



COMPAÑÍA CERVECERA
DE NICARAGUA S.A.



PLAN DE MANEJO DE LA FINCA LAS NUBES

PROGRAMA COMPENSACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA
DE COMPAÑÍA CERVECERA DE NICARAGUA



Contenido

1	Introducción.....	1
2	Información general de la finca.....	1
3	Características ambientales de la finca.....	5
4	Proposito de la finca	10
5	Objetivos del plan de manejo de la finca.....	10
5.1	Objetivo general	10
5.2	Objetivos específicos.....	10
6	Diagnóstico y análisis Ambiental y socioeconómico de la situación actual	10
6.1	Análisis del uso actual y sus proyecciones inmediatas	10
6.1.1	Cultivos.....	10
6.1.2	Cobertura boscosa	12
6.2	Biodiversidad	13
6.2.1	Flora.....	13
6.2.2	Fauna.....	13
6.3	Fuentes de agua	15
6.4	Bienes y servicios ambientales de la finca.....	16
6.5	Identificación de áreas críticas y vulnerabilidad	18
6.5.1	Derrumbes	18
6.5.2	Erosión, fertilidad y pH del suelo	18
6.5.3	Incendios.....	18
6.5.4	Gases	18
6.5.5	Incursiones ilegales	18
6.6	Principales actividades con impactos ambientales en la finca y sus alrededores.....	19
6.6.1	Uso de productos químicos	19
6.6.2	Manejo de los residuos sólidos y líquidos	19
6.6.3	Vías de acceso.....	20
6.7	Análisis productivo de la finca	20
6.7.1	Actividades productivas	20
6.7.2	Fuentes de ingresos	20
6.7.3	Instalaciones	20
6.8	Presencia institucional y organizacional	21

7	Ordenamiento del uso de la tierra de la finca	21
7.1	Zonificación.....	21
7.1.1	Zona de recarga hídrica.....	22
7.1.1.1	Descripción	22
7.1.1.2	Ubicación	22
7.1.1.3	Objetivo.....	22
7.1.1.4	Regulaciones especiales para la zona de Recarga Hídrica	24
7.1.2	Zona de conservación del bosque natural	24
7.1.2.1	Descripción	24
7.1.2.2	Ubicación	25
7.1.2.3	Objetivo.....	25
7.1.2.4	Regulaciones especiales para la zona de Protección del Bosque Natural	25
7.1.3	Zona de desarrollo agroforestal	25
7.1.3.1	Descripción	25
7.1.3.2	Ubicación	26
7.1.3.3	Objetivo.....	26
7.1.3.4	Regulaciones especiales para la zona de Desarrollo Agroforestal	26
8	Recomendaciones de buenas prácticas	27
9	Organización y estrategias de implementación del plan de manejo	27
9.1	Seguimiento técnico.....	28
9.2	Seguimiento administrativo.....	28
9.3	Vigencia del plan de manejo.....	28
10	Bibliografía.....	28

Contenido de Tablas

Tabla 1:	Coordenadas UTM - ubicación finca Las Nubes.....	3
Tabla 2:	Pendientes de la finca Las Nubes.....	10
Tabla 3:	Especies y familias de la fauna del municipio El Crucero	14
Tabla 4:	Bienes y servicios ambientales.....	16
Tabla 5:	Zonificación de la finca Las Nubes	21
Tabla 6:	Coordenadas de ubicación de las zonas de la finca.....	21
Tabla 7:	Técnicas de protección y manejo del bosque y conservación de suelo y agua.....	27

Contenido de Figuras

Figura 1: Macro localización de la finca	2
Figura 2: Micro localización	3
Figura 3: Asocio de café y árboles de sombra	11
Figura 4: Plantación de enriquecimiento con estacas	11
Figura 5: Cubeta de infiltración y cultivos sin obras de conservación de suelos.....	12
Figura 6: Área de bosque natural próxima al camino.....	13
Figura 7: Diversidad de especies en la finca	13
Figura 8: Monos escondidos entre las ramas.....	15
Figura 9: Cauce y presa del río La Nubes	15
Figura 10: Belleza escénica de los paisajes	16
Figura 11: Antiguas instalaciones de la finca.....	16
Figura 12: Zonas de derrumbes en la finca	18
Figura 13. : Desechos sólidos contaminando las aguas del río Las Nubes	19
Figura 14: Residuos sólidos dispersos en camino de acceso	20
Figura 15: Principales instalaciones de la finca.....	21
Figura 16: Zona de recarga hídrica	24
Figura 17: Bosque seco tropical.....	25
Figura 18: Cultivo de café con sombra.....	26
Figura 19: Regeneración natural en un tronco de árbol	29

Contenido de los Planos

Plano 1: Propiedad de la finca Las Nubes	4
Plano 2: Pendientes finca Las Nubes	7
Plano 3: Uso actual finca Las Nubes	9
Plano 4: Conservación y amenazas de la finca Las Nubes	17
Plano 5: Zonificación de la finca Las Nubes.....	23

1 INTRODUCCIÓN

La finca Las Nubes desde 1940 pertenece a la familia Solórzano mediante escritura pública. Tiene una superficie de 70 ha. . Se encuentra ubicada del parque El Crucero 3.5 km al Este. Está limitada al Norte por el camino de acceso, al Sur finca Las Adelas, al Este la finca Las Delicias y al Oeste la cooperativa Santo Domingo. Territorialmente pertenece al municipio de El Crucero y Ticuantepe.

El plan de manejo de la finca Las Nubes es un aporte del “Programa de Agua Neutralidad basado en la compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua” afín de alcanzar el objetivo primario de contribuir a mantener la oferta de agua captada en la parte de alta de la subcuenca III de la cuenca Sur del lago de Managua, a través del manejo de los recursos naturales de la finca, el que está siendo ejecutado en coordinación con los propietarios privados por la Fundación Nicaragüense de Desarrollo Sostenible (FUNDENIC), mediante el financiamiento de la Compañía Cervecera de Nicaragua S.A.

Este documento presenta una serie de medidas ambientales relacionadas a las buenas prácticas de conservación que deben estarse implementando para lograr una mayor infiltración de las aguas de escorrentía, protección de los suelos conservación de los bosques y su flora y fauna.

También presenta una descripción del estado actual de la finca en cuanto las condiciones bióticas y abióticas, el manejo que se realiza, la propuesta de ordenamiento de la finca y las recomendaciones de buenas prácticas a implementar de acuerdo a cada zona.

Los bienes ambientales más importantes de la finca son una fuente de agua permanente que atraviesa la mitad de la propiedad. La cobertura boscosa con especies de gran porte tales como el guayabón (*Terminalia oblonga*)-, chilamate (*Ficus tonduzii*) e higuierón (*Ficus isophlebia*) y madera preciosa como el laurel (*Cordia alliodora*). La biodiversidad que contiene monos congos o aulladores (*Aloutta palliata*); una especie en peligro de extinción. Durante la elaboración del Plan de manejo de la finca se recopiló información primaria, se encuestó a los miembros de la cooperativa Juan Ramón Rodríguez Pérez y posteriormente se hizo un recorrido por las diferentes áreas que componen la finca para conocer in situ los aspectos relevantes, así como documentar los problemas observados.

El levantamiento de información de los mapas temáticos fue realizado por un especialista en Sistemas de información geográfica (SIG) en recorridos acompañado del mandador de la finca.

La Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Sostenible (FUNDENIC-SOS), es una organización de origen privado, que promueve la RSE a través de iniciativas focalizadas en la “Conservación y protección del medio ambiente” es la entidad técnica encargada de realizar el procedimiento de organización, selección y seguimiento de las fincas seleccionadas que serán sujetas del Pago por Servicio Ambiental Hídrico y la elaboración del Plan de Manejo o de Gestión Hídrica de la finca

2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA FINCA

La finca de Las Nubes tiene una superficie de 70 ha. Se encuentra ubicada del parque El Crucero 3.5 km al Este. Está limitada al Norte por el camino de acceso, al Sur finca Las Adelas, al Este la finca Las Delicias y al Oeste la cooperativa Santo Domingo. Territorialmente pertenece al municipio de El Crucero y Ticuantepe (*Figura 1 y 2*).



Figura 1: Macro localización de la finca

La finca Las Nubes desde 1940 pertenece a la familia Solórzano mediante escritura pública. Siempre ha estado dedicada al cultivo del café e incluso disponía de un beneficio. Para su administración se ha formado una sociedad llamada EPASA (Empresa Pequeñas Asociadas S.A.). Desde hace cuatro años es administrada por la señora Carlota Solórzano Belli.

Las Nubes ha sido una finca cafetalera famosa, por su nombre y por hechos históricos que han ocurrido en sus alrededores. También porque especialistas en geología del INETER aseguran que allí existió un volcán, bautizado por ellos con el nombre de Las Nubes.

