

Monitoreo y  
Evaluación de Fincas

# COMPENSACIÓN HÍDRICA PSA-H



PROGRAMA AGUA NEUTRALIDAD,  
CUENCA SUR DEL LAGO XOLOTLÁN



**2016**



COMPAÑÍA CERVECERA  
DE NICARAGUA S.A.

Informe Técnico:  
Monitoreo y Evaluación de Fincas  
Programa Agua Neutralidad  
Enero-Diciembre 2016

---

Fondos PSA-H  
Compañía Cervecería de Nicaragua, CCN

Organización Ejecutora  
FUNDENIC

Edición y Redacción  
Gustavo Ernesto Martínez Cárdenas

---

Enero, 2017.

## INTRODUCCIÓN

1. En el marco de los convenios de cooperación y coordinación firmados con los propietarios de 10 fincas, en Diciembre del 2014, para implementar el Programa de Agua Neutralidad como mecanismo de compensación de la huella hídrica generada por la Compañía Cervecera de Nicaragua (CCN), se realizan acciones de monitoreo y evaluación del desempeño de la conservación del bosque y del recurso hídrico, en función de las directrices definidas, para cada una de las áreas, en los planes de manejo correspondientes.
2. Se describen los resultados de las visitas de seguimiento técnico realizado por FUNDENIC, a las dinámicas de manejo de las fincas, durante el año 2016. Se procura brindar información sustentada en el análisis de indicadores de cumplimiento de los acuerdos y compromisos asumidos en torno al estado y condiciones del ecosistema (aspecto biofísico) y de los niveles de gestión (aspecto administrativo) que favorezcan la captación e infiltración del agua pluvial en la Cuenca Sur del Lago Xolotlán. Las fincas se ubican en los municipios de Ticuantepe, La Concepción, El Crucero y Managua; en conjunto, cuentan con un área equivalente a 772.89 hectáreas.
3. Durante el 2015 se definieron 200 hectáreas como base territorial sujeta al Pago por Servicio Ambiental Hídrico (PSA-H), lo que permitió compensar el consumo total de agua en las operaciones industriales de la CCN. Los eventos asociados al cambio climático y la ocurrencia de “El Niño”, hasta el 2015, han impactado negativamente en el Corredor Seco de Nicaragua, provocando desecación de ríos, profundización de las aguas subterráneas, y disminución de las precipitaciones en el Pacífico y Centro-Norte del país. No obstante, dada la geografía particular de las Sierras de Managua (relieve, clima, vegetación, suelo, hidrología), durante ese año FUNDENIC reportó que se presentaron condiciones regulares en términos de precipitación en las fincas incluidas en el Programa Agua Neutralidad; ésta condición fue favorecida por niveles satisfactorios de conservación del bosque, lo que supuso una infiltración estimada de 958,505 metros cúbicos de agua, en las áreas sujetas al PSA-H.
4. El monitoreo y evaluación descrito a continuación, correspondiente al período de Enero a Diciembre del 2016, pretende proporcionar una aproximación actual del estado y condiciones de las fincas, valoración que servirá de base complementaria a los esfuerzos que se realizan por validar la viabilidad del pago de los servicios ambientales como principal incentivo a los esfuerzos de conservación realizados por los propietarios.

## CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

### FINCAS MONITOREADAS

- Las fincas incluidas en el Programa Agua Neutralidad, para el período 2016, son las mismas desde la firma inicial de los convenios, dado que para las 10 fincas se emitieron los avales correspondientes de cumplimiento y gestión efectiva de las áreas, mantenimiento del estado de conservación de bosques y el recurso hídrico asociado durante el período Enero-Diciembre del 2015.
- Para el período Enero-Diciembre 2016, se ha requerido validar nuevamente los niveles de cumplimiento en los compromisos de conservación asumidos por los propietarios; en ese sentido se detalla las evaluaciones realizadas.

