas especies, en el cuadro siguiente se mencionan las especies predominantes:

Cuadro 5. Fauna predominante dentro de finca El Cascajal

Nombre común	Nombre científico
Zorrillo	<i>mephitis macroura</i>),
Mapaches	<i>procyon cancrivorus</i>
Armadillos	<i>Dasypodidae</i>
Conejos	<i>oryctolagus cuniculus</i>
Cotuzas	<i>dasyprocta punctata</i>

Coyotes	<i>Canislatrans</i>
Gatos de monte	<i>felissilvestris</i>
Comadreas	<i>mustela nivalis</i>
Tepezcuintles	<i>agouti paca</i>

Fuente: Comercializadora Oropéndola S.A 2013

3.3.8 Zonas de vida

Considerando la clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema holdridge, elaborada por De La Cruz (1982), en el municipio de Esquipulas pueden encontrarse tres diferentes zonas: Bosque húmedo Subtropical templado (bh-St), Bosque muy húmedo Subtropical (frío) y Bosque húmedo muy húmedo montano bajo.

El área de la Finca El Cascajal se encuentran ubicada en dos zonas de vida; en la parte baja se encuentra la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado -bh-S(t)- y una pequeña área ubicada en las parte más alta de la finca pertenece a la zona de vida Bosque muy Húmedo Subtropical frío. -bmh-S(f)- (Figueroa, 2013).(Anexo 3).

3.3.9 Cobertura y uso de suelo

En cuanto a la cobertura y uso actual del suelo en la finca, se estima que en los sectores como La Casona, Las Nubes y Miramundo predomina el uso de bosque, en los subsectores como Guayabito, El nuez, El Cerro, El Guineal y otros subsectores predomina el Cultivo de café, cabe mencionar que en los cuatro sectores de la finca posee un alto porcentaje de cultivo de café. (Anexo 5)

3.3.10 Vulnerabilidad a desastres

a) Erosión

Como en la mayor parte del municipio, finca El cascajal es un área susceptible a la erosión debido a la topografía del terreno, que es un 80% montañoso. Los cuales se ven agravados por un manejo inadecuado de los suelos que en

muchos casos se ven desprovistos de una cubierta vegetal. Por lo que es recomendable la implementación de actividades de protección y conservación de suelos, así como también implementar protección forestal.

El tipo de deterioro más común es debido a la erosión por canales o surcos, ya que este tipo de erosión es más palpable en pendientes que oscilan entre 16% – 30%. Y en una minoría la erosión laminar que es poco palpable en pendientes de 0% - 15% en las cuales casi no se implementan medidas. (Comercializadora Oropéndola, 2013)

b) Deslizamientos y deslaves

Los deslizamientos y deslaves son el movimiento lento y rápido, pendiente abajo, de tierra, lodo, roca y otros materiales, debido al mal uso de los recursos naturales. Según Reyes (2015) algunos sectores y subsectores de la finca se encuentra altamente susceptibles a deslizamiento y deslaves ya que en la mayoría de los casos son provocados por deforestación, erosión y daños de los suelos, que generan un desequilibrio en las laderas de las montañas. (Anexo 7)

c) Inundaciones

Son los sucesos extraordinarios en los cuales se unen las aguas de los afluentes naturales y el agua de lluvia, provocando daños en la infraestructura, agricultura y algunas veces, pérdidas humanas y materiales.

Según Reyes (2015), Finca el Cascajal presentan un alto nivel de susceptibilidad a inundaciones. (Anexo 8)

3.3.11 Amenazas naturales y provocadas por el hombre

a) Deforestación

La deforestación es uno de los problemas que está afectando al municipio como también las áreas de la finca. La extracción de madera de los

bosques de la zona es fundamental para el abastecimiento de leña para consumo propio y también madera aserrada para construcción local.

b) Pérdida de la biodiversidad

La Biodiversidad ha sido reducida de manera impactante en los últimos años, hoy en día es difícil encontrar vida animal en los bosques, debido a la deforestación y a los depredadores de caza. Algunas de las especies en peligro de extinción en el municipio son las siguientes: El gorrión, Tortolita, varias especies de culebra, iguanas, peces como las Tilapias, coche de monte etc. Una especie Forestal que se encuentra en peligro de extinción es el Liquidámbar (Comercializadora Oropéndola, 2013).

c) Contaminación de recursos hídricos

El recurso hídrico se ve afectado por la descarga de aguas residuales de tipo ordinario (domiciliares) y por aguas mieles producto del beneficiado húmedo de café en época de cosecha, principalmente en el rio Atulapa. Según Casasola (2014). Las fuentes de agua con los que cuenta la finca se ven afectadas por descarga de agua residuales.

d) Contaminación por agroquímicos

La contaminación por agroquímicos se ve principalmente en las áreas de cultivos, porque el mal uso de los fertilizantes y químicos. Los productos químicos que son utilizados con mayor frecuencia en todos los cultivos son: Herbicidas, como paraquat y glifosato; insecticidas como metamidofos, paratión metílico y endosulfán; fungicidas como oxiclورو de cobre, mancozeb y ditiocarbamato. Durante la época seca es común el uso de los insecticidas, mientras que en época lluviosa o más fría son comunes los fungicidas.

f) Contaminación por desechos sólidos

En el municipio de Esquipulas se generan aproximadamente 16.47 toneladas por día de desechos sólidos, el mal manejo y gestión de los mismos provoca contaminación en los ríos, así como la proliferación de basureros no autorizados. (Comercializadora Oropéndola, 2013)

3.4 Identificación de problemas ambientales

El análisis elaborado en Finca EL Cascajal constituye a la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con que cuenta la misma, en el cuadro 6 se detallan estas.

3.4.1 Análisis de FODA de la finca El Cascajal

El análisis FODA de finca El Cascajal (Cuadro 6) se realizó tomando en cuenta las oportunidades con las que cuenta la empresa, así como también las dificultades, se analizaron las relaciones que existen entre cada una de las características detalladas, con el propósito de definir estrategias para potenciar las fortalezas y las oportunidades.

Cuadro 6. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de finca El Cascajal, Esquipulas, 2015.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Producción de café sostenible • Proyecto de generación de energía a partir de residuos de café para darle tratamiento a las aguas mieles. • Posición geográfica estratégica • Abundantes recursos naturales • La finca cuenta con certificaciones Rainforest Alliance, 4C, UTZ Certified y Starbucks Coffee • Producción de café de calidad SHB. • Corredor de transferencia tecnológica • Personal altamente calificado • Buena administración de recursos	• Servicios ecoturísticos diferenciados • Acceso a financiamientos externos • Optar a otras certificaciones • Acceso a programas de desarrollo ambiental (bonos de carbono). • Crecimiento en la demanda de producción • Demanda local de café

• Infraestructura adecuada y moderna • Capacidad de negociación y comercialización • Alianzas estratégicas con asociaciones y universidades • Planta de tratamiento de aguas mieles.	
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Falta diversificar productos y servicios • Lixiviados que genera la pulpa de café • Contaminación ambiental derivada de los procesos de post-cosecha • Peligro de fugas de aguas mieles antes de su tratamiento.	• Reducción de la producción en tiempo de cosecha. • Incremento en los costos de producción • Mano de obra insuficiente • Peligros potenciales naturales • Caída de precios en el mercado internacional • Plagas - enfermedades • Cambio climático •

Fuente: Análisis FODA de Comercializadora Oropéndola S. A. 2015

Cuadro 7. Matriz DAFO

Interno Externo	Fortalezas	Debilidades
	Alta capacidad de procesamiento	Lixiviados que genera la pulpa del café
Oportunidades		
Crecimiento en la demanda local de producción del café	Utilizar al máximo la pulpa de café producida para generar abono orgánico y comercializarlo.	Utilizar el proyecto de generación de energía para tratar los lixiviados generados en el beneficio húmedo.
Amenazas		
Cambio Climático	.	Monitorear constantemente el recurso hídrico para verificar que no se genera contaminación Sobre este.

Fuente: Análisis FODA de Comercializadora Oropéndola S. A. 2015

3.4.2 Impactos ambientales de la empresa

a. Impactos positivos

- Protección del recurso suelo a través de programas de conservación.
- Aumento de la cobertura forestal a través de reforestaciones.
- Acciones de protección y conservación de la biodiversidad como por ejemplo monitoreando especies nativas cada año.
- Conservación del recurso hídrico, monitoreando fuentes que podría ser afectadas por desechos de café.
- Brindan tratamiento a las aguas mieles producto del beneficiado húmedo de café
- Ahorro del agua por medio de la recirculación en el proceso de beneficiado
- Instalación de maquinaria ecológica para el despulpado minimizando el consumo de agua
- Reforestaciones y Jardinización tanto en finca como en el beneficio
- Protección de la vida silvestre monitoreando especies nativas cada año
- Manejo integrado de los desechos sólidos
- Cambio de lugar de desfogue de las aguas residuales a lagunas de oxidación
- Eficiencia de la evacuación mecánica de la pulpa de café por medio de un tornillo helicoidal reduciendo el consumo de agua y energía
- Tanque recibidor semi-seco con piso cerámico deslizante para ahorro en el consumo del agua.

b. Impactos negativos

- Riesgo de contaminación de cuerpos de agua por aguas mieles, cercanos al beneficiado de café
- Uso inadecuado de los desechos sólidos generados por la pulpa de café (lixiviados).