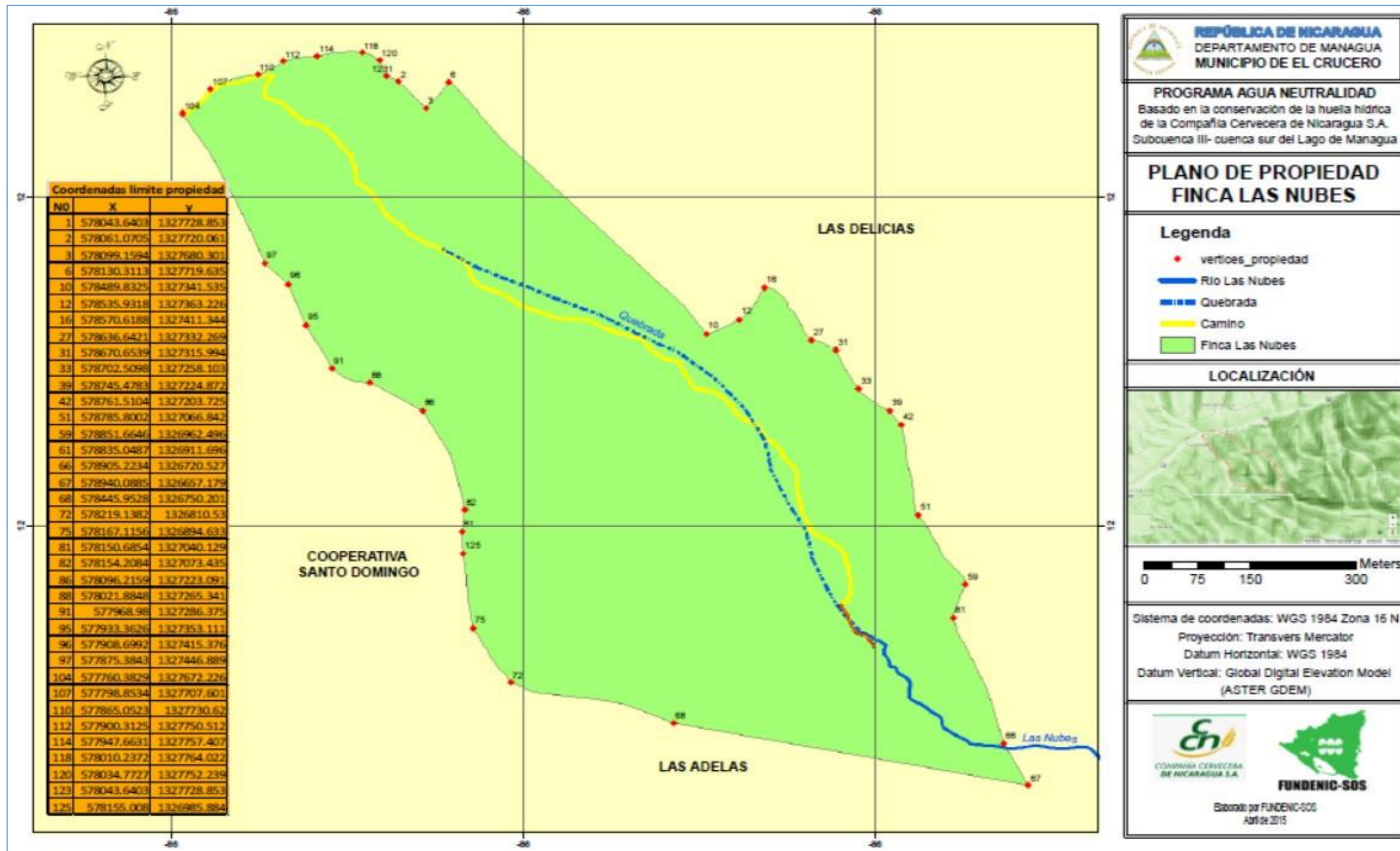


Figura 2: Micro localización

La finca Las Nubes se encuentra ubicada dentro de los vértices de las coordenadas UTM mostrados en la *Tabla 1. (Plano 1)*

Tabla 1: Coordenadas UTM - ubicación finca Las Nubes

Punto	Longitud E (X)	Latitud N (Y)	Punto	Longitud E (X)	Latitud N (Y)
1	578043.6403	1327728.853	75	578167.1156	1326894.633
2	578061.0705	1327720.061	81	578150.6854	1327040.129
3	578099.1594	1327680.301	82	578154.2084	1327073.435
6	578130.3113	1327719.635	86	578096.2159	1327223.091
10	578489.8325	1327341.535	88	578021.8848	1327265.341
12	578535.9318	1327363.226	91	577968.98	1327286.375
16	578570.6188	1327411.344	95	577933.3626	1327353.111
27	578636.6421	1327332.269	96	577908.6992	1327415.376
31	578670.6539	1327315.994	97	577875.3843	1327446.889
33	578702.5098	1327258.103	104	577760.3829	1327672.226
39	578745.4783	1327224.872	107	577798.8534	1327707.601
42	578761.5104	1327203.725	110	577865.0523	1327730.62
51	578785.8002	1327066.842	112	577900.3125	1327750.512
59	578851.6646	1326962.496	114	577947.6631	1327757.407
61	578835.0487	1326911.696	118	578010.2372	1327764.022
66	578905.2234	1326720.527	120	578034.7727	1327752.239
67	578940.0885	1326657.179	123	578043.6403	1327728.853
68	578445.9528	1326750.201	125	578155.008	1326985.884
72	578219.1382	1326810.53			