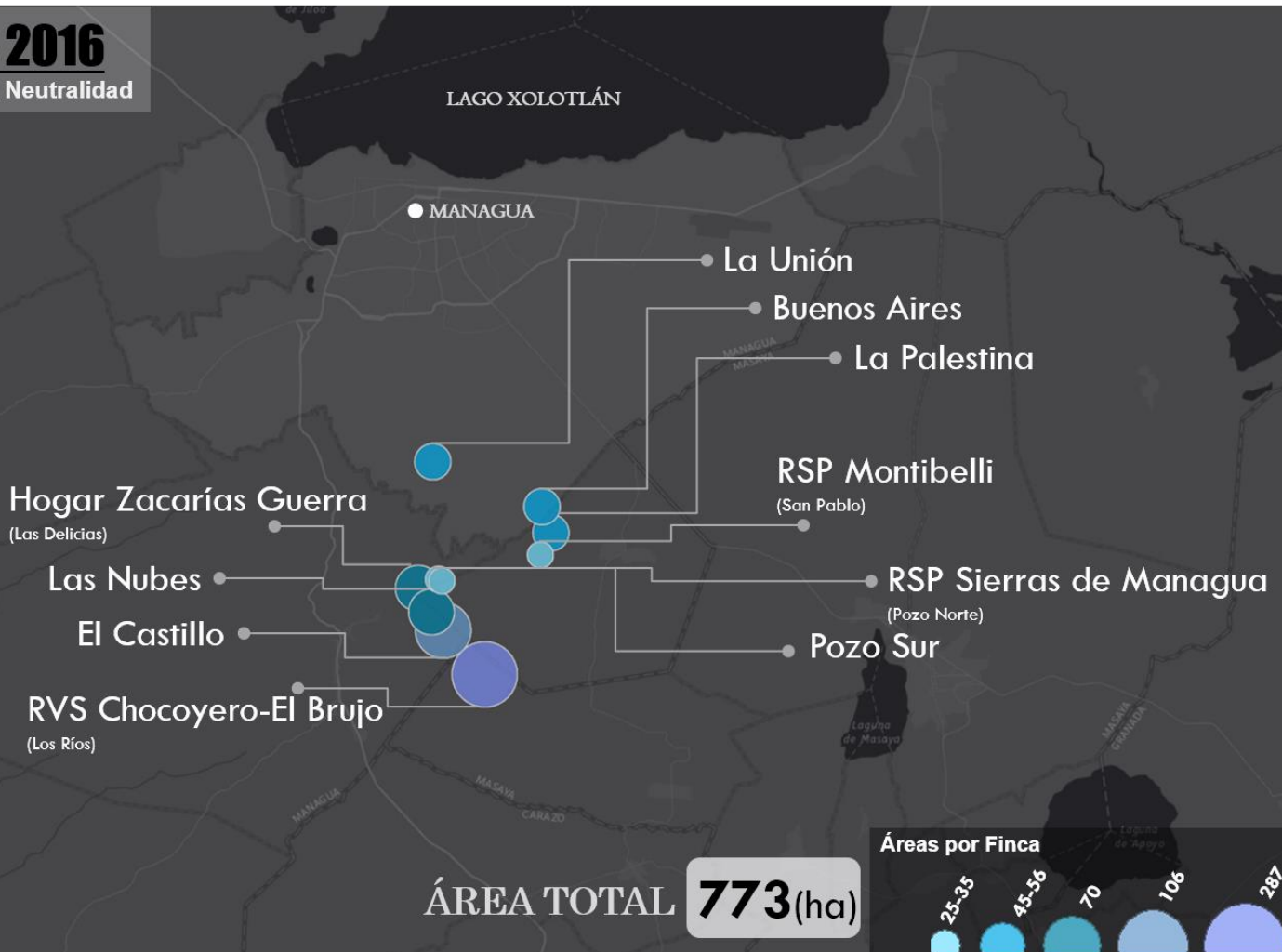
- El proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación ha sido realizado en las siguientes fincas: La Unión, Buenos Aires, La Palestina, RSP Montibelli, RSP Sierras de Managua (Pozo Sur), Pozo Norte, Hogar Zacarías Guerra (Las Delicias), Las Nubes, El Castillo, y RVS Chocoyero-El Brujo. El equipo técnico de FUNDENIC, colectó datos en campo, procesó y analizó dos categorías de indicadores, i) biofísicas y de ii) gestión.