- Tala de árboles por el uso excesivo de madera (leña), en algunos sectores de la finca.
- Humo generado por el proceso de secado de café
- Se consumen altos volúmenes de agua de los cuales no se pueden regresar a la cuenca del río Atulapa (falta de contadores de agua en los cuatro sectores de la finca)
- Contaminación ambiental provocada por la disposición inadecuada de la pulpa de café

4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

4.1 Monitoreo de parámetros físico-químicos del agua del río Atulapa y “La Quebradona”.

a. Descripción

El río Atulapa y la Quebradona son dos fuentes de agua que forman parte del recurso hídrico de la Finca El Cascajal, mismas que están siendo afectadas por varias actividades productivas, como por ejemplo descargas de aguas mieles, por lo que es necesario determinar en forma periódica la calidad del agua con el fin de efectuar medidas para protegerlas.

b. Objetivo

Monitorear parámetros de la calidad del agua en el río Atulapa y “La Quebradona”, durante la cosecha y después de ésta.

c. Meta

Realizar dos análisis de calidad físico-química y bacteriológica del agua del río Atulapa y “la Quebradona” uno durante la cosecha y otro después de ésta en cada punto.

d. Procedimiento

Inicialmente se identificaron los puntos de monitoreo del río, en los cuales se había determinado previamente la calidad del agua antes de la cosecha, para lo cual se utilizó el navegador GPS. Posteriormente, se realizó la toma de muestras utilizando cuatro recipientes, dos por cada fuente, estos debían estar previamente esterilizados y etiquetados con el número de muestra y nombre de la fuente, la fecha y hora de la recolección; para obtener una muestra más homogénea y representativa, Se introdujeron los recipientes tres veces consecutivas en la fuente, siendo la cuarta la que contenía la muestra a analizar. Por último, las muestras tomadas se introdujeron en una hielera, para su conservación en su traslado al laboratorio.

Las características físico- químicas y bacteriológicas del agua se analizaron en el laboratorio ambiental de CUNORI, utilizando los métodos y procedimientos adecuados, y considerando los resultados con las normas COGUANOR para agua potable, los cuales son los más estrictos por el tipo de uso del agua.

e. Recursos

Físicos:

- Recipientes para muestra
- vehículo
- hielera/ hielo

Humanos:

- Personal administrativo
- Eps Gestión Ambiental local

Financiero:

- Los desembolsos económicos para la realización de la actividad fueron realizados por la administración de Finca El Cascajal.

f. Evaluación

Se realizaron dos muestreos en los cuerpos hídricos en mención, uno durante la cosecha (febrero) y otro después de la misma (abril). Esta actividad se realizó con el fin de conocer la calidad del agua del río Atulapa, y la quebrada “La Quebradona”. Y saber el impacto que pueda crear la empresa en estas fuentes de agua durante la época de cosecha. El resultado del muestreo indicado, se especifica según los cuadros que se presentan a continuación:

Cuadro 8. Resultados de análisis Físico- químico del río Atulapa, durante la cosecha.

	Resultados			
Parámetros	Durante la cosecha	Después de la cosecha	Límite máximo aceptable	Límite Máximo permisible
Turbidez NTU	14.4	4.08	5	15
Conductividad μ/cm	57.8	69.6	-----	Menor a 1,500
Temperatura $^{\circ}C$	24	24	15 a 25	34
Solidos totales mg/l	60	56	500	1000

Oxígeno Disuelto mg/l	8.71	8.56	8	4
Oxígeno Disuelto % SAT	125.6	122.7	-----	80 a 100
pH unidades	7.33	7.37	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Fosfatos mg/l	1.98	1.25	0.5	1
Nitratos mg/l	0.23	0.16	-----	10
Nitritos mg/l	0.003	0.011	-----	0.1
Sulfatos mg/l	367	0.93	100	250
DBO ₅	411.6	410.4	-----	25
Dureza mg/CaCO ₃	35	40	100	500
Solidos Disueltos Totales	36.99	44.54	-----	500

Fuente: Laboratorio ambiental CUNORI 2015.

Cuadro No.9 Resultados de análisis físico- químico de “La Quebradona” después de la cosecha.

		Resultados		
Parámetros	durante la cosecha	después de la cosecha	Límite máximo aceptable	Límite Máximo permisible
Turbidez NTU	14.1	4.33	5	15

Conductividad μ/cm	34.1	54.4	-----	Menor a 1,500
Temperatura °C	24.2	24	15 a 25	34
Sólidos totales mg/l	96	60	500	1000
Oxígeno Disuelto mg/l	8.55	8.51	8	4
Oxígeno Disuelto % SAT	117.5	116.9	-----	80 a 100
pH unidades	7.25	7.17	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Fosfatos mg/l	0.26	0.410	0.5	1
Nitratos mg/l	1.68	0.4	-----	10
Nitritos mg/l	0.006	0.007	-----	0.1
Sulfatos mg/l	4.33	3.47	100	250
DBO ₅	300	246	-----	25
Dureza mg/CaCO ₃	45	60	100	12p
Sólidos Disueltos Totales	21.89	34.81	-----	500

Fuente: Laboratorio ambiental CUNORI 2015

4.2 Señalización de las fuentes de agua y sectores dentro de Finca El Cascajal.

a. Descripción

La finca cuenta con diversos sellos de certificación ambiental que hacen que ésta sea una finca ligada con el ambiente y la conservación de sus recursos naturales, es por ello que está comprometida a realizar diferentes actividades para cumplir con dichas certificaciones y así no perder su enfoque sostenible, dentro de las cuales puede mencionarse la señalización de las fuentes de agua y otras áreas dentro de las instalaciones de la Finca, la cual se realiza a través de rótulos debidamente identificados

Sin embargo, con el pasar del tiempo y las condiciones climáticas prevalecientes, algunas señalizaciones y rótulos que sirven para identificar las fuentes de agua y los sectores en que se divide la finca se están deteriorando, por lo que es importante contar un inventario de las señalizaciones y rótulos que se encuentren en mal estado que hagan falta.

b. Objetivo

Elaborar un inventario de los rótulos de las fuentes de agua de Finca El Cascajal así como también de señalizaciones de higiene básica y otras áreas que se encuentren en mal estado con el fin de renovarlos.

c. Meta

Señalizar las 11 fuentes de agua en los cuatro sectores (El Cascajal, Miramundo, La Casona, Las Nubes) que conforman finca El Cascajal, así como también elaborar un inventario de los rótulos en mal estado.

d. Procedimiento

Con base en un mapa/croquis de la finca, se planificó un recorrido de la finca abarcando los cuatro sectores de la misma. Durante el recorrido, el cual se realizó en varios días, se cuantificó el número de rótulos deteriorados, anotando las medidas de cada uno de ellos, verificando el nombre de cada fuente de agua así como también señalizaciones de higiene básica y otros elementos y áreas. Esto incluye la toma de

fotografías, marcaje de los puntos con el navegador GPS, también se anotó el tipo de materia al que pertenecía cada rótulo, ya fuera de vinil, PVC y calcomanía.

Diseño de Rótulos: Se diseñaron cada uno de los rótulos que serían colocados utilizando imágenes relacionadas con la finca y que armonicen con el entorno de la misma, se diseñó un formato de rótulo que permita no sólo una clara identificación de las fuentes de agua, sino que minimice el impacto ambiental y visual de las mismas.

Fabricación de rótulos: Para la fabricación de los rótulos se contrató a una empresa especializada en impresión de rótulos en PVC, vinil y calcomanía.

Colocación de rótulos: Los rótulos elaborados fueron colocados en las fuentes de agua identificadas con anterioridad, así como también en los cuatro sectores de la finca, cambiando todo aquel que estuviese deteriorado, utilizando para ello las bases de metal existentes para las fuentes de agua, y vinil, calcomanías para las señalizaciones de higiene básica.

e. Recursos

Físicos:

- Cinta métrica
- GPS
- libreta de apuntes
- lápiz
- barrenos
- remaches
- vehículo

Humanos:

- Personal administrativo
- Eps Gestión Ambiental local
- Practicante de Perito en Recursos naturales

Financiero:

Los desembolsos económicos para la realización de la actividad fueron realizados por la administración de Finca El Cascajal.

f. Evaluación

En cumplimiento a los requerimientos para certificación de la finca, se logró la señalización de 11 fuentes de agua a través de rótulos de material pvc, ya que se encontraban deteriorados; así mismo se realizó la señalización de higiene básica, uso de agroquímicos y seguridad operacional, con el uso de material como vinil, calcomanías, pvc. En total se colocaron 93 rótulos de señalización básica en los 4 sectores de la finca, cumpliendo con la meta establecida ya que se elaboró un inventario de los rótulos que se debían cambiar y se logró la colocación de estos en los sectores de la finca.