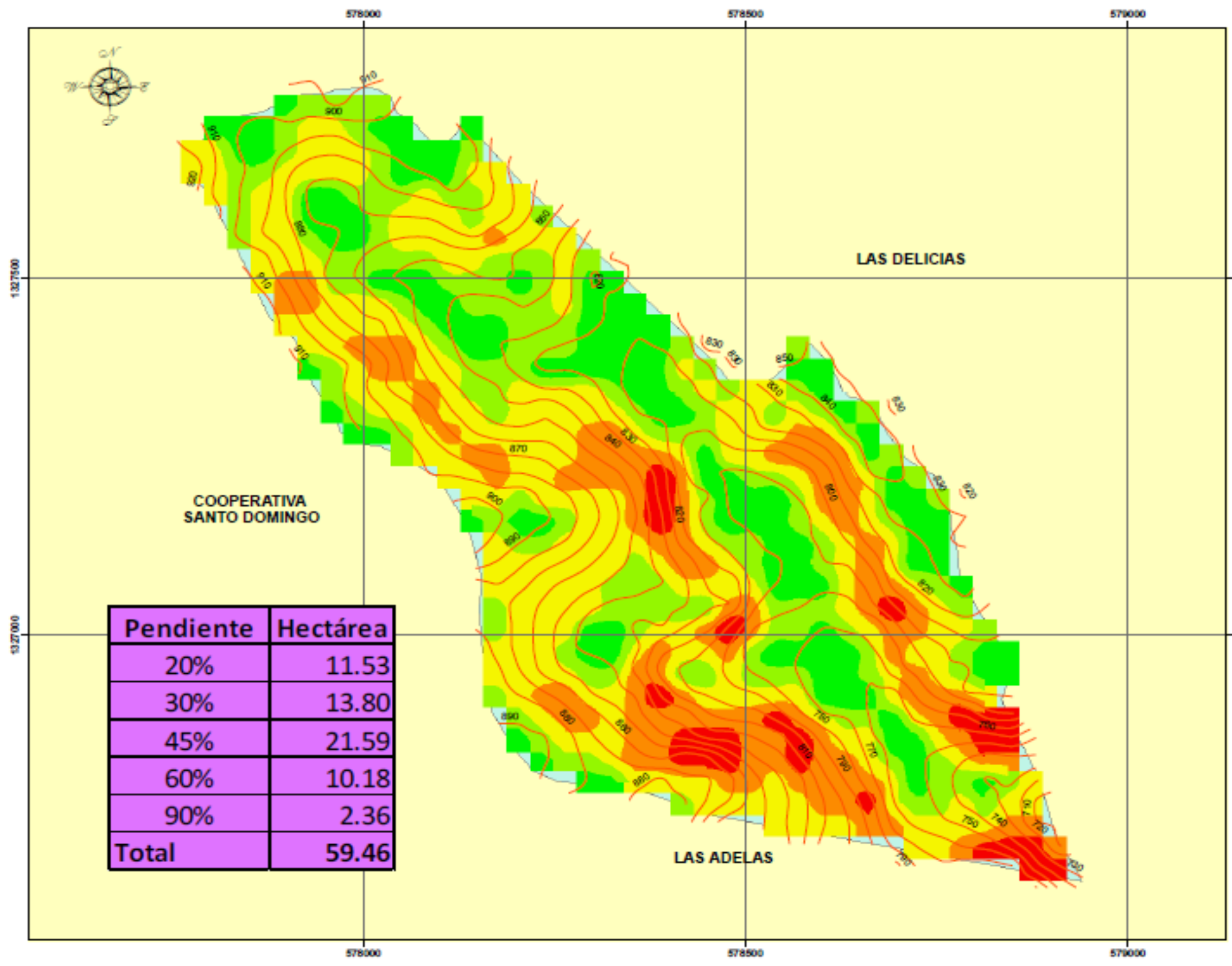


Plano 1: Propiedad de la finca Las Nubes


3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA FINCA

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Zona de Vida	La finca se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Tropical Seco Premontano, según Holdridge.
Precipitación	La precipitación pluvial promedio es de 1550 mm, sin presencia de canícula; además de la precipitación pluvial tiene el aporte e influencia de la humedad de las nubes y neblina de forma constante por la mañana, atardecer y noche, casi todo el año. La estación lluviosa tiene una duración de seis meses, siendo los más lluviosos septiembre y octubre y los más secos marzo y abril.
Temperatura	El clima es fresco, con una temperatura promedio anual entre que varía entre 18.0 y 19.5°C y las temperaturas más bajas se registran entre los meses de noviembre y enero
Suelos	<p>Los Andisoles se caracterizan por la presencia de arcillas amorfas en todo su perfil (alófanas), con baja densidad aparente menor de un gramo por centímetro cúbico (<1gr/cm³), presencia de materiales piroclásticos como: cenizas volcánicas vítreas, escorias, o de otros materiales vítreos piroclásticos en la fracción de limo, arena y gravas menores de 2 milímetros, porosidad y estructura característica de agregados finos del tamaño de limos (pseudolimos).</p> <p>Debido a la presencia de arcillas alofánicas presentan una alta retención de agua, sin embargo son frágiles y se pueden desecar rápidamente cuando se ubican en la zona de vida de bosque seco tropical, donde el déficit hídrico es alto.</p> <p>Son suelos de capacidad VII de esta clase tienen severas limitaciones que permiten únicamente cultivos de hábitat boscoso (café con sombra) y aprovechamiento forestal selectivo.</p>
Relieve	<p>En el municipio de El Crucero se identifican cinco grandes unidades geomorfológicas claramente definidas, la mayoría de ellas de relieve irregular con una gran variedad edafoclimática, en un corto recorrido que empieza en zonas con altitudes menores a los 300 msnm hasta más de 900 msnm en las partes más altas, que sirve de línea divisoria de la red de drenaje entre el Lago Xolotlán y el Océano Pacífico. La finca Las Nubes se encuentra ubicada en el “Sistema Montañoso Volcánico fuertemente disectado”.</p> <p>La finca La Nubes se localiza en el accidente geográfico conocido como Sierras de Managua, que se distribuye por encima de los 400 msnm y que presenta una topografía que varía de fuertemente ondulada a muy escarpada con pendientes de 30 a 75 % y más, con la presencia de abundantes y profundas cañadas en la mayor parte de la unidad. Su basamento geológico lo constituyen una variedad de materiales piroclásticos del grupo geológico Las Sierras del período plio-pleistocénico. En la cima de algunas de estas unidades se localizan pequeñas mesetas de superficie plana a inclinada. Altitud: 800- 900 msnm y más</p>
Pendiente	La altitud varía entre 910 msnm en la parte más noroeste hasta 7200 msnm, en el sector más sureste. En la parte media de la microcuenca es de 840 y 820 msnm. La pendiente del suelo oscila entre el 20% y el 90%. El mayor porcentaje está ocupado por pendientes entre el 20% y el 30%, equivalente al 42.59% del área de la finca (ver

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN																					
	<p><i>Plano 2: Pendientes).</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pendiente</th> <th>Área (ha)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>11.53</td> <td>19.39</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>13.80</td> <td>23.20</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>21.59</td> <td>36.31</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>10.18</td> <td>17.13</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>2.36</td> <td>3.97</td> </tr> <tr> <td></td> <td>59.46</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Pendiente	Área (ha)	%	20	11.53	19.39	30	13.80	23.20	45	21.59	36.31	60	10.18	17.13	90	2.36	3.97		59.46	100
Pendiente	Área (ha)	%																				
20	11.53	19.39																				
30	13.80	23.20																				
45	21.59	36.31																				
60	10.18	17.13																				
90	2.36	3.97																				
	59.46	100																				
Hidrología	<p>La mayor parte del municipio El Crucero, representa una área de recarga, donde los manantiales que descargan los acuíferos colgados se conservan hasta la época seca (Las Nubes, EL Chocoyero El Brujo y La Virgen). La productividad del acuífero por cada metro batido es de 3.6 a 36 m³/h/m, pudiendo aportar agua para mayores poblaciones.</p> <p>La oferta total es de 432.28 MMC anuales y la demanda de apenas 0.352 MMC anuales, lo que nos indica que este municipio presenta una gran potencialidad en los recursos hídricos, esto no significa que la población no tenga problemas de abastecimiento de agua, los problemas eventualmente se originan en la accesibilidad a este recurso.</p> <p>En general toda la zona de El Crucero, representa un área de recarga, sin embargo los niveles del agua del acuífero se encuentran profundos, lo que confiere complejidad en la construcción de pozos. Sin embargo, los manantiales y acuíferos colgados, pueden ser utilizados para el consumo de agua de la población local. (ver Plano 3 Hidrográfico)</p>																					
Uso Actual	<p>El uso actual de la finca Las Nubes está distribuido en dos áreas principales. La primera es el área de bosque natural, que abarca el 77.19% del total de la finca (45.90 ha). La segunda corresponde al área del cultivo con café, equivalente al 22% (13.07 ha). (ver Plano 4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Área (ha)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosque natural</td> <td>45.90</td> <td>77.19</td> </tr> <tr> <td>Agroforestal</td> <td>13.07</td> <td>22.00</td> </tr> <tr> <td>Estructura</td> <td>0.49</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>59.46</td> <td>100.01</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Área (ha)	%	Bosque natural	45.90	77.19	Agroforestal	13.07	22.00	Estructura	0.49	0.82	Total	59.46	100.01						
Descripción	Área (ha)	%																				
Bosque natural	45.90	77.19																				
Agroforestal	13.07	22.00																				
Estructura	0.49	0.82																				
Total	59.46	100.01																				



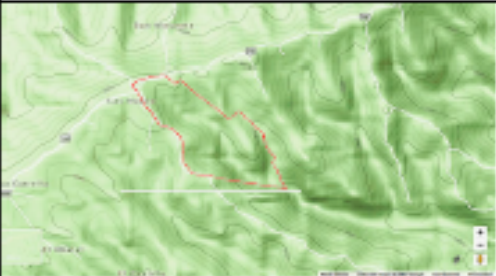
Pendiente	Hectárea
20%	11.53
30%	13.80
45%	21.59
60%	10.18
90%	2.36
Total	59.46

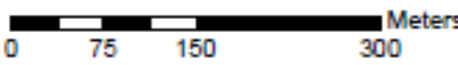

REPÚBLICA DE NICARAGUA
 DEPARTAMENTO DE MANAGUA
 MUNICIPIO DE EL CRUCERO

PROGRAMA AGUA NEUTRALIDAD
 Basado en la conservación de la huella hídrica de la Compañía Cervecería de Nicaragua S.A.
 Subcuenca III- cuenca sur del Lago de Managua