### MODELO DE VALUACIÓN

- Se generó un modelo de valuación por puntos en el que se consideraron 30 subindicadores que han permitido medir la efectividad de las acciones de conservación promovidas por el Programa Agua Neutralidad.

## FINCAS 2016

Programa Agua Neutralidad



9. El modelo brinda una visión holística de los niveles de cumplimiento, aglutina el conjunto de condiciones óptimas para la captación e infiltración de agua por las fincas sujetas al PSA-H, y a la vez proporciona elementos e insumos que facilitan la identificación de tendencias y la ampliación e incorporación de estrategias de gestión que garanticen la sostenibilidad y viabilidad de la iniciativa.

10. En resumen, se analiza la cobertura forestal de las áreas definidas en los planes de manejo; los esfuerzos técnico-administrativos destinados a mantener y/o mejorar el estado y la calidad de los ecosistemas, mediante la verificación de acciones de prevención y control de incendios, mantenimiento de linderos, ocurrencia de actividades furtivas, señalización, vigilancia, gestión de residuos, y obras de conservación del suelo y agua. A esos indicadores se les ha asignado un puntaje máximo de 10, y un mínimo de 7 para ser Aprobados, mediante una ponderación de valores en función de la significancia de cada indicador y su correlación potencial con los grados de riesgo y vulnerabilidad asociada al ecosistema en las fincas y su incidencia en la

capacidad de las áreas para captar e infiltrar los volúmenes de agua requerida para compensar la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua.

### NIVEL DE CUMPLIMIENTO

11. Las fincas cumplen satisfactoriamente con las condiciones biofísicas y de gestión que potencializan la infiltración del agua en las áreas sujetas al PSA-H. Han alcanzado puntajes entre 9.3 y 9.9 en el sistema de evaluación desarrollado por FUNDENIC, validando las áreas de bosques que cumplen con la calificación de “Aprobado” en éste ejercicio valorativo correspondiente al año 2016. Obteniendo el Aval para ser sujetas al pago de cien dólares por hectárea (U\$100/ha).

12. La Tabla #1 detalla los nombres de las fincas, los valores dados según el nivel de conservación del bosque en función de su cobertura (aspecto biofísico), los relacionados al nivel y calidad de la gestión, el puntaje ponderado (70% biofísico + 30% gestión), las dimensiones del bosque sujeto al PSA-H y las calificaciones por finca.


**Tabla #1:** Compromisos Ambientales, Programa Agua Neutralidad. Evaluación a Diciembre 2016.

ID	FINCA	(a)BIO	(b)GES	(c)PUN	(d)Ha	CALIFICACIÓN
1	La Unión	10	8.7	9.6	20	Aprobado
2	Buenos Aires	10	7.8	9.3	20	Aprobado
3	La Palestina	10	7.9	9.4	20	Aprobado
4	RSP Montibelli (San Pablo)	10	9.3	9.8	20	Aprobado
5	RSP Sierras de Managua (Pozo Sur)	10	9.1	9.7	20	Aprobado
6	Pozo Norte	10	8.8	9.6	20	Aprobado
7	Hogar Zacarías Guerra (Las Delicias)	10	9.4	9.8	20	Aprobado
8	Las Nubes	10	8.9	9.7	20	Aprobado
9	El Castillo	10	9.0	9.7	20	Aprobado
10	RSV Chocoyero - El Brujo	10	9.8	9.9	20	Aprobado

(a)BIO: Evaluación Biofísica; (b)GES: Evaluación de la Gestión; (c)PON: Puntaje Ponderado; (d)Ha: Área de PSA-H, en hectáreas.