Cuadro10. Fuentes de agua identificadas dentro de finca El Cascajal, 2015

No.	Nombre	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	Nacimiento La Laja	251058	1607198
2	Nacimiento La Presita	250659	1606374
3	Nacimiento El Pito	251169	1605558
4	Nacimiento mano de León	251422	1605162
5	Nacimiento Las Nubes	250915	16046688
6	Nacimiento Los Ficus	250556	1606253
7	Quebrada El peñasco	251371	1607017
8	Quebrada la llorona	250891	1605643
9	Quebrada Villela	2522729	1606434
10	Quebrada Quequesque	252918	1605743
11	Quebrada Tecomapa	253831	1607369

Fuente: Elaboración propia 2015.

Cuadro 11. Resumen de Inventario de Rótulos de la Finca por sector y tipo de rótulo.

Sector	Nombre	Material	Cantidad	Medidas en cm, Ancho y Largo
El cascajal	Bodega (uyototir et edesjaj)	Pvc	4	30 A X 60 L
	Comedor (uyototirewyo R wabol)	Pvc	1	30 A X 60 L
	Dormitorio (Waynibir)	Pvc	1	30 A X 60 L
	Baños hombres	Calcomanía s	10	29 A X 5 L
	Baños mujeres	Calcomanía s	7	29 A X 65 L
	Utilice las letrinas	Pvc	3	25 A X 50 L
	Peligro	Calcomanía s	4	34 A X34 L
	No fumar	Calcomanía s	5	15 A X 25 L
Miramundo	Bodega de herramientas	Vinílica	2	30 A X 60 L
	Áreas de fertilizantes	Vinílica	5	30 A X 60 L
	Cocina (nixtamal)	Vinílica	1	30 A X 60 L
	Lote el guayabito	Metal	1	30 A X 60 L
	No fumar	Calcomanía s	5	5 A X 25 L
Las Nubes	Peligro	Calcomanía s	5	5 A X 25 L
	No comer	Calcomanía s	6	5 A X 25 L
	No fumar	Calcomanía	5	5 A X 25 L

		s		
	Primeros Auxilios	Calcomanía s	3	5 A X 25 L
	Basura orgánica	Calcomanía s	6	20 A X 45 L
	Basura inorgánica	Calcomanía s	6	20 A X 45 L
La Casona	Área de lavado	Vinílica	3	25 A X 50 L
	Área de lavado de bombas	Vinílica	2	25 A X 50 L
	Dormitorio (Waynibir)	Vinílica	3	25 A X 50 L
	Utilice las letrinas	Vinílica	3	25 A X 50 L
	Abonera Orgánica	Vinílica	1	25 A X 50 L
	Fosa para mezcla de agroquímicos	Vinílica	1	25 A X 50 L
		SUMA	93	

Fuente: Elaboracion propia 2015

4.3 Implementación de un programa de educación ambiental a los diversos establecimientos educativos del municipio de Esquipulas

a. Descripción

La educación ambiental es la formación orientada a la enseñanza del funcionamiento de los ambientes naturales para que los seres humanos puedan adaptarse a ellos sin dañar a la naturaleza. Las personas deben aprender a llevar una vida sostenible que reduzca el impacto humano sobre el ambiente y que permita el mantenimiento del planeta, por lo que es importante dar a conocer los diversos temas ambientales a los estudiantes de primaria y nivel básico de los centros educativos del municipio de Esquipulas. Como parte de las acciones de certificación

ambiental de Finca El cascajal se encuentra la implementación de un programa de educación ambiental.

b. Objetivo

Fomentar valores ambientales en los niños y los adolescentes para lograr mayor sensibilidad al ambiente en general y a los problemas ambientales derivados, con el propósito de lograr cambios actitudinales en los estudiantes

c. Meta

Impartir cuatro charlas ambientales a cuatro establecimientos educativos del municipio de Esquipulas, siendo una charla por cada centro educativo.

d. Procedimiento

Para llevar a cabo las charlas ambientales se tomó en cuenta la planificación de la administración de la finca, así como su respectiva calendarización, determinándose los temas siguientes: Agua, desechos sólidos, cambio climático y suelos.

Se envió una nota a los directores de cada centro educativo para solicitar la autorización de impartir las charlas ambientales.

Elaboración del material

Se elaboró una presentación utilizando el software Power Point, sobre los temas mencionados anteriormente, adaptándose con textos e imágenes a los diferentes niveles de escolaridad.

Coordinación

Los centros educativos se seleccionaron dando importancia a aquellos en los que

en años anteriores se habían impartido charlas. En cada centro educativo se coordinó con los directores para obtener la autorización respectiva. Cabe mencionar que la Escuela El Cascajal se tomó como prioridad ya que está dentro de la finca.

Se programaron los días de visita para impartir las charlas en los diferentes centros educativos, así como los temas que han sido adaptados para los diferentes niveles de escolaridad, tomando en cuenta las fechas propuestas por la administración de la finca y avaladas por los directores de los establecimientos educativos públicos y privados.

Involucrar a participantes

Se realizaron dinámicas para la interacción de los estudiantes y se dispuso de quince minutos aproximadamente para preguntas y respuestas relacionadas con el tema presentado.

e. Recursos

Físicos

- Vehículo
- Computadora
- Cañonera
- Rotafolios
- Marcadores

Humanos

- Personal administrativo
- Eps Gestión Ambiental local
- Practicante de la carrera de Perito en Recursos Naturales.

f. Evaluación

La educación ambiental es un proceso integral e interdisciplinario que considera al ambiente como un todo y que busca involucrar a la población en general en la identificación y resolución de problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, la toma de decisiones y la participación activa y organizada.

Se cumplió con la meta establecida, impartiendo 4 charlas en los diferentes establecimientos educativos. En la Escuela Pedro Nufio, se desarrolló la charla con 60 alumnos cursantes de cuarto, quinto y sexto primaria. En el colegio Henry Ford, se impartió la charla a 82 alumnos de nivel básico que participaron.

En la Escuela El Cascajal, además de la charla ambiental, se impartió un taller de reciclaje con 25 alumnos de primero a sexto primaria. Como parte de los resultados obtenidos se notó la participación por parte de los alumnos de una forma eficiente e interesados en los temas y actividades relacionadas con el ambiente.

4.4 Elaboración de base de datos del nivel de consumo de agua en finca El Cascajal, 2015

a. Descripción

Agua es una palabra fundamental para la sociedad. Líquido vital que día con día toma más relevancia en el panorama mundial debido a la importancia que tiene en todos los ámbitos de la vida como en sectores de salubridad, industrial, social, económico.

En virtud de lo anterior, en Finca El Cascajal se hace necesario implementar un sistema de control efectivo para el uso racional del agua, ya que esta tiene diferentes usos en las actividades diarias que allí se realizan.

b. Objetivo

Determinar el consumo de agua en cada sector de la finca y concientizar a la población permanente y temporal sobre su uso racional, así mismo elaborar una base de datos que contenga dicho consumo mensual.

c. Meta

Establecer el consumo de agua mensualmente, en los sectores de Finca El Cascajal y comprobar si el sistema de control es efectivo, teniendo un promedio de los datos del consumo.

d. Procedimiento

Se recorrió el lugar donde se encontraban las fuentes de captación, los tanques de distribución y las pilas de uso común, mismas que fueron cubiertas para establecer las cantidades de almacenamiento.

Luego se instaló un medidor que determina la cantidad de agua utilizada por día para las diferentes actividades que, de manera rigurosa, debió monitorear durante treinta días la persona a la que se designó para el efecto.

Para determinar el consumo mensual del agua de cada sector de la finca se contactó con la persona encargada de llevar el control de contador de agua de cada sector, es decir que anotaba los datos que se encontraban en este, para poder elaborar una base de datos, a través de la digitalización de los mismos con el uso de una hoja de cálculo en Microsoft Excel, así como un promedio de consumo diario por sector.

e. Recursos

Físicos

- Fichas de registro de consumo diario
- Software Microsoft Excel
- Computadora

Humanos

- Personal administrativo
- Eps Gestión Ambiental local

- Practicante de la carrera de Perito en Recursos Naturales.

Financiero Los desembolsos económicos para la realización de la actividad fueron realizados por la administración de Finca El Cascajal

f. Evaluación

Ésta actividad se realizó con el fin de obtener un registro sobre el consumo de agua de cada sector para lograr el uso racional de agua, ya que ésta tiene diferentes usos en las actividades diarias que se realizan en la finca; así mismo se obtuvo un promedio diario de consumo por sector, contando con la base de datos como un registro.

En ésta actividad la meta se cumplió parcialmente, pues únicamente se elaboró la base de datos del Sector Miramundo, con el respectivo registro del consumo diario, a partir del cual se determinó un promedio de consumo de agua.

Lamentablemente no se cuenta con un contador para cada sector debido a esto se vio la necesidad de rotar mensualmente el contador para los diferentes sectores de la finca, lo que hace que los datos obtenidos no sean 100% confiables y que el sistema no se catalogue como efectivo.