PLANO DE PENDIENTES
FINCA LAS NUBES

Legenda
 — Curvas de nivel
Pendientes
 20
 30
 45
 60
 90

LOCALIZACIÓN


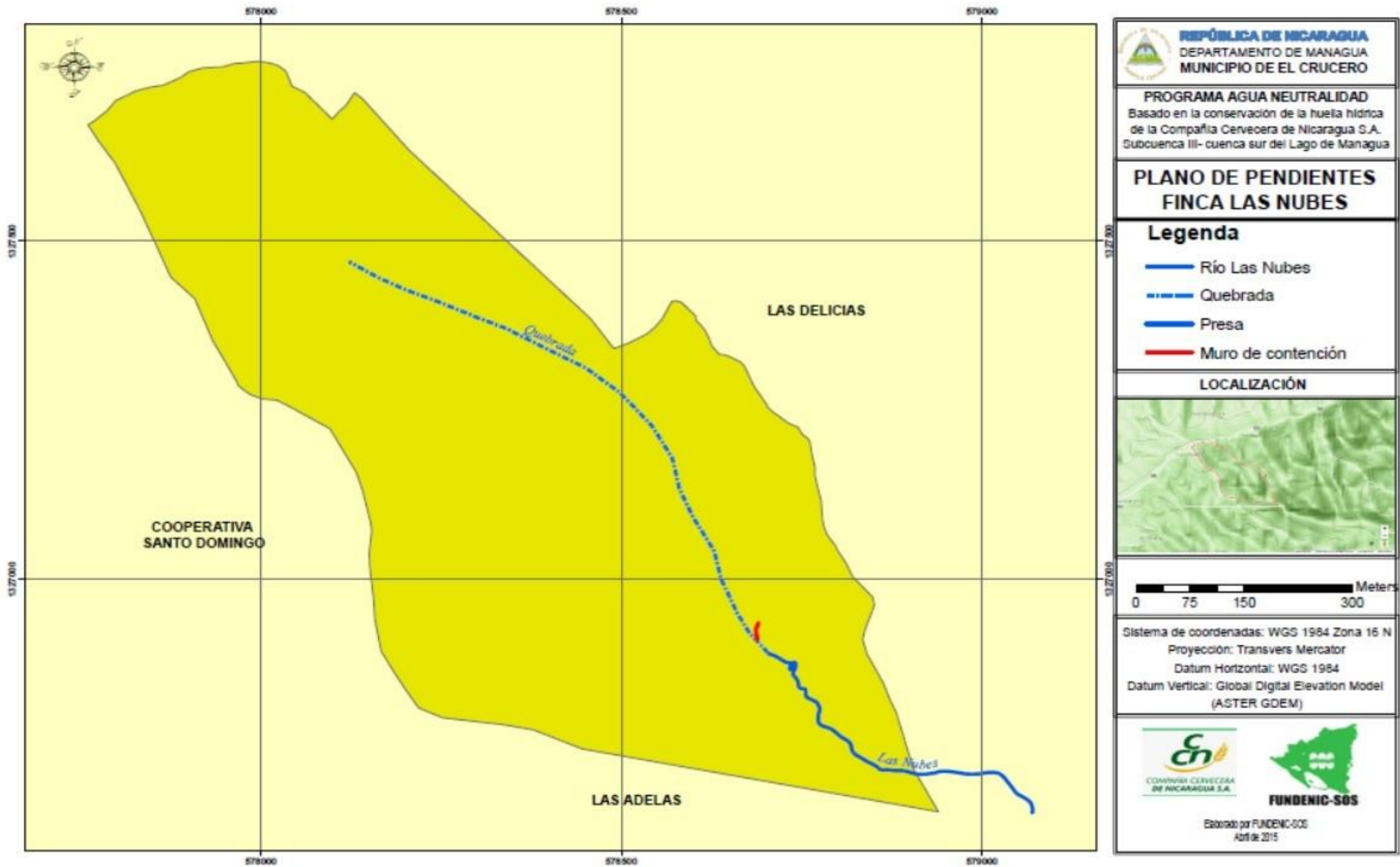


Sistema de coordenadas: WGS 1984 Zona 16 N
 Proyección: Transvers Mercator
 Datum Horizontal: WGS 1984
 Datum Vertical: Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM)

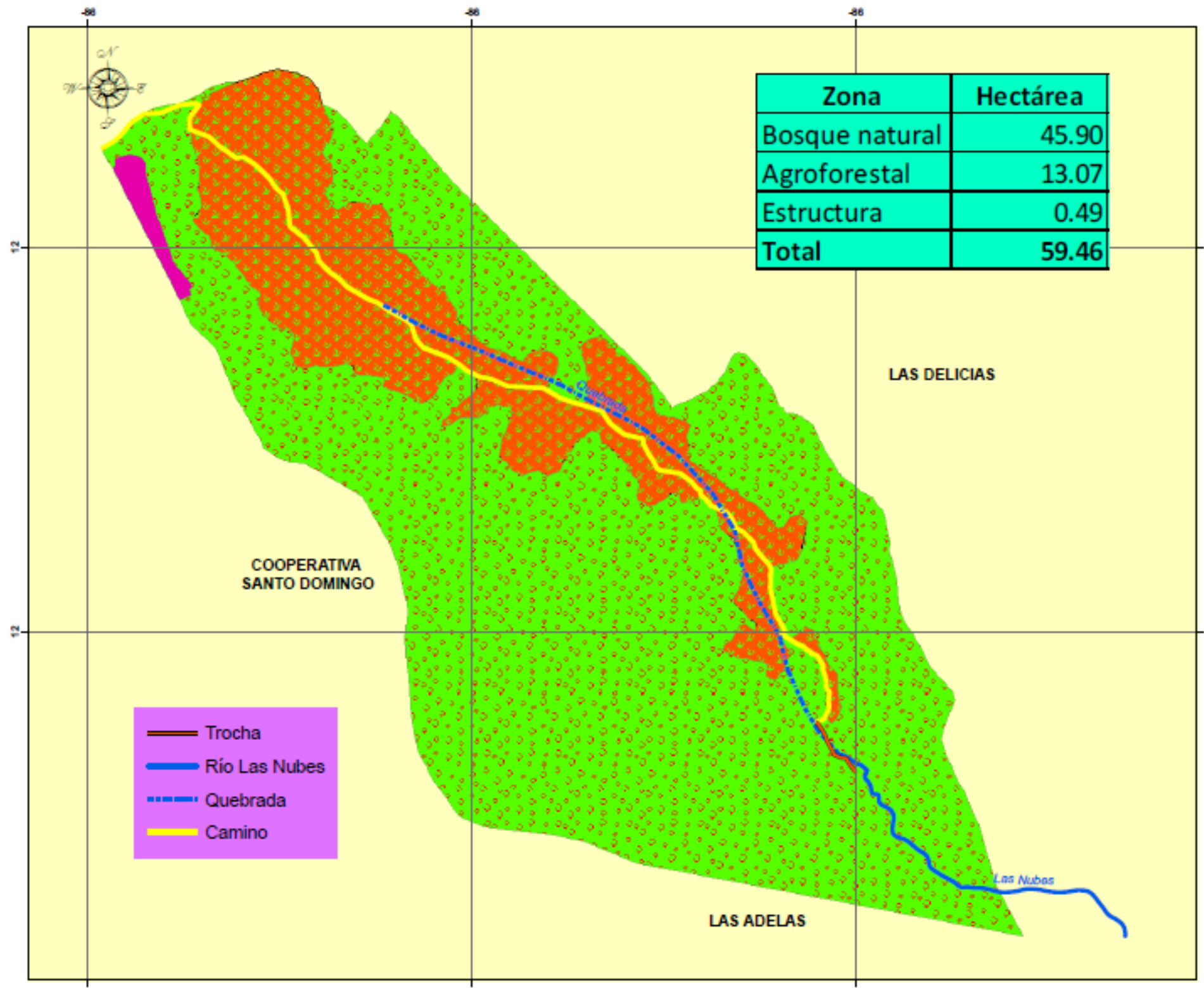



Elaborado por FUNDENIC-SOS
 Abril de 2015

Plano 2: Pendientes finca Las Nubes



Mapa 1: Hidrografía finca Las Nubes



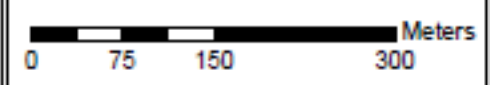
REPÚBLICA DE NICARAGUA
 DEPARTAMENTO DE MANAGUA
 MUNICIPIO DE EL CRUCERO

PROGRAMA AGUA NEUTRALIDAD
 Basado en la conservación de la huella hídrica
 de la Compañía Cervecería de Nicaragua S.A.
 Subcuenca III- cuenca sur del Lago de Managua

**PLANO DE USO
 FINCA LAS NUBES**

Legenda

- Bosque natural
- Agroforestal
- Estructura



Sistema de coordenadas: WGS 1984 Zona 16 N
 Proyección: Transvers Mercator
 Datum Horizontal: WGS 1984
 Datum Vertical: Global Digital Elevation Model
 (ASTER GDEM)

Elaborado por FUNDEC-SOS
 Abril de 2015

Plano 3: Uso actual finca Las Nubes

4 PROPOSITO DE LA FINCA

La finca tiene como propósito lo siguiente: 1. Producción de café 2. Diversificación de la producción árboles frutales

5 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO DE LA FINCA

5.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir en mantener la oferta de agua captada en la parte de alta de la subcuenca III de la cuenca Sur del lago de Managua, a través del manejo de los recursos naturales de la finca Las Nubes.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Promover la conservación del bosque y del agua de la finca.
2. Implementar prácticas de conservación de suelos y agua, para aumentar la captación de agua y su infiltración.
3. Manejar los desechos sólidos y líquidos generados en la finca para disminuir la contaminación del suelo y del agua.

6 DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

6.1 ANÁLISIS DEL USO ACTUAL Y SUS PROYECCIONES INMEDIATAS

En la finca Las Nubes, hay tres categorías de pendientes, de las cuales solo el 19.39% es moderadamente escarpada y el 80.61% tiene grados de pendientes entre escarpadas y muy escarpadas. En este tipo de pendientes el uso del suelo es limitado y para su manejo se requieren implementar técnicas de protección de del suelo (cubetas de infiltración, diques y barreras vivas), sistemas de cultivos asociados con árboles (café con sombra), manejo de rastrojos, aprovechamiento forestal selectivo y rondas corta fuego. (Ver Tabla 2)

Tabla 2: Pendientes de la finca Las Nubes

Descripción	Pendiente (%)	Área (ha)	%
Moderadamente escarpada	20	11.53	19.39
Escarpada	30	13.80	23.20
Muy escarpadas	45	21.59	36.31
	60	10.18	17.13
Total		57.1	100

6.1.1 Cultivos

El cultivo principal es perenne, es café asociado con árboles de sombra ocupa un área de 13 ha (22%). Las variedades de café que se están utilizando son Caturra y Borbón. Las especies más frecuentes de los árboles son higuera (*Ficus isophlebia*), chilamate (*Ficus tonduzii*), copel (*Clusia rosea*), helequeme (*Erythrina spp*), guaba (*Inga edulis*), níspero (*Manilkara huberi*), guayabón (*Terminalia ablonga*), acetuno (*Simarouba glauca*), roble (*Tabebuia rosea*). Las prácticas de manejo son deshije, carrileo, poda, aplicación de fertilizantes según la frecuencia que sea necesaria (Ver Figura 3).