## CONCLUSIONES Y HALLAZGOS

13. Las 10 fincas evaluadas para el período comprendido entre Enero y Diciembre del 2016, han obtenido la calificación de “Aprobadas”, brindando indicadores satisfactorios en el alcance de las metas, compromisos y acuerdos asumidos en el marco del Programa Agua Neutralidad.
14. Se ha comprobado que las áreas de bosques sujetas al mecanismo de Pagos por Servicios Ambientales Hídricos, presentan niveles satisfactorios de conservación, manteniendo la cobertura forestal, sin alteraciones significativas del ecosistema y en condiciones aptas para la captación e infiltración de agua. Durante las visitas se logró percibir indicadores positivos en términos de biodiversidad, entre ellos i) abundante biomasa en suelo, ii) humedad presente en áreas próximas a fuentes de agua, iii) bosque siempre verde, iv) avistamiento frecuente y diverso de aves migratorias y residentes, v) la ocurrencia de mamíferos (ardillas, monos congos, huellas de venado y guardatinaja).
15. En el año 2016 se ha requerido ampliar el área de conservación sujeta al PSA-H hasta 341 hectáreas, debido a: i) disminución del 20% de las precipitaciones respecto al 2015, y ii) ajustes al modelo de cálculo para estimar la capacidad de infiltración sobre la base de pruebas hidrológicas de campo y la actualización de datos higrométricos.
16. En el período Enero-Diciembre del 2016 se ha alcanzado una infiltración próxima a los 883,359 metros cúbicos de agua, equivalente al 100% de compensación de la huella hídrica prevista; esto si se considera los datos totales de consumo de agua de la Compañía Cervecera de Nicaragua.
17. Los registros pluviométricos obtenidos en las 3 estaciones de monitoreo habilitadas en el marco del Programa Agua Neutralidad, indican una precipitación promedio acumulada de 1,090.23 mm (milímetros). [Datos: <http://bit.ly/2hrl4hq> ].

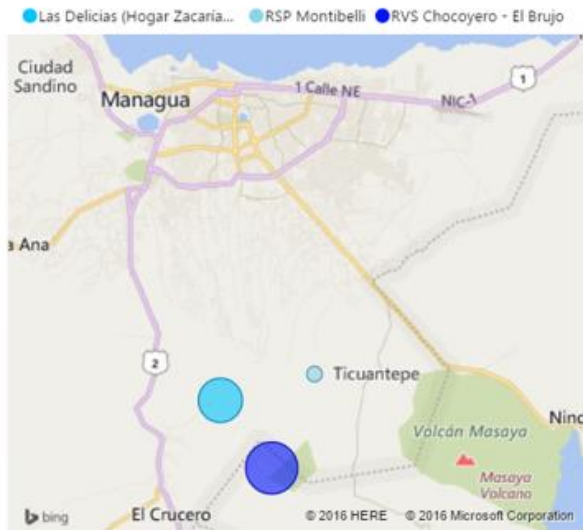


**883,359 m<sup>3</sup>**  
**AGUA INFILTRADA EN**  
**341 ha, A DICIEMBRE DEL**  
**2016**

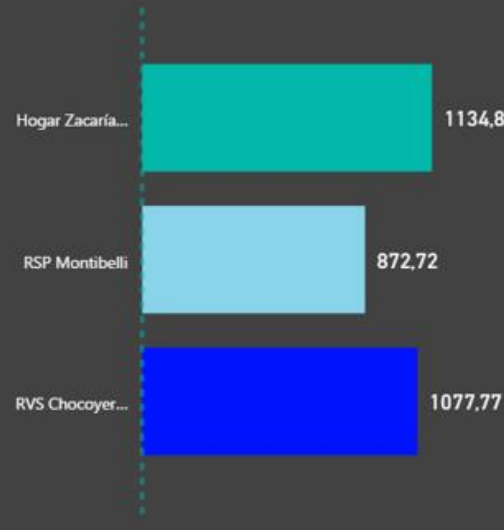
18. Las fuentes de agua presentes en 8 de las 10 fincas, mantienen niveles de caudal y calidad comparativamente similares a los observados en el mismo periodo de evaluación realizada en el año 2015. Las afectaciones por sequía atribuidas al cambio climático y que ha impactado negativamente en el Corredor Seco de Nicaragua, se perciben considerablemente disminuidas en las áreas objeto de la iniciativa de compensación a la huella hídrica; debido, en parte fundamental, al estado de conservación, la geografía, la ecología y las dinámicas socioeconómicas características de