En el Cuadro 11 se especifica el registro de consumo en el sector Miramundo, para el mes de enero y febrero.

Cuadro 11. Consumo diario de agua en sector Miramundo, de finca El Cascajal durante los meses de enero y febrero, 2015.

Consumo de agua			
Sector	m3	Total/litros	Promedio de consumo
Miramundo	32.14	32140	165.42
Miramundo	197.56	197560	2.24
Miramundo	199.8	199800	0.87
Miramundo	200.67	200670	0.97
Miramundo	201.64	201640	0.47
Miramundo	229.47	230480	1.01
Miramundo	230.48	231430	0.95
Miramundo	231.43	232410	0.98
Miramundo	232.41	233450	1.04
Miramundo	255.62	256440	0.82

Fuente: Elaboración propia 2015

Con base los datos obtenidos, se estimó que el promedio de consumo mensual en el Sector Miramundo es de 3.2 metros cúbicos, lo que representa 3200 litros el consumo mensual.

4.5 Verificación de la implementación de prácticas de conservación de suelos en los sectores de finca El Cascajal.

a. Descripción

El suelo representa un recurso de producción importante, ya que da soporte a las plantas en forma de una capa permeable para las raíces y es una especie de depósito para los nutrientes y el agua, por lo que su manejo requiere de la adopción de prácticas para su conservación.

Estas prácticas tienen como principal función evitar la erosión, principalmente hídrica en suelos ubicados en laderas, interceptándola, reteniéndola e infiltrándola, evitando el arrastre del suelo escurrido. En Finca el Cascajal se promueven prácticas de conservación de suelo como: establecimiento de barreras vivas y muertas, por lo que es importante llevar a cabo una revisión de dichas prácticas, así como el mantenimiento de las mismas en los sectores de la finca. Dentro de la finca, las barreras vivas están constituidas por maní forrajero (*Arachis pintoii*) e izote (*Yucca elenphantipes*) y las barreras muertas por piedra y llanta.

b. Objetivo

Verificar la existencia de prácticas de conservación de suelo en los 5 sectores de la finca, contribuyendo con el manejo adecuado del suelo para tener un mejor control de la erosión.

c. Meta

Cuantificar los metros lineales de las barreras vivas y las barreras muertas que se han colocado en los diferentes sectores de la finca, el tipo de material utilizado así como también los lugares donde las mismas hagan falta.

d. Procedimiento

Para llevar a cabo esta actividad se coordinó con el asistente de administración de la finca para establecer la fecha en que iniciaría la misma.

Mientras se recorrió cada sector de la finca, se midió con una cinta métrica la longitud de las prácticas de conservación de suelo implementadas, anotando el tipo de barrera y la medida obtenida. Así mismo, se identificó y midió las áreas que no contaba con barreras vivas o muertas, para elaborar un inventario de las áreas en riesgo a erosión para, posteriormente, recomendar el establecimiento de barreras vivas y/o barreras muertas que impidan la degradación de los suelos.

Esto implicó la integración de datos a un sistema de información geográfica que permita evaluar la calidad de los terrenos y de los riesgos de erosión a una escala útil para las decisiones de política ambiental de la finca.

e. Recursos

Físicos

- Vehículo
- GPS
- Computadora
- Cinta métrica
- Libreta de anotaciones

Humanos

- Personal administrativo
- Eps Gestión Ambiental local
- Practicante de la carrera de Perito en Recursos Naturales.

Financiero

Los desembolsos económicos para la realización de la actividad fueron resultados por la administración de Finca El Cascajal.

f. Evaluación

En la identificación y revisión de prácticas de conservación de suelo, se encontraron varias áreas que de las mismas o que requieren de mantenimiento. Se cumplió con la meta establecida, cuantificando los metros lineales de las barreras vivas y muertas de la finca, así como del tipo de material utilizado. De igual forma, se cuantificaron los metros lineales de áreas a corregir (que necesitan reparaciones en las prácticas de conservación o elaboración de las mismas), mismas que pueden observarse en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Áreas implementadas de conservación de suelo en finca El Cascajal

Sector	Tipo de barrera	Longitud actual (m)	Longitud a corregir (m)
--------	-----------------	------------------------	----------------------------

Zarzalón	Viva (izote , maní forrajero)	757	200
	Muerta (piedra)	244.68	100
La casona	Viva (izote , maní forrajero)	1210	100
	Muerta (piedra)	100	0
La Nubes	Viva (izote , maní forrajero)	710.6	116
El Cascajal	Viva (izote , maní forrajero)	573.87	67
	Muerta (piedra)	235	
Miramundo	Viva (izote , maní forrajero)	1101.41	36

Fuente: Elaboración propia 2015

4.6 instalación de hipocloradores de agua para cada sector de la finca

a. Descripción

La desinfección del agua para consumo tiene por finalidad la eliminación de los microorganismos patógenos contenidos que no han sido eliminados en las fases iniciales de su tratamiento, la cual es necesaria para prevenir que el agua sea dañina a la salud, especialmente cuando se trata de agua de manantiales expuestos

a la actividad humana. En este caso, la calidad del agua y su tratamiento, son vitales para evitar riesgos a la salud.

Uno de los sistemas de desinfección, sencillos y de bajo costo lo constituyen las unidades químicas de desinfección llamados comúnmente hipocloradores, mismos que se colocan en las cañerías y actúan desinfectando el agua por medio de pequeñas dosis de solución de cloro. Por lo que es necesario colocar hipocloradores en las pilas y tanques de distribución de agua que se encuentran en el sector Cascajal, para lograr la desinfección de esta.

b. Objetivo

Contribuir a la mantener la buena salud de los colaboradores temporales y permanentes como parte del programa de gestión social de la finca establecido en las normas de certificación.

c. Meta

Colocar dos hipocloradores en los sistemas de abastecimiento de agua, de dos sectores de Finca El Cascajal

d. Procedimiento

Inicialmente el Ministerio de salud realizó un análisis microbiológico del agua, con el fin de verificar si era necesaria la colocación del hipoclorador, el cual mostró que si había presencia de bacterias en el agua.

Posteriormente, se procedió a la elaboración y colocación de dos hipocloradores en dos sectores de la finca.

Luego de la instalación se determinó con un medidor de pH y de cloro, la concentración de éstos para comprobar que el agua que pasaba por el hipoclorador era apta para el consumo humano.

Finalmente se realizó una breve inducción al responsable del medidor, para que cada vez que se le cambie pastilla al hipoclorador, se compruebe la cantidad de pH y cloro.

Cada hipoclorador fue elaborado con los materiales que a continuación se detallan:

- 1Tubo de 0.25 metros de 3" PVC de 160 PSI.
- 1 Tapones hembra de 3" PVC para drenaje.
- 1Tubo de 0.50 metros de 1/2" PVC.
- 1 Cilindro de tubo de 0.05 metros de 2 1/2" PVC 250 ó 160 PSI.
- 2 Válvulas de globo 1/2" PVC.
- 2 Uniones universales de 1/2" PVC.
- 7 Pastillas de cloro de 3" para hipoclorador.
- 1 Adaptador hembra de 3" PVC con rosca.
- 1 Tapón macho de 3" PVC con rosca.

e. Recursos

Físicos

Materiales disponibles indicados

Humanos

- Personal administrativo
- Eps Gestión Ambiental local
- Practicante de la carrera de Perito en Recursos Naturales.
- Encargados de sector y colaboradores.

Financiero los desembolsos económicos para la realización de la actividad fueron realizados por la administración de Finca El Cascajal.

Figura 2. Diseño de hipoclorador implementado en Finca El Cascajal



Fuente: Comercializadora y Oropéndola, 2015

f. Evaluación

Hoy en día la cloración es uno de los métodos más económicos y que se ha utilizado por mucho tiempo. La cloración es el procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados. Se puede emplear gas cloro, pero normalmente se emplea hipoclorito de sodio (lejía) por su mayor facilidad de almacenamiento y dosificación. La elaboración de hipocloradores es de mucha importancia ya que su buen funcionamiento ayuda a que el agua esté libre de agentes bacteriológicos y así mismo evitar enfermedades gastrointestinales.

Se elaboraron dos hipocloradores para dos sectores de la finca, uno para el sector Cascajal y otro para el sector Miramundo; en ambos casos se contó con el apoyo de personas encargadas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como también del Departamento de Agua de la municipalidad de Esquipulas.

La idea fue que cada sector cuente con un hipoclorador, pero estos dos se usaron como prueba, para poder determinar la funcionalidad y la aceptación de los

consumidores del agua, la administración dará seguimiento para los sectores restante.