Figura 3: Asocio de café y árboles de sombra

Se han plantado alrededor de nueve manzanas con árboles de especies nativas y exóticas, utilizando plantas enteras en bolsa y estacas tales como el madero negro, cedro, tempisque, acacia amarilla y acetuno (Figura 4).



Figura 4: Plantación de enriquecimiento con estacas

Con el apoyo del proyecto de AMUSCLAN, se han construido más de 60 obras de conservación de suelo (cubetas de infiltración de agua y diques), las cuales están distribuidas en las áreas de cultivo del café y en el bosque natural. Los diques se ubicaron en donde se estaban formando o existían cárcavas. En cuanto a las cubas o cubetas, estas fueron situadas en sitios por donde estas accedían al camino formando avenidas, que a su vez lo destruían, dificultando el acceso (Ver Figura 5)



Figura 5: Cubeta de infiltración y cultivos sin obras de conservación de suelos

Según la persona entrevistada, los planes a futuro de la finca son:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Continuar conservando y protegiendo el bosque. ◆ Renovar 50 mz del café, para recuperar la productividad de la finca ◆ Erigir un bread and breakfast para los turistas | <ul style="list-style-type: none"> ◆ Restaurar la casa hacienda. ◆ Diseñar senderos para acceder a sitios interesante de la finca ◆ Impulsar la activación del servicio del agua potable |
|--|---|

6.1.2 Cobertura boscosa

La vegetación de la finca, por sus características fisonómicas-ecológicas pertenece a un Bosque Tropical Seco Premontano que ocupa el 77.19% de la finca (45.90 ha), originado por la regeneración natural. De acuerdo a la densidad, se clasifica en bosque alto cerrado y bosque alto abierto. Se realizan prácticas de manejo tales como poda de ramas y limpieza de lianas (Ver Figura 5).



6.2 BIODIVERSIDAD

Figura 6: Área de bosque natural próxima al camino

6.2.1 Flora

Entre los árboles que son típicos del ecosistema presente en la finca están: cacao de monte (*Quararibea funebris*), matasano (*Casimiroa edulis*), guabillo (*Inga oerstediana*), búcaro (*Erythrina lanceolata*), gavilán de altura (*Albizia adinocephala*), quina (*Ocotea veraguensis*), guache (*Leucaena shanoni*), higuierón (*Ficus isophlebia*), chilamate (*Ficus tonduzii*), copel (*Clusia rosea*), helequeme (*Erythrina* spp), guaba (*Inga edulis*), níspero (*Manilkara huberi*), guayabón (*Terminalia ablonga*), acetuno (*Simarouba glauca*), roble (*Tabebuia rosea*). Arbustos: helecho arborescente (*Trichipteris* *costaricensis*), nancitillo (*Conostegia oerstediana*), güitite o tabacón (*Acnistus arborescens*). Hierbas: platanillo (*Heliconia lathispata*), mata de serpiente (*Solanum* sp), lombricera (*Tropaeolum moritziana*) y una saprófita (*Helosis cayennensis* var. *mexicana*) que parece un hongo (Figura 7).



Figura 7: Diversidad de especies en la finca

6.2.2 Fauna

En cuanto a fauna el estudio de ecosistemas del municipio de El Crucero realizada por el AMUSCLAN, se presentan la abundancia de especies y familias identificadas (Tabla 3).

Durante el recorrido por la finca se pudo observar una manda de monos que se movía en las ramas más altas de un higuerón (Figura 8).

Tabla 3: Especies y familias de la fauna del municipio El Crucero

Clasificación	Familia	Especies	Descripción
Moluscos y gasterópodos	14	31	Una sola especie es endémica a Nicaragua <i>Miradiscops opal</i> (Systrophiidae).
Insectos	13	106	Entre las más comunes se encuentran las mariposas diurnas y nocturnas, hormigas y avispas. Tienen función de polinización y algunas son depredadoras generalistas cumpliendo una función de equilibrio de las poblaciones de otros insectos que se podrían convertir en plagas.
Peces	8	16	Debido a la estacionalidad de las masas de agua (quebradas y charcas), el municipio El Crucero, alberga poca diversidad de fauna íctica. Cichlidae es el grupo más abundante en ríos y riachuelos, de este grupo son las especies más abundantes: guapote barcino (<i>Parachromis managuensis</i>) y mojarra labiada (<i>Amphilophus labiatus</i>), seguido de la familia Poeciliidae con las especies de pepescas, sardinas (<i>Poecilia gillii</i> <i>Poecilia dovii</i>).
Reptiles	9	30	Las mejor representadas son Colubridae e Iguanidae., especialmente las lagartijas y culebras pequeñas, las cuales se han adaptado a vivir tanto en zonas alteradas como en zonas más conservadas. Las boas son muy frecuentes de ver y de percibir por el olor (“Chicuis”) que despiden en los senderos y cañadas.
Aves	38	93	Entre las especies más comunes se encuentran: urraca (<i>Calocitta formosa</i>), guardabarranco común (<i>Eumomota superciliosa</i>), zopilote (<i>Coragyps atratus</i>), codorniz (<i>Colinus cristatus</i>), tijereta (<i>Tyrannus forficatus</i>) y gavián (<i>Spizaetus ornatos</i>). También se observó abundancia del colibrí: <i>Amazilia canela</i> .
Mamíferos	19	39	Dentro de los grupos más comunes están los roedores. En el área se presentan especies que son poco comunes en el resto del país y en todo su rango de distribución, por lo cual se encuentran en los listados CITES, estas son para Apéndice II: sahíno (<i>Tayasu tajacu</i>). Para Apéndice III: guardatinaja (<i>Agouti paca</i>), guatusa (<i>Dasyprocta punctata</i>), pizote (<i>Nasua marica</i>) y cuyusa (<i>Potos flavus</i>). De todas las especies de mamíferos las que más corre peligro en el área, son los monos por sus requerimientos eminentemente arborícolas: congos o aulladores (<i>Alouatta palliata</i>); araña (<i>Ateles geoffroyi</i>), ambas en Apéndice I de CITES y el cara blanca (<i>Cebus capucinus</i>) en Apéndice II de CITES. También los felinos por la cantidad de área requerida como nicho, ya que con la deforestación y el aislamiento



Figura 8: Monos escondidos entre las ramas

6.3 FUENTES DE AGUA

En 1950 un ministro del distrito nacional de Managua construyó la presa que se encuentra en la naciente del río Las Nubes para suministrar agua a las poblaciones que habitaban el sector, para que ya no la tuvieran que acarrear. Para bombear el agua se introdujo también la energía eléctrica. Durante la administración del presidente Alemán, se dejó de utilizar la presa y actualmente es bombeada desde Ticuantepe. Sin embargo la población está desabastecida la mayor parte del tiempo. Según estudios la capacidad de la fuente de la presa Las Nubes puede proporcionar agua al municipio de El Crucero en un 30% en relación a la población actual, cuya capacidad es de 250 gl por minuto (Figura 9).



Figura 9: Cauce y presa del río La Nubes

6.4 BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LA FINCA

Los principales bienes y servicios de la fincas se describen en la Tabla 4. En la Figura 10 se muestra la belleza escénica de los paisajes que se observan desde la finca.

Tabla 4: Bienes y servicios ambientales

Bienes	Servicios
<ul style="list-style-type: none"> Una fuente de agua permanente que atraviesa la mitad de la propiedad La cobertura boscosa con especies de gran porte tales como el guayabón (<i>Terminalia oblonga</i>), chilamate (<i>Ficus tonduzii</i>) e higuierón (<i>Ficus isophlebia</i>) y madera preciosa como el laurel (<i>Cordia alliodora</i>). La biodiversidad que contiene monos congos o aulladores (<i>Aloutta palliata</i>); una especie en peligro de extinción 	<ul style="list-style-type: none"> Paisajes escénicos desde la finca se puede observar la ciudad y el lago de Managua, los volcanes Santiago, Mombacho, concepción y Maderas, el lago de Nicaragua y Las Isletas (Figura 10). Conservación y mantenimiento de la biodiversidad Secuestro de carbono en el Bosque Tropical Semideciduo que ocupa el 77.19% de la finca. Excelente localización de la finca y accesibilidad permanente.