# PRECIPITACIÓN EN CHOCOYERO, MONTIBELLI, DELICIAS. AÑO 2016.

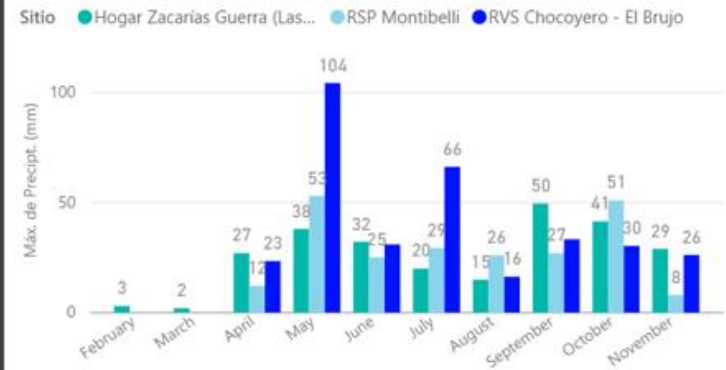
## Sitios Pluviométricos



## Precipitación Acumulada (mm) al 01/12/2016



## Max of Precip. (mm/d) by Month and Sitio



## Las Delicias

Month ▲	Precipt. (mm)
February	5,00
March	3,50
April	54,00
May	142,50
June	247,60
July	101,40
August	70,10
September	260,20
October	184,20
November	66,30
<b>Total</b>	<b>1.134,80</b>

## RSP Montibelli

Month ▲	Precipt. (mm)
April	20,40
May	150,30
June	166,12
July	105,90
August	38,00
September	201,00
October	183,00
November	8,00
<b>Total</b>	<b>872,72</b>

## RVS Chocoyero

Month ▲	Precipt. (mm)
April	50,66
May	195,90
June	180,50
July	165,11
August	69,10
September	195,20
October	162,00
November	59,30
<b>Total</b>	<b>1.077,77</b>

## Días de Lluvia Registrados

Hogar Zacarías Guerra (Las Delicias)

121

RSP Montibelli

65

RVS Chocoyero - El Brujo

86



Instrumento de medición: Stratus™ Rain Gauge  
Análisis y Visualización: @GustavoErnestoM



las Sierras de Managua. Se ejemplifican dos hechos relacionados al objeto principal de conservación hídrica en el marco del Programa Agua Neutralidad: i) El RVS Chocoyero – El Brujo, mediante sus dos fuentes de agua superficiales, ha logrado mantener el caudal requerido para el abastecimiento directo de 5 comunidades del municipio de Ticuantepe, suministrando el agua potable a un estimado de 7,800 habitantes; ii) Las Nubes cuenta con una obra de represamiento de agua, cuyo caudal ha sido estimado por ENACAL en 5,000 litros por hora, en función de la capacidad de extracción sin afectar el nivel de la represa, expresando el potencial de inversión para abastecimiento potable de la población urbana de El Crucero.

19. Ninguna de las áreas sujetas al PSA-H presentaron afectaciones por incendios en el periodo seco. No obstante se registraron incidentes de fuegos provocados en fincas vecinas, lo que genera un nivel significativo de riesgo que debe ser gestionado. FUNDENIC procedió a avaluar uno de los incendios forestales reportados, el cual afectó un aproximado de 140 hectáreas, en 4 fincas; el fuego aparentemente intencionado, por quema no autorizada, presumiblemente ocasionada por cazadores furtivos de garrobos, e iniciado y propagado desde las fincas Panorama y San Ramón (ocurrencia: 22/03/2016) hacia El Cielo (23/03/2016, y de ésta a las áreas limítrofes con Buenos Aires (ocurrencia: 25-26/03/2016, área afectada: 3 hectáreas); En Buenos Aires se detalla que el fuego fue a nivel de suelo, con afectaciones mínimas y dispersas a la cobertura arbórea en bosque, de tipo superficial en corteza y a nivel troncal ( $\leq 50$  cm desde el suelo); con incidencia limitada en áreas-parches, sotobosque mayormente a la hojarasca en

suelo, y en vegetación sucesional temprana (Altura  $\leq 2$  m, Diámetro  $\leq 5$  cm).