CONCLUSIONES

1. Los principales impactos ambientales negativos del proceso productivo del café es la generación de pulpa y aguas mieles, sin embargo actualmente en la finca sólo se ha implementado solución de manejo para esta última.
2. Las certificaciones ambientales dentro de la finca son indispensables para ésta, ya que promueven las actividades productivas y de protección a los recursos naturales con los que la finca cuenta.
3. En la evaluación de las actividades de conservación de suelo se identificó que el sector que más necesita de áreas de mantenimiento es el sector “las nubes” siendo 116 mts de barreras vivas que se deben corregir.
4. Es importante utilizar material de alta resistencia para los rótulos que se colocan en la finca, para evitar la sustitución periódica de los mismos y poder disminuir gastos económicos.
5. El impacto ambiental negativo generado por la pulpa café, puede ser significativamente reducido mediante su aprovechamiento en la elaboración de abono orgánico, lo cual, según del análisis financiero del proyecto a nivel de prefactibilidad, tendría además una rentabilidad factible ya que la relación de costo beneficio se obtuvo un valor de 1.09, lo que significa que por cada quetzal invertido se obtendrá un beneficio de 0.9 centavos.

RECOMENDACIONES

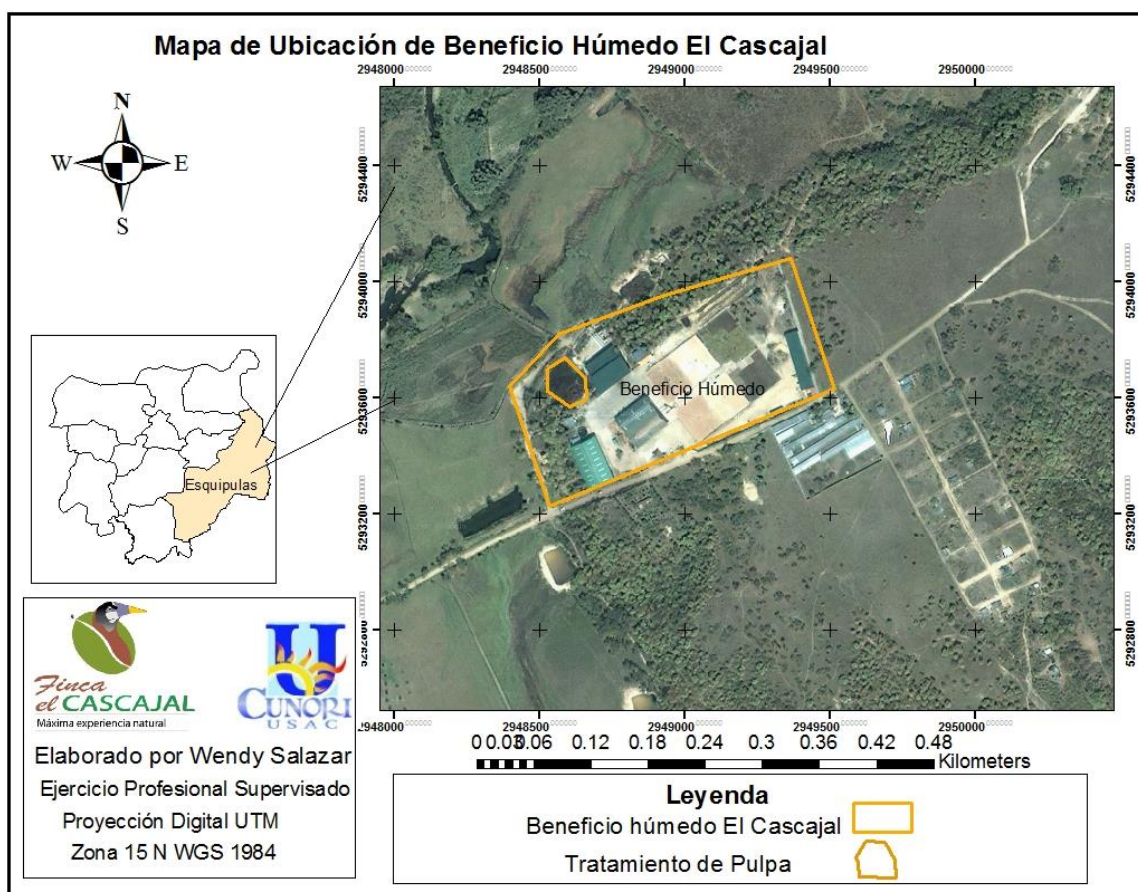
1. Continuar con el monitoreo de la calidad del agua del Rio Atulapa antes, durante y después de la cosecha de café para tomar en cuenta las variables en cuanto a los parámetros físico-químicos y microbiológicos; identificando además otras variables ajenas a la producción del café que pudieran influir en la calidad.
2. Fortalecer el programa de educación ambiental que imparte la Finca el Cascajal creando alianzas de transferencia tecnológica con otras empresas, colegios, institutos y universidades.
3. Ejecutar la propuesta del proyecto a nivel de prefactibilidad acerca del manejo y aprovechamiento del subproducto del café (pulpa de café) ya que permitirá reducir impactos negativos al medio ambiente y al utilizarlo como abono orgánico ayudará a reducir costos.

BIBLIOGRAFÍA

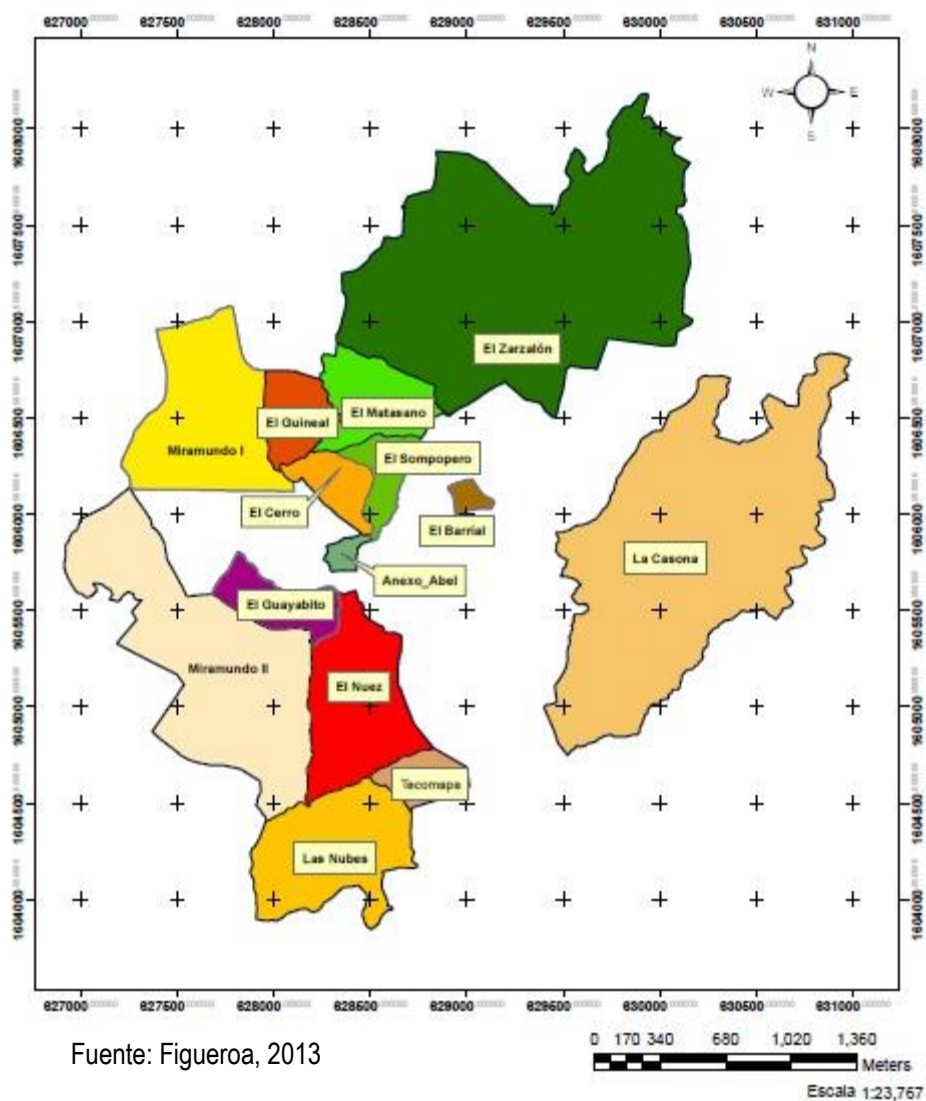
1. Comercializadora y Productora Oropéndola, GT. 2013. Información general finca El Cascajal (en línea). Aldea San Nicolás, Esquipulas, Chiquimula, GT. Consultado 25 feb. 2015. Disponible: www.fincaelcascajal.com.
2. Casasola, A. 2014. Línea base de la calidad de las fuentes de aguas superficiales en la finca El Cascajal, ubicada en el municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula. Tesis Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 20 - 28.
3. Figueroa C, JC. 2013. Diagnostico general y servicios desarrollados en la empresa “Comercializadora y Productora Oropéndola S.A.” ubicada en la aldea Atulapa, municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, Guatemala. Informe EPS Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 27 p.
4. Reyes, I. 2014. Evaluación de los riesgos ambientales en la finca El Cascajal, ubicada en el municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula. Tesis Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 42-45.
5. Sandoval, V. 2014. Evaluación de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas mieles a partir de las características físicas, químicas y microbiológicas en el beneficio húmedo de la finca El Cascajal, ubicado en el municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula. Tesis Ing. GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 3 -23.
6. _____. 2011. Gestión ambiental de la empresa Comercializadora finca El Cascajal S.A. ubicada en la aldea Atulapa del municipio de Esquipulas departamento de Chiquimula. Informe Práctica Ambiental 3. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 43-45.