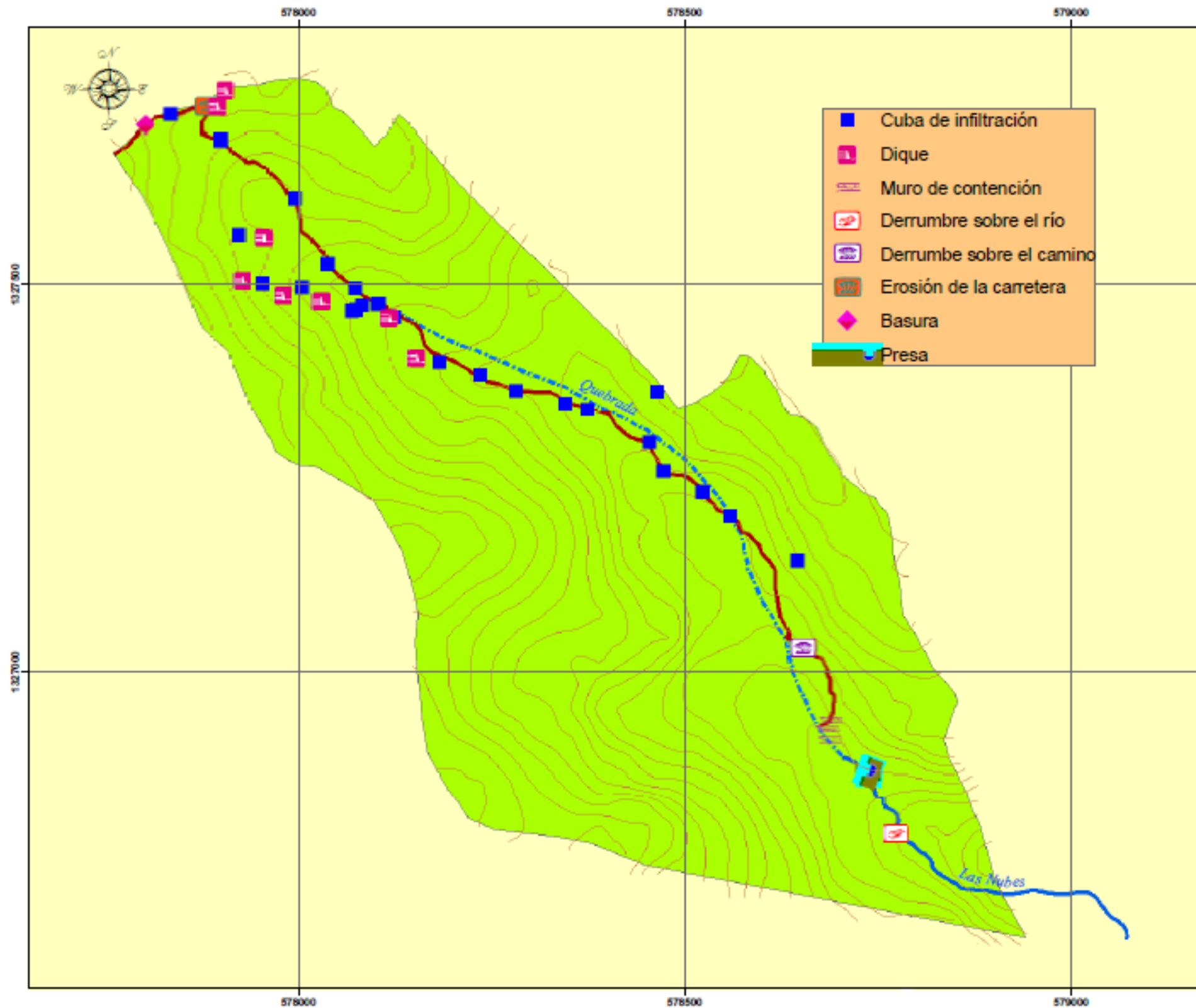


Figura 10: Belleza escénica de los paisajes

También la finca posee restos de las antiguas instalaciones tales como un pozo y lavaderos. Se tiene en proyecto la reactivación del pozo (Figura 11).



Figura 11: Antiguas instalaciones de la finca



- Cuba de infiltración
- Dique
- - - Muro de contención
- Derrumbe sobre el río
- Derrumbe sobre el camino
- Erosión de la carretera
- ◆ Basura
- ▭ Presa


REPÚBLICA DE NICARAGUA
 DEPARTAMENTO DE MANAGUA
 MUNICIPIO DE EL CRUCERO

PROGRAMA AGUA NEUTRALIDAD
 Basado en la conservación de la huella hídrica de la Compañía Cervecería de Nicaragua S.A. Subcuenca III- cuenca sur del Lago de Managua

PLANO CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AMENAZAS FINCA LAS NUBES

Legenda

- Curvas de nivel
- Camino
- Río Las Nubes
- Quebrada

LOCALIZACIÓN



0 75 150 300 Meters

Sistema de coordenadas: WGS 1984 Zona 16 N
 Proyección: Transvers Mercator
 Datum Horizontal: WGS 1984
 Datum Vertical: Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM)




Elaborado por FUNDENIC-SOS
 Abril de 2015

Plano 4: Conservación v amenazas de la finca Las Nubes

6.5 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS Y VULNERABILIDAD

Estas son áreas muy vulnerables por la fragilidad de los recursos o por estar propensos a afectación por la actividad humana. En el Plano 4: Conservación y amenazas de la finca, en el cual se identifican estas áreas.

6.5.1 Derrumbes

Existen áreas que presentan pequeños derrumbes en los taludes junto al camino, los cuales no representan peligro. (Ver Figura 12).



Figura 12: Zonas de derrumbes en la finca

6.5.2 Erosión, fertilidad y pH del suelo

Hay una erosión moderada del suelo, lo que ocasiona problemas de fertilidad y de retención de humedad. Referente a la acidez del suelo, desconoce si es una limitante. Con la falta de disponibilidad de humedad se implementa el micro riego. Para resolver los problemas de erosión se han implementado diques en las diferentes cañadas que bajan de la parte alta.

6.5.3 Incendios

Aunque existen casas y el camino de acceso vecinal por el sector noroeste de la finca, no se reportan incendios por parte de la persona que se entrevistó y del que mostro la finca.

6.5.4 Gases

Existen efectos de los gases sobre las instalaciones de la finca. El techo y bajantes están corroídos por los gases que emana el volcán. También afecta las vías respiratorias de los habitantes de la casa. Tiene un comportamiento cíclico. En los árboles y el cultivo del café los efectos son menores o nulos, por la posición en que se encuentran.

6.5.5 Incursiones ilegales

Se reporta el corte de árboles y leña en la finca, así como acarreo de agua por parte de extraños. Durante el verano anteriormente se cobraba un monto por persona por el acceso a la presa. Sin

embargo debido a que se ahogó una persona, se ha restringido el acceso. No obstante hay que mantener la vigilancia ya que las personas entran de forma ilegal, principalmente en la época seca.

6.6 PRINCIPALES ACTIVIDADES CON IMPACTOS AMBIENTALES EN LA FINCA Y SUS ALREDEDORES

6.6.1 Uso de productos químicos

Existen problemas de plagas y hongos, que afectan los cultivos del café (roya), pero son de poca magnitud. Se utilizan productos químicos para su control. .

6.6.2 Manejo de los residuos sólidos y líquidos

Para el manejo de los residuos líquidos en la finca se usa tanque séptico. Las casas próximas a la finca la mayoría tienen letrinas. Los residuos sólidos se entierran. En el camino de acceso a la finca se pueden observar residuos sólidos dispersos. Esto se debe a que el camión de aseo no pasa recogiendo y los vecinos tiran sus desechos en la finca, principalmente en el sector del portón de acceso y junto al cerco al lado del camino. (Ver Figura 13).

Estos desechos son arrastrados por las aguas pluviales y llegan hasta la presa, pasando luego al cauce del río.



Figura 13. : Desechos sólidos contaminando las aguas del río Las Nubes

Se observó durante el recorrido bolsas de plástico negro, generadas de las plantas que entregó AMUSCLÁN para reforestar (Ver Figura 14).



Figura 14: Residuos sólidos dispersos en camino de acceso

6.6.3 Vías de acceso

El acceso a la finca es permanente a través de la carretera pavimentada y de camino de todo tiempo.

6.7 ANÁLISIS PRODUCTIVO DE LA FINCA

6.7.1 Actividades productivas

La época de cosecha del café son marzo, mayo, agosto, octubre, noviembre, diciembre y enero. El rendimiento promedio es de 12 fanegas/mz y se vende tanto en uva como en semilla madura a CISA anualmente. Sin embargo el rendimiento total fue de dos fanegas. Toda la producción se comercializa y el precio de la venta del café es variable. En la finca trabaja de manera permanente una persona que a la vez es el mandador. Durante la época de cosecha se contratan de cuatro a siete trabajadores. La duración de las labores es de cinco a ocho horas de trabajo. Para realizar las actividades productivas se dispone de palas, piochas, machetes, mecates, bombas de mochila manuales y con motor. También se posee una pequeña motosierra. El precio promedio del jornalero es de C\$ 4,000.00 mensuales.

6.7.2 Fuentes de ingresos

La principal fuente de ingresos para mantener la finca son los recursos familiares. No se dispone de otro financiamiento.

6.7.3 Instalaciones

Las principales instalaciones que posee la finca son la casa hacienda y la casa de alojamiento de los trabajadores. De acuerdo a la señora Carlota Solórzano Belli, en la casa hacienda de la finca Las Nubes se firmó el Pacto de los Generales, llevado a cabo entre Emiliano Chamorro y Anastasio Somoza, el día 3 de abril de 1950 (*Figura 15*).



Figura 15: Principales instalaciones de la finca

6.8 PRESENCIA INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIONAL

En el municipio no existe prácticamente ninguna institución que brinde asistencia técnica a los productores. Sin embargo se estuvo recibiendo el apoyo del proyecto de AMUSCLAN, el cual tuvo presencia durante cinco años. El principal apoyo que se recibió fue asistencia técnica y suministro de plantas, estacas y capacitaciones. Ahora solo cuenta con el apoyo de FUNDENIC.