20. Existen limitantes importantes en las acciones de prevención y control de incendios, mismas que se expresan en carencia de: i) equipos, ii) medios de transporte y/o comunicación, iii) personal sin entrenamiento u organización, iv) sin estadísticas y/o registros históricos de incidentes, v) ni planes de contingencia. Sin embargo, existe una iniciativa reciente promovida por la Fundación para la Protección de las Sierras de Managua, lideradas por 4 de las fincas beneficiarias del Programa Agua Neutralidad (Las Delicias, RSP Montibelli, RSP Sierras de Managua —Pozo Sur—, Pozo Norte) y que aglutina al menos a 30 fincas de Ticuantepe y el Crucero, que realiza esfuerzos de coordinación con las autoridades locales, el cuerpo de bomberos y la Defensa Civil, pretendiendo establecer un Sistema de Alerta Temprana para el Control de Incendios. No obstante el estado incipiente, sin agenda y la falta de recursos asociados podría incidir negativamente en el alcance efectivo de los objetivos procurados.
21. Las labores y obras asociadas al mantenimiento de linderos son practicadas efectivamente. En general, las fincas cuentan con alambrado en puntos de acceso y próximos a caminos y límites con áreas vecinas, mantienen las cercas vivas (especies: sereno y espadillo), realizan labores de limpieza de vegetación herbácea en perímetro, y 6 de las 10 fincas tienen mojones delimitantes.
22. Se valora positiva la gestión y control de actividades furtivas en las áreas. La ocurrencia de ilícitos ambientales fueron mínimos, sin afectaciones considerables y limitados a eventos aislados en 4 de las 10 fincas, y fuera del bosque sujeto al PSA-H.

Los eventos son asociados a la i) caza de garrobo (3 fincas) —otras especies objetivos, en mucho menor medida, son: guardatinaja, venado, chocoyos—, ii) corte de alambre (1 finca), y iii) extracción de leña (1 finca). Se aplicaron medidas de contingencia distintas, según gravedad percibida, las cuales fueron: i) intensificación de los patrullajes de vigilancia, ii) reporte ante autoridades y organizaciones locales de atención al delito, iii) sustitución de personal interno implicado.

**23.** Las acciones de vigilancia son básicamente satisfactorias, con niveles distintos de efectividad y capacidad asociada. Todas las fincas disponen de vigilantes, no obstante solo 3 de las 10 califican al personal como guardabosque (capacidad mínima para tratar asuntos ambientales), 8 de las 10 realizan patrullajes con frecuencia de al menos 5 días por semana, las otras al menos 1 día por semana. Ninguna cuenta con i) cronogramas descritos, ii) fichas y bitácoras de campo, iii) registros de datos históricos sistematizados-organizados-accesibles, iv) objetivos y rutas definidas, v) asignación de responsabilidades, y vi) acciones de respuesta específicas relacionadas a las eventualidades potenciales.

**24.** Los rótulos de identificación del Programa Agua Neutralidad muestran indicios de deterioro por corrosión en postes; 8/10 fincas; recientemente, 4 fincas han aplicado pintura protectora. Las infografías (vinil adhesivo) también se muestran con distintos niveles de deterioro por efectos del sol y lluvia; en 4 fincas debe considerarse su reemplazo. 3 de las 10 fincas presentan distintos avances —mínimos y con indicadores de deterioro— en la señalización ecológica interpretativa asociada a: i) rutas de senderos, ii) descripción de la biodiversidad, iii) precauciones y/o regulaciones, iv) límites del

área. La señalización responde a iniciativas eventuales, voluntarias, dependiendo de los recursos que se obtengan para tales propósitos, y no necesariamente asociadas a una planificación o presupuesto.