ANEXOS

Anexo 1. Ubicación de beneficio húmedo en la finca El Cascajal.

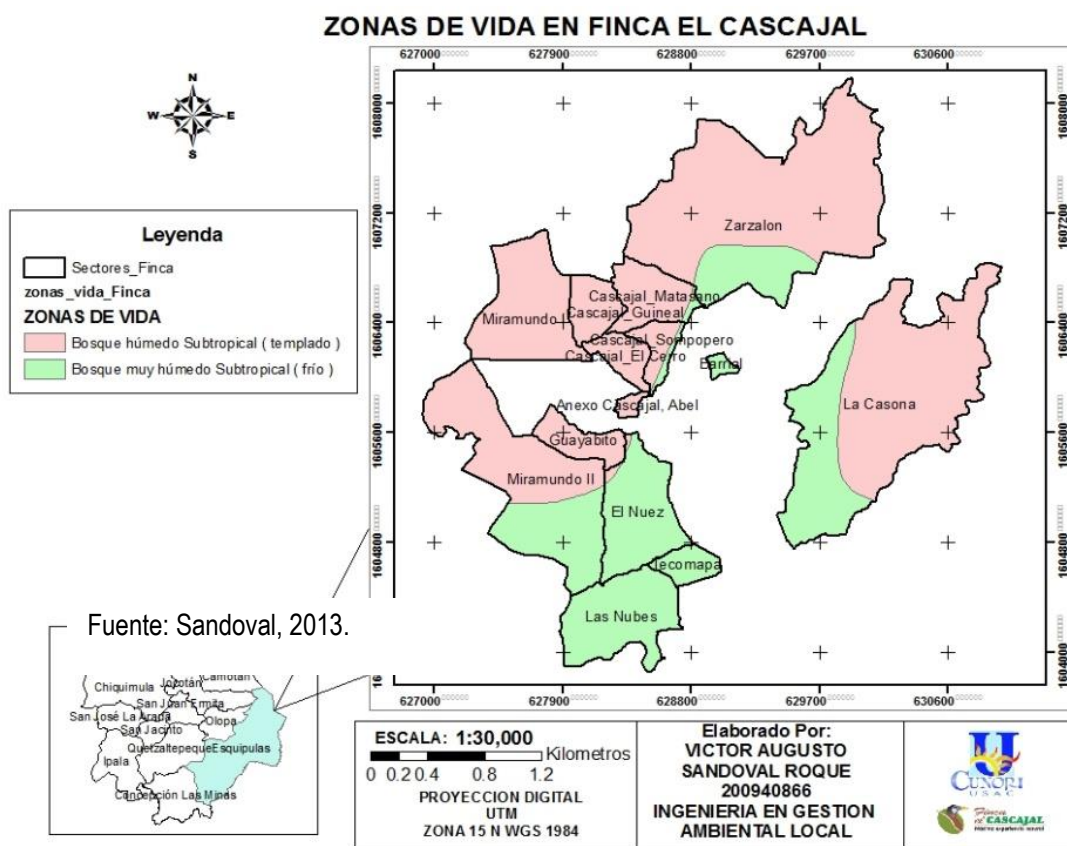


Anexo 2. Sectores de finca El Cascajal

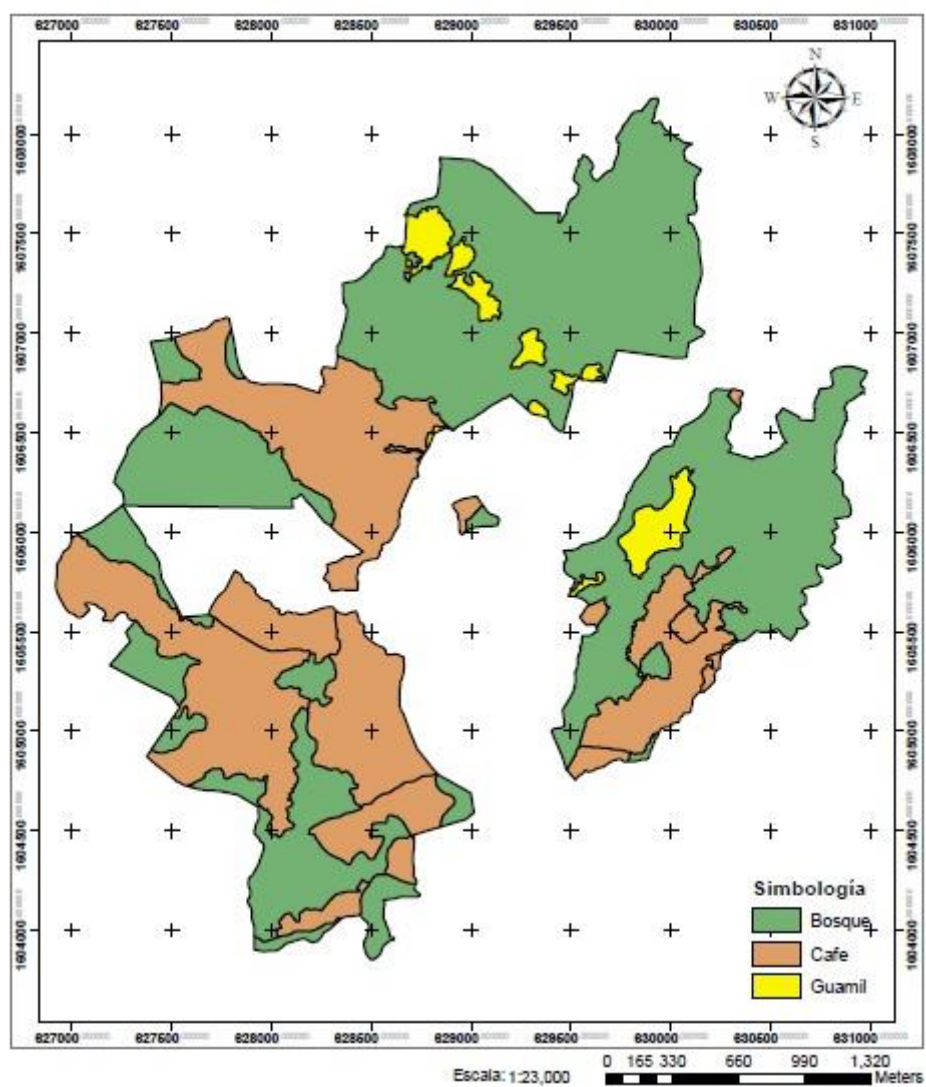


Fuente: Figueroa, 2013

Anexo 3. Zonas de vida de finca El Cascajal

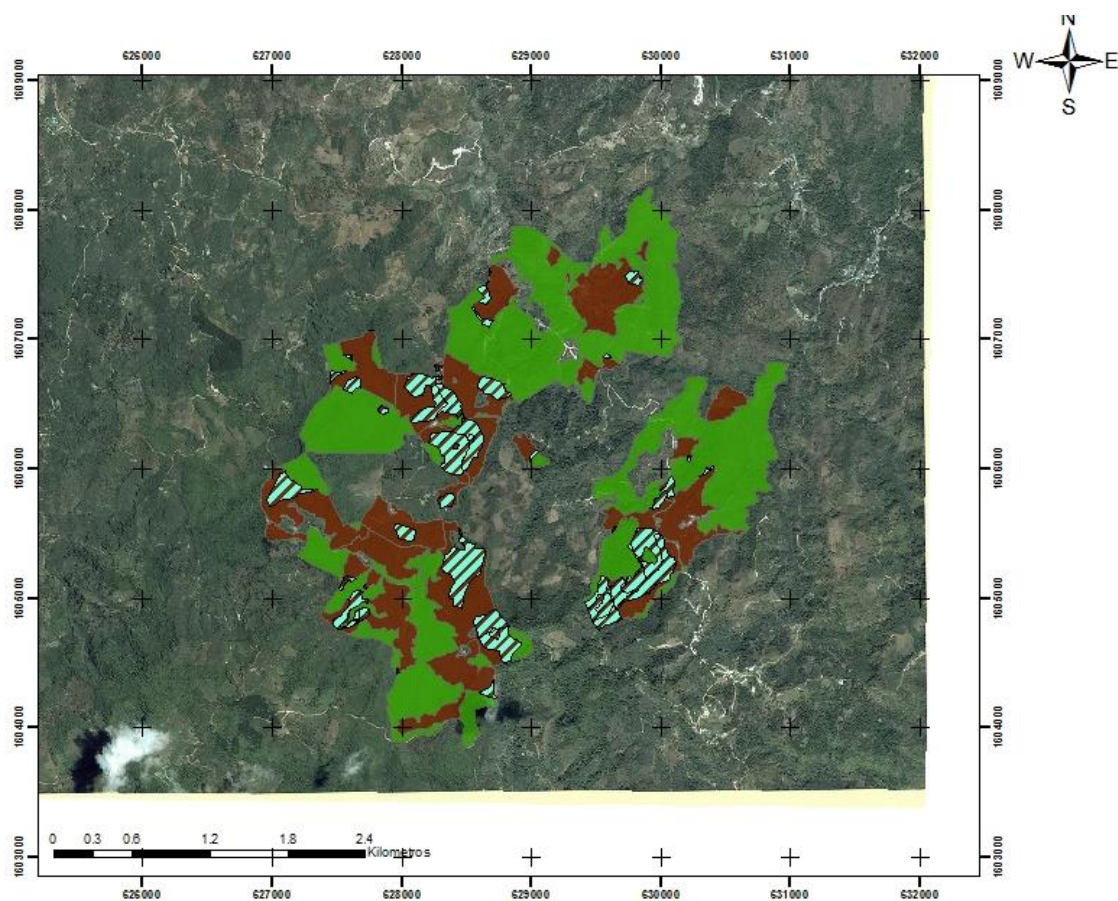


Anexo 4. Uso actual del suelo de finca El Cascajal



Fuente: elaboración propia, 2015