7 ORDENAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA DE LA FINCA

7.1 ZONIFICACIÓN

Las fincas son sistemas productivos con entradas y salidas y límites en donde ocurren interacciones entre los diferentes componentes que la integran y que deben ser considerados como una unidad de planificación. Para implementar el Programa compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua, se han considerado tres zonas de ordenamiento de la finca: zona de recarga hídrica, zona de conservación del bosque natural y zona de desarrollo agroforestal. Esta zonificación responde a las características y las problemáticas encontradas en la finca (Ver Tabla 5).

Tabla 5: Zonificación de la finca Las Nubes

Zona	Área (ha)	%
Recarga hídrica	20.11	33.83
Conservación Bosque natural	25.79	43.39
Desarrollo agroforestal	13.07	21.99
Estructura	0.47	0.79
Total	59.44	100

El seguimiento del Programa compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua, la única zona por la cual se fundamenta el plan de manejo de la finca es la de recarga hídrica (Ver Mapa 5). Las zonas están delimitadas por las coordenadas UTM contenidas en la Tabla 6.

Tabla 6: Coordenadas de ubicación de las zonas de la finca

Recarga hídrica			Bosque natural		
No	X	Y	No	X	Y
51	578785.8002	1327066.842	1	578043.6403	1327728.853
59	578851.6646	1326962.496	2	578061.0705	1327720.061

61	578835.0487	1326911.696	3	578099.1594	1327680.301
66	578905.2234	1326720.527	6	578130.3113	1327719.635
67	578940.0885	1326657.179	10	578489.8325	1327341.535
68	578445.9528	1326750.201	12	578535.9318	1327363.226
72	578219.1382	1326810.53	16	578570.6188	1327411.344
75	578167.1156	1326894.633	27	578636.6421	1327332.269
125	578155.008	1326985.884	31	578670.6539	1327315.994
Agroforestal			33	578702.5098	1327258.103
No	X	Y	39	578745.4783	1327224.872
59	578851.6646	1326962.496	42	578761.5104	1327203.725
75	578167.1156	1326894.633	51	578785.8002	1327066.842
110	577865.0523	1327730.62	81	578150.6854	1327040.129
112	577900.3125	1327750.512	82	578154.2084	1327073.435
114	577947.6631	1327757.407	86	578096.2159	1327223.091
118	578010.2372	1327764.022	88	578021.8848	1327265.341
120	578034.7727	1327752.239	91	577968.98	1327286.375
123	578043.6403	1327728.853	95	577933.3626	1327353.111
125	578155.008	1326985.884	96	577908.6992	1327415.376
			97	577875.3843	1327446.889
			107	577798.8534	1327707.601
			125	578155.008	1326985.884

7.1.1 Zona de recarga hídrica

7.1.1.1 Descripción

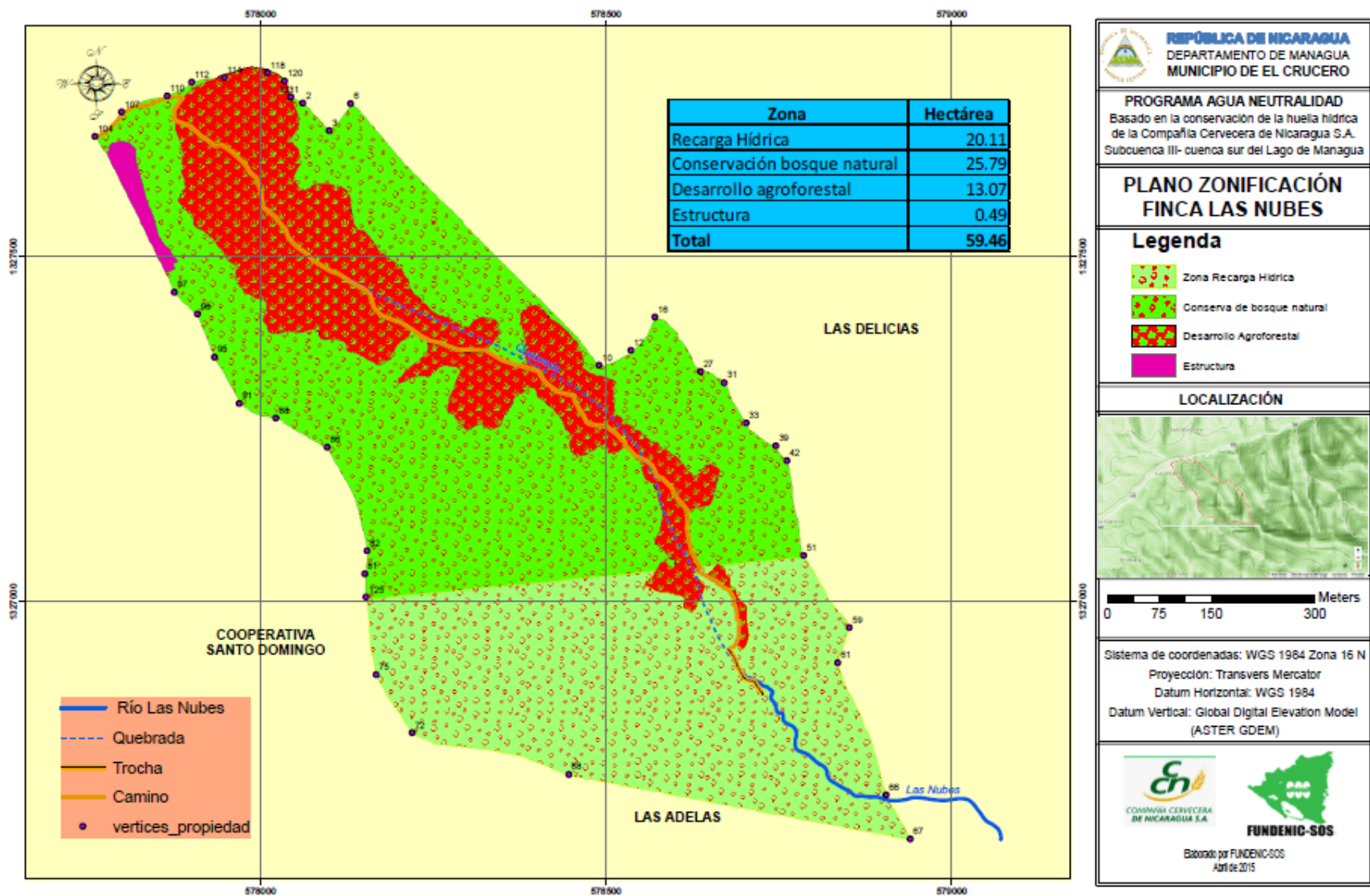
Abarca un área de 20.11 ha. Es el área que contiene cobertura boscosa diversa, los sitios donde nace el río Las Nubes dentro de la finca. Constituye el área convenida con la Compañía Cervecera de Nicaragua S.A como parte del “Programa de Agua Neutralidad basado en la compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua S.A.”

7.1.1.2 Ubicación

Comienza 750 metros antes de la naciente del río Las Nubes y donde finaliza el área plantada con café. Se accede mediante un camino central que divide la finca y luego continua por un estrecho sendero que conduce a las antiguas instalaciones donde el río fue represado para abastecer de agua potable a al poblado de El Crucero. Finaliza justo donde se forma una cascada en el límite con la finca Las Adelas (Figura 16).

7.1.1.3 Objetivo

Proteger la fuente de agua, la flora y la fauna existente, a través del manejo y de investigaciones y estudios que brinden información más precisa y permitan salvaguardar su hábitat y nicho dentro del ecosistema.