**25.** Las fincas destinan esfuerzos importantes para mantener libre de desechos y de agentes contaminantes las áreas, priorizando las fuentes de agua. Se observó distintas acciones de clasificación de la materia orgánica e inorgánica en 7 fincas, aun cuando estas no se concretan en medidas efectivas de tratamiento. El RVS Chocoyero-El Brujo, es la única que reporta eventuales prácticas de comercialización de chatarra y plástico con colectores-recicladores provenientes de Ticuantepe. Aboneras orgánicas se encuentran habilitadas en 2 de las fincas. Los residuos son trasladados, con frecuencia quincenal y hasta bimensual, a vertederos locales mediante camiones pagados con fondos propios en 8 de las 10 fincas. En Enero del 2016, 4 de las 10 fincas, gestionaron e instalaron estaciones de reciclaje comunitarias próximas a las áreas, y participaron en charlas de educación ambiental y manejo de residuos, con apoyo financiero del Fondo de Ayuda Popular de Noruega.

**26.** Las obras de protección y conservación de fuentes de agua y suelos para prevenir y reducir la erosión por escorrentía, la sedimentación, o los impactos del viento, y el favorecimiento de la infiltración, se presentan en condiciones adecuadas y adaptadas a las distintas áreas. Las 10 fincas cuentan con cubas de infiltración y drenaje asociados a caminos o senderos internos, estabilización de taludes con cobertura vegetal, cultivos agroforestales (café, musáceas, frutales) en curvas de nivel, barreras vivas y cortinas rompevientos; se observan diques prendedizos en 8 fincas; se

realizaron jornadas simbólicas (50-100 plántulas) con fines de enriquecimiento forestal, mismas que han sido reportados por 6 propietarios.

27. Las asociaciones agroforestales son practicadas en las 10 fincas, el café es cultivo principal y se realiza bajo el modelo de sombra. Los propietarios reportan afectaciones diferenciadas, asociadas a la incidencia de la roya en el 40% del cultivo en al menos 3 fincas; la **broca**, también se reporta con afectaciones incipientes en el cultivo, siendo manejadas con la identificación y eliminación de granos infectados (graniteo). Los impactos han sido significativos en la economía de los propietarios, lo que ha limitado a que solo 4 hayan iniciado labores de recepo (corte del café maduro a nivel de tallo, para dar lugar al retoño), y/o sustitución de matas por variedades resistentes como la parainema, estimando destinar un promedio de 3.5 hectáreas por finca. Una experiencia a destacar es la de la RSP Sierras de Managua —Pozo Sur—, que bajo un enfoque de emprendimiento está incursionando en el proceso de certificación orgánica del café apuntando a coordinaciones con **Bio Latina** (para fertilización de suelos) y **Bird Friendly** (para hábitat de aves), se prevé que para el 2017 alcance los avales pertinentes.

28. Un riesgo importante a considerar es la tendencia progresiva a la disminución de áreas destinadas a la caficultura en la zona, de acuerdo a información brindada por **CONACAFE** a los beneficiarios del Programa Agua Neutralidad, actualmente solo 60 fincas son destinadas al cultivo del café en El Crucero, una disminución del 60% respecto al 2006, año en el que se reportaban al menos

150 propiedades caficultoras. Las pérdidas y reducción de los rendimientos por afectaciones de la sequía, la roya y broca, las fluctuaciones del mercado y los altos costos de inversión y manejo del cultivo han desincentivado a los propietarios para continuar con la producción del rubro, con potenciales consecuencias negativas y destructivas para el entorno ecológico-hidrológico en las Sierras de Managua, expresado en el incremento e incursión de actividades ganaderas, hortalizas y cultivos de ciclo corto, con cambios de uso del suelo significativos. Así mismo, se incrementan las vulnerabilidades en los medios de vida y la seguridad alimentaria de las familias de cafetaleros y jornaleros, al reducirse sus ingresos económicos<sup>1</sup>.