Anexo 5. Identificación de lugares con riesgo de erosión



LEYENDA

Cobertura y Uso del Suelo Finca el Cascajal 2015

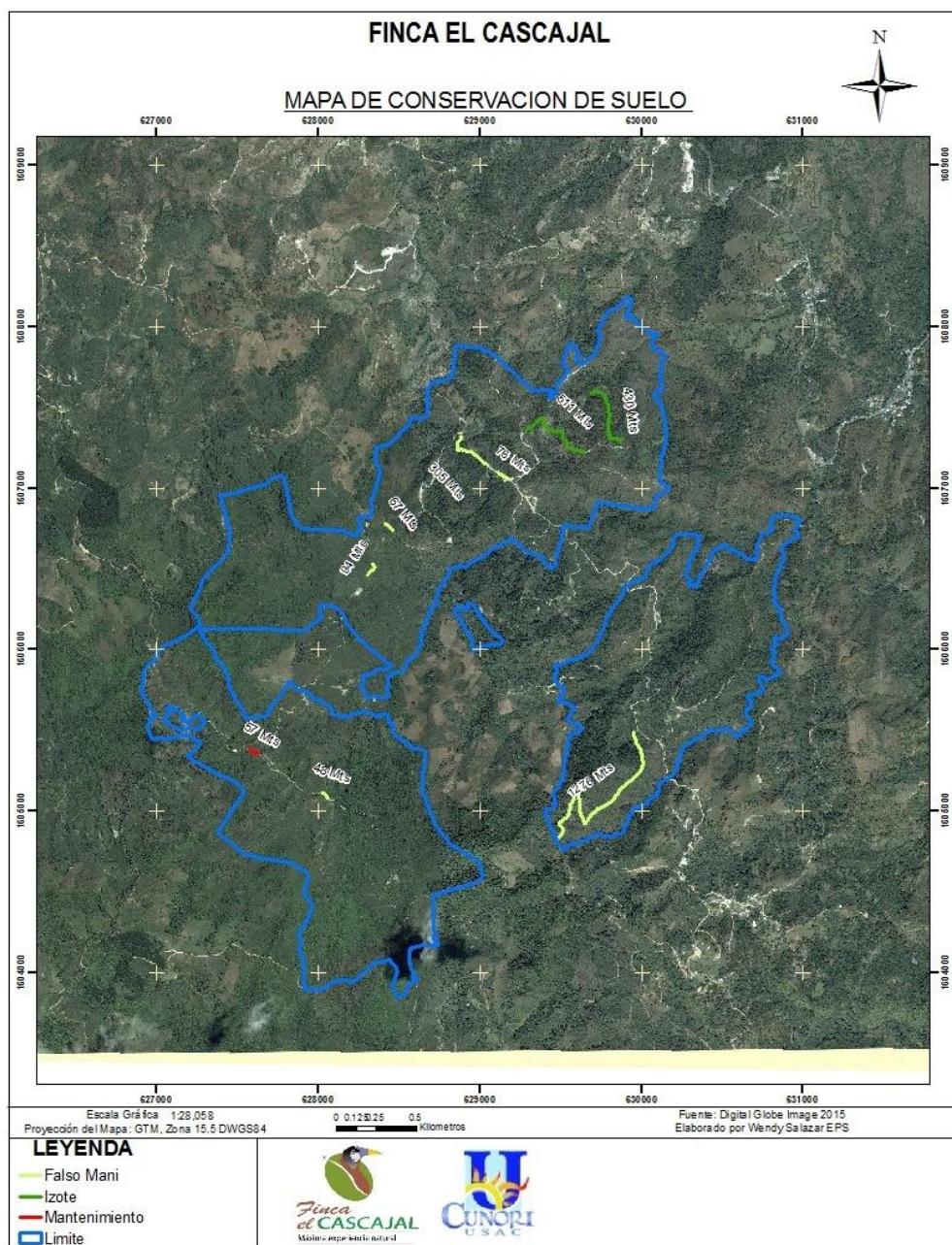
Uso

-  Bosque
-  Cultivo de Café
-  Áreas de Riesgo a Erosión Hídrica

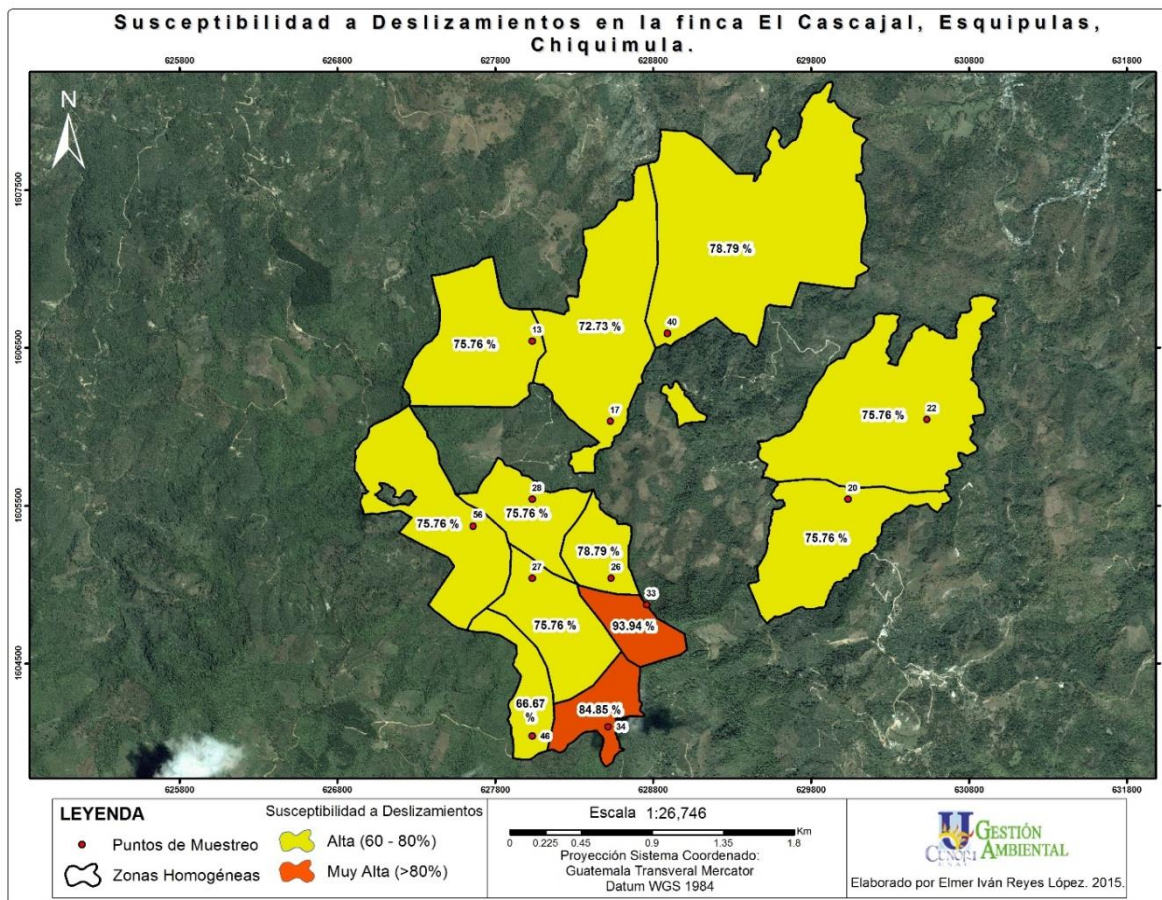


Fuente: Digital Globe Image 2015
 Elaborado por Wendy Salazar, Esquipulas, Chiquimula, Julio 2015
 Proyección del Mapa: GTM, Zona 15.5 DWGS84