Plano 5: Zonificación de la finca Las Nubes

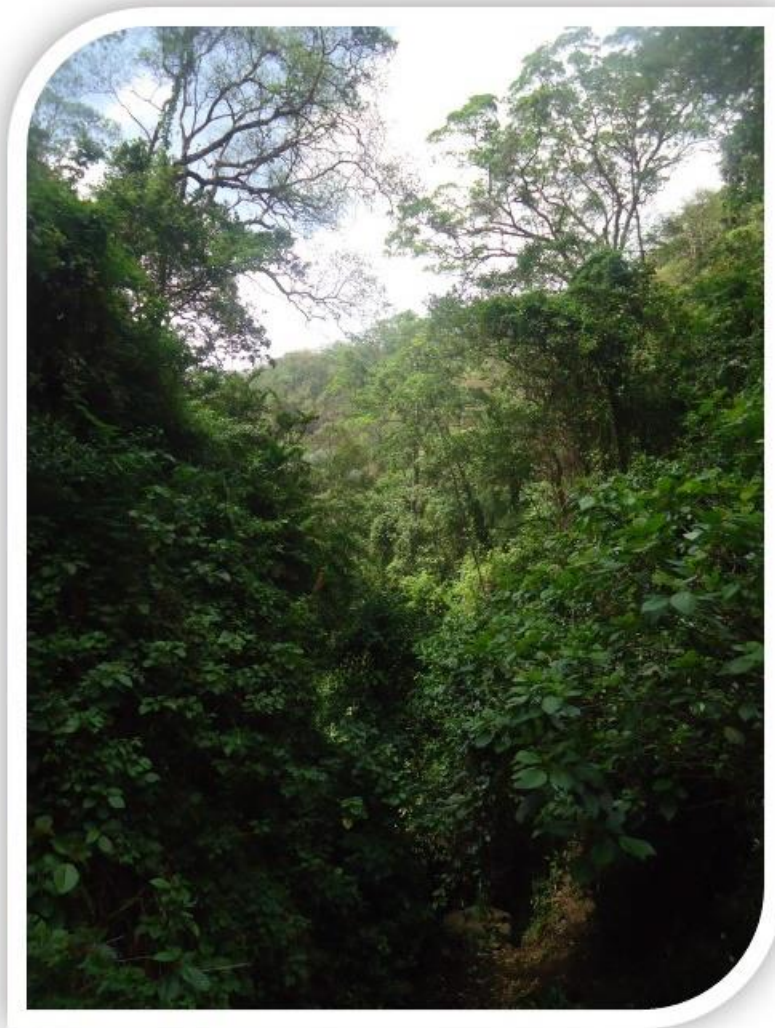


Figura 16: Zona de recarga hídrica

7.1.1.4 Regulaciones especiales para la zona de Recarga Hídrica

- a) Desarrollar actividades dirigidas a mejorar la protección del río Las Nubes.
- b) Implementar mecanismos que promuevan la biodiversidad asociada para mantener el equilibrio ecosistémico.
- c) Determinar y proteger los hábitats de reproducción, alimentación y refugio de la fauna.
- d) Promover la conexión con las reservas privadas ubicadas en las partes altas de la microcuenca.
- e) Controlar la erosión hídrica del camino de acceso con obras de conservación del suelo.

7.1.2 Zona de conservación del bosque natural

7.1.2.1 Descripción

Cubre una superficie de 25.79. Comprende los bosques que cubren las áreas laterales de la finca donde las pendientes son mayores.

7.1.2.2 **Ubicación**

Se extiende alrededor de las áreas de cultivo de café, que crece en las zonas más próximas al camino que cruza por en medio de la finca (Ver Figura 17).



Figura 17: Bosque seco tropical

7.1.2.3 **Objetivo**

Promover la restauración continua del bosque de ladera que sirve de protección de la parte baja y a su vez preserva las especies nativas que conforman este tipo de vegetación y su fauna acompañante.

7.1.2.4 **Regulaciones especiales para la zona de Protección del Bosque Natural**

- a) Mejorar la infiltración del agua mediante la construcción de obras de protección del agua.
- b) Controlar la erosión hídrica de los caminos y quebradas con obras de conservación del suelo.
- c) Reforestar con especies nativas las áreas en donde se han caído los árboles o facilitar la regeneración natural.
- d) Determinar y proteger los hábitats de reproducción, alimentación y refugio de la fauna en general.
- e) Implementar mecanismos que promuevan la biodiversidad asociada para mantener el equilibrio ecosistémico.

7.1.3 **Zona de desarrollo agroforestal**

7.1.3.1 **Descripción**

Tiene un área 13.07 ha. Es la zona de la finca sembrada con café asociado con árboles de sombra.

7.1.3.2 **Ubicación**

Ocupa la parte media de la finca. En la parte alta se ensancha asemejándose a una mancha. El resto de la zona consiste en una larga faja que se extiende a ambos lados del camino (Figura 18).



Figura 18: Cultivo de café con sombra

7.1.3.3 **Objetivo**

- ◆ Mantener la cobertura boscosa a través de sistemas agroforestales, utilizando especies de servicios múltiples.
- ◆ Promover la protección del agua y del suelo a través de la implementación de obras y prácticas que eviten o disminuyan la erosión y la contaminación por residuos sólidos y líquidos.

7.1.3.4 **Regulaciones especiales para la zona de Desarrollo Agroforestal**

- a) Utilizar especies de uso múltiple y maderable mediante la protección de la regeneración natural como estrato de sombra para el cultivo del café.
- b) Implementar cultivos de coberturas vivas en las calles para mantener la humedad y evitar la erosión del suelo y controlar la maleza.
- c) Mejorar la infiltración mediante la construcción de obras de protección del agua (cubetas)
- d) Controlar la erosión hídrica de los caminos y quebradas con obras de conservación del suelo (diques), para disminuir velocidad agua.
- e) Determinar y proteger los hábitats de reproducción, alimentación y refugio de la fauna en general.
- f) Evitar el fuego como herramienta agrícola para la preparación del terreno
- g) Evitar el despale y el establecimiento de nuevas áreas de cultivo sobre las laderas.

- h) Manejar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y evitar la formación de basureros espontáneos.
- i) Se permite la caza de fauna con fines de alimentación de acuerdo a lo permitido por la ley de vedas del MARENA.

8 RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS

Las recomendaciones de las buenas prácticas están enfocadas a mejorar y revertir los problemas encontrados en las diferentes zonas de ordenamiento de la finca. Entre estos están la erosión, pérdida de fertilidad y de la humedad del suelo, plagas y hongos, que afectan los cultivos del café (roya), manejo inadecuado de los residuos sólidos y de los productos químicos, etc.

Son de cumplimiento ineludibles las buenas prácticas para la zona de recarga hídrica. En las otras zonas del dueño de la finca podrá aplicarlas a su criterio. Sin embargo considerando el enfoque sistémico de la finca, su implementación evitará el deterioro de los recursos naturales y por ende el funcionamiento de la finca. En la Tabla 7, se presenta un listado indicando aquellas a implementar en cada zona. Las coordenadas de ubicación del sitio de implementación serán incorporadas en un mapa de cada zona

Tabla 7: Técnicas de protección y manejo del bosque y conservación de suelo y agua

Técnicas de protección y manejo del bosque y conservación de suelo y agua	Zonas de ordenamiento de la finca		
	Recarga hídrica	Conservación del bosque natural	Desarrollo agroforestal
1. Abono orgánico			X
2. Barreras vivas			X
3. Protección de fuentes de agua	X		
4. Cortinas rompe vientos			
5. Coberturas vivas			
6. Cubetas de infiltración	X	X	X
7. Cultivos asociados			
8. Diques prendedizos	X	X	X
9. Estructuras de cabecera de cárcavas	X	X	X
10. Incorporación de rastrojos			X
11. Manejo de contaminantes			X
12. Micropresas desmontables			
13. Poda			X
14. Protección de taludes con prácticas vegetativas	X	X	
15. Raleo			
16. Manejo de residuos sólidos	X	X	X
17. Riego por goteo			
18. Rondas corta fuego		X	X
19. Uso de productos biológicos			X

9 ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El programa “Compensación de la Huella Hídrica de la Compañía Cervecerera de Nicaragua”, a través de FUNDENIC, establecerá un comité de seguimiento formado por el equipo técnico de FUNDENIC y la

vicepresidenta. Se darán dos tipos de seguimiento, el administrativo y el técnico, el cual servirá de base al primero, para realizar el pago de los servicios ambiental hídricos una vez al año.

9.1 SEGUIMIENTO TÉCNICO

Consistirá en realizar visitas anuales las cuales están basadas en completar el informe técnico para el monitoreo en finca para la protección del bosque y/o sistema agroforestal. Los principales puntos del informe son corroborar la implementación de las recomendaciones técnicas, entre ellas las siguientes:

1. Medidas para el control de incendios
2. Mantenimiento de linderos
3. Observaciones sobre la realización de actividades de corta y extracción de productos maderables del bosque, caza, colecta ilegal de recursos del bosque u otro.
4. Rotulación de difusión del programa
5. Protección del área bajo PSAH.
6. Especificar el estado del bosque o sistema agroforestal, tomando como referencia el Plan de Manejo de finca elaborado al iniciar el programa.
7. Incumplimiento del Plan de manejo de finca.

9.2 SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO

A partir de la conformidad del informe técnico por parte del equipo técnico de FUNDENIC, se indicará a la administración que proceda con la entrega del aval de cumplimiento y aprobación de pago por el servicio ambiental hídrico, el cual sirve de respaldo para entregar el monto establecido en el contrato con el propietario de la finca.

9.3 VIGENCIA DEL PLAN DE MANEJO

El plan de manejo de la finca Las Nubes tendrá una vigencia de cinco años. Durante este período anualmente se hará el seguimiento de la implementación de las recomendaciones.

10 BIBLIOGRAFÍA

AMUSCLAN. 2011. Estudio de Amenazas del Municipio de El Crucero. 81 p.

AMUSCLAN. 2011. Estudio de Ecosistemas del Municipio de El Crucero. 89 p.

AMUSCLAN. 2011. Estudio de Recursos Hídricos del Municipio de El Crucero. 58 p.

AMUSCLAN. 2011. Estudio de Suelos Municipio El Crucero. 68 p.

Catastro e Inventario de Recursos Naturales.1971.Geología y Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua. Vol. II Parte 2, Descripción de suelos. Managua. 592 p.

JICA. 2010. Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores. 33 p.



Figura 19: Regeneración natural en un tronco de árbol