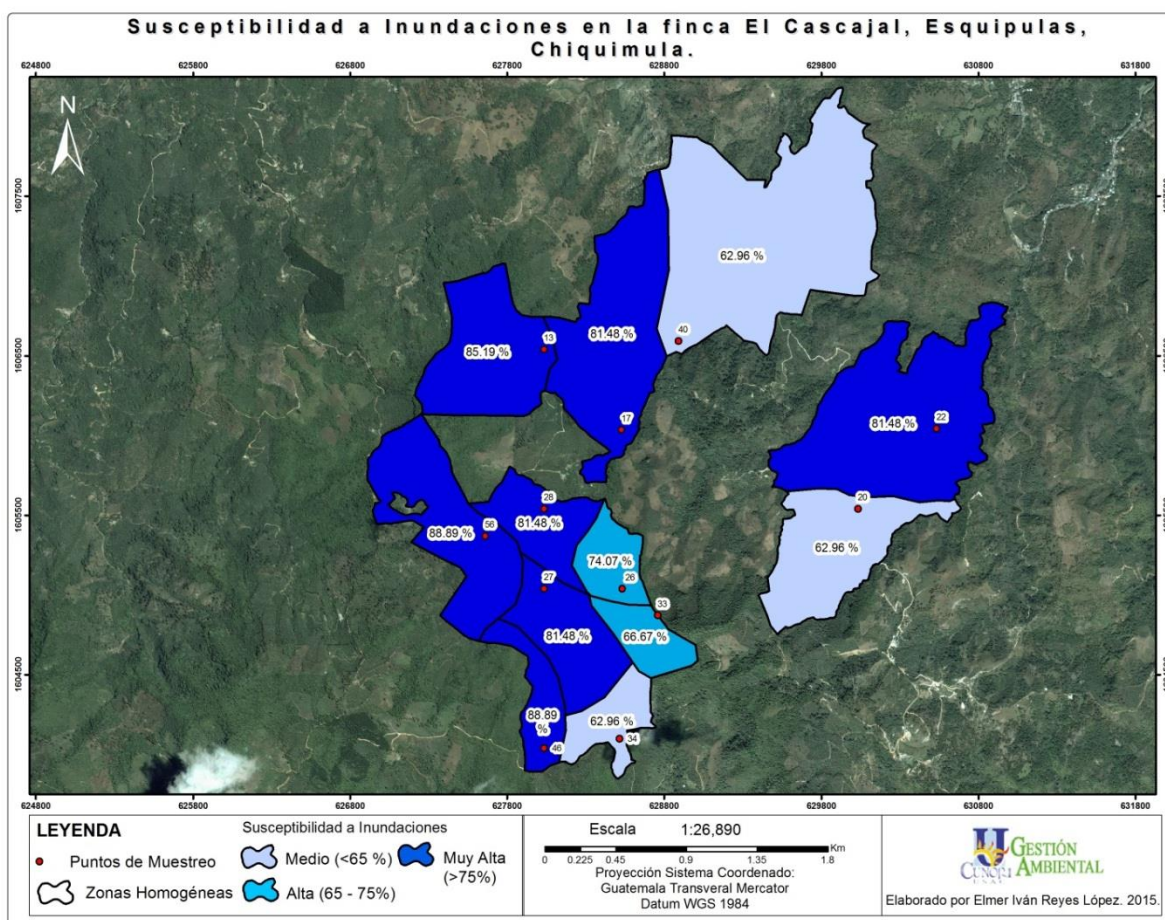
Anexo 6. Mapa de áreas de conservación de suelo



Anexo 7. Mapa de susceptibilidad a deslizamiento en la Finca El Cascajal, Esquipulas



Anexo 8. Mapa de zonas susceptibles a inundaciones en la Finca El Cascajal, Esquipulas.



Anexo 9. Fotografías de actividades realizadas durante el EPS





ental



Escuela

Fotografía 5. Colocación de rótulos

Fotografía 6. Medición de protección de fuentes de agua.



Anexo 10. Diseño de rótulos

Anexo
11.
Invent



Sector	Nombre	Medidas	Material	cantidad
El cascajal	Procedimiento en caso de emergencia o desastre (actualizacion de numeros)	1 mt L X 79 cm	vinilica	1
El cascajal	Procedimiento en caso de emergencias medicas (actualizacion de numeros)	1 mt L X 79 cm	vinilica	1
El cascajal	Bodega (uyototir et ed esjaj)	60 L X 30 A	pvc	1
El cascajal	Comedor (uyototir ewyo R wabol)	60 L X 30 A	pvc	1
El cascajal	Dormitorio (Waynibir)	60 L X 30 A	pvc	1
El cascajal	Baños hombres	5 L X 29 A	calcomanias	7
El cascajal	baños mujeres	65 L X 29 A	calcomanias	7
El Zarzalon	Sector el Zarzalon entrada - salida	30 A X 60 L	pvc	2
Miramundoll	Bodega de herramientas	30 A X 60 L	vinilica	1
Miramundoll	Areas de fertilizantes	30 A X 60 L	vinilica	1
Miramundoll	Nacimiento "el presita"	30 A X 60 L	pvc	1
Miramundoll	Cocina (nixtamal)	30 A X 60 L	vinilica	1
Las Nubees	Peligro	5 A X 25 L	calcomanias	1
Las Nubees	no comer	5 A X 25 L	calcomanias	1
Las Nubees	No fumar	5 A X 25 L	calcomanias	2
Las Nubees	primeros Auxilios	5 A X 25 L	calcomanias	1
Las Nubees	Oficina	5 A X 25 L	calcomanias	1
Las Nubees	Bodega	5 A X 25 L	calcomanias	1
Las Nubees	Duchas de hombres	5 A X 25 L	calcomanias	2
Las Nubees	Duchas de mujeres	5 A X 25 L	calcomanias	2
Las Nubees	Ducha de emergencia	5 A X 25 L	calcomanias	1

ario de rótulos

Anexo 12. Control de Consumo de Agua del Sector Miramundo.

Control de consumo de Agua				
Fecha	Sector	m3	Total/litros	Promedio de consumo
01/01/2015	Miramundo	32.14	32140	165.42
02/01/2015	Miramundo	197.56	197560	2.24
03/01/2015	Miramundo	199.8	199800	0.87
04/01/2015	Miramundo	200.67	200670	0.97
05/01/2015	Miramundo	201.64	201640	0.47
06/01/2015	Miramundo	202.11	202110	1.74
07/01/2015	Miramundo	203.85	203850	1.69
08/01/2015	Miramundo	205.54	205540	1.91
09/01/2015	Miramundo	207.45	207450	1.63
10/01/2015	Miramundo	209.08	209080	2.68
11/01/2015	Miramundo	211.76	211760	1.69
12/01/2015	Miramundo	213.45	213450	1.89
13/01/2015	Miramundo	215.34	215340	1.79
14/01/2015	Miramundo	217.13	217130	2.29
15/01/2015	Miramundo	219.42	219420	2.14
16/01/2015	Miramundo	221.56	221560	2.41
17/01/2015	Miramundo	223.97	223970	0.07
18/01/2015	Miramundo	224.04	224040	1.85
19/01/2015	Miramundo	225.89	227610	1.72
31/01/2015	Miramundo	227.61	228550	0.94
01/02/2015	Miramundo	228.55	229470	0.92
02/02/2015	Miramundo	229.47	230480	1.01
03/02/2015	Miramundo	230.48	231430	0.95
04/02/2015	Miramundo	231.43	232410	0.98
05/02/2015	Miramundo	232.41	233450	1.04
06/02/2015	Miramundo	233.45	234120	0.67
07/02/2015	Miramundo	234.12	235080	0.96
08/02/2015	Miramundo	235.08	236250	1.17

09/02/2015	Miramundo	236.25	237190	0.94
10/02/2015	Miramundo	237.19	238190	1
11/02/2015	Miramundo	238.19	239220	1.03
12/02/2015	Miramundo	239.22	240070	0.85
13/02/2015	Miramundo	240.07	241080	1.01
14/02/2015	Miramundo	241.08	242100	1.02
15/02/2015	Miramundo	242.1	243090	0.99
16/02/2015	Miramundo	243.09	243930	0.84
17/02/2015	Miramundo	243.93	244950	1.02
18/02/2015	Miramundo	244.95	245930	0.98
19/02/2015	Miramundo	245.93	246870	0.94
20/02/2015	Miramundo	246.87	247920	1.05
21/02/2015	Miramundo	247.92	248950	1.03
22/02/2015	Miramundo	248.95	249470	0.52
23/02/2015	Miramundo	249.47	250970	1.5
24/02/2015	Miramundo	250.97	251980	1.01
25/02/2015	Miramundo	251.98	252690	0.71
26/02/2015	Miramundo	252.69	253630	0.94
27/02/2015	Miramundo	253.63	254620	0.99
28/02/2015	Miramundo	254.62	255620	1
01/03/2015	Miramundo	255.62	256440	0.82

APENDICE