29. El ecoturismo se persigue como modalidad de diversificación económica en 6 de las 10 fincas; se oferta como actividad asociada a infraestructura en 4; y en 3 de ellas se desarrollan acciones de Educación Ambiental. La mayor afluencia de visitantes es de tipo escolar y con fines de educación ambiental, alcanzando hasta el 70% del registro turístico; para el 2016 se reportan entre 2,000 y 10,000 turistas en dependencia de las áreas. Durante la evaluación, se identifican 3 fincas bajo categorías de manejo reconocidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP: 1 Refugio de Vida Silvestre (RVS) Chocoyero-El Brujo; y 2 Reservas Silvestres Privadas (RSP), RSP Montibelli y RSP Sierras de Managua —ésta última conocida como Pozo Sur en el marco del Programa Agua Neutralidad, obtuvo su categoría legal recientemente y será publicado en La Gaceta (Diario Oficial de Nicaragua)—.

<sup>1</sup> Para ampliar el análisis de las vulnerabilidades de la población caficultora en El Crucero, se sugiere dar lectura a los aportes realizados por Oxfam y Nitlapan-UCA en

el informe titulado: Impacto de la roya en los medios de vida de familias productoras y jornaleros del café en Nicaragua. Link: <http://bit.ly/28UbMsD>

## EQUIPAMIENTO E INVESTIGACIÓN

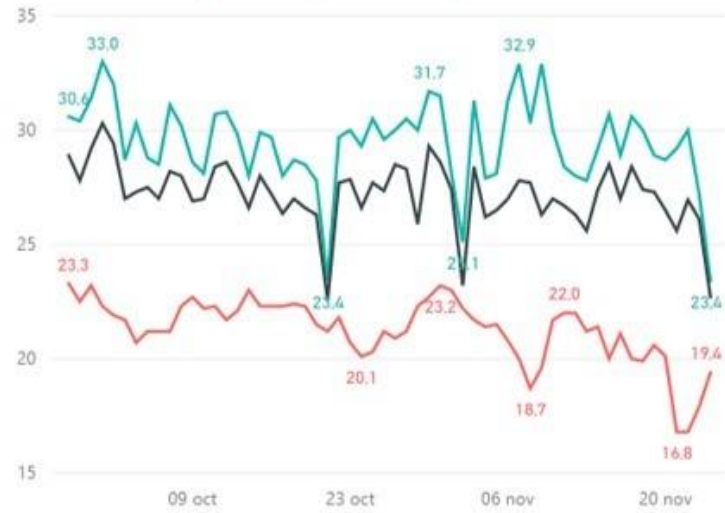
### HIGROMETRÍA

30. En el mes de Septiembre fueron instalados 2 equipos destinados a la medición higrométrica —*Temperatura, Humedad Relativa, Presión Atmosférica*—, uno en el RVS “Chocoyero – El Brujo” (Ticuantepé, 449 msnm); y otro en las “Delicias – Hogar Zacarías Guerra” (El Crucero, 916 msnm).
31. La tecnología para el registro automático de datos es del tipo PCE-THB 40. El equipo técnico de las áreas recibió una charla de inducción general sobre las potencialidades y propósito de habilitar los termohigrómetros – barómetros, y se facilitaron indicaciones para el mantenimiento preventivo de los mismos. FUNDENIC es responsable del archivo, procesamiento y análisis de los datos.
32. Entre los objetivos procurados con el análisis de los datos higrométricos, se detallan los siguientes: i) complementar la información local asociada a variables climáticas y brindar acceso abierto a las mismas; ii) obtener parámetros que permitan mayor precisión en la estimación de los valores de infiltración asociadas a las áreas sujetas al PSA-H (disminución de sesgos en los modelos de cálculo); iii) identificar estrategias de conservación y sostenibilidad orientadas al desarrollo de acciones de adaptabilidad requerida en un contexto de variabilidad y cambio climático.
33. Al finalizar el mes de Noviembre, se habían obtenido un total de 38,092 registros, en un período de 60 días. Se ha realizado un primer ejercicio de ordenamiento, limpieza, modelación, análisis y visualización de datos. Mismos que son accesibles en sistema online interactivo en los siguientes enlaces.
  - i) Chocoyero: <http://bit.ly/2hAYg1w>
  - ii) Delicias: <http://bit.ly/2gHv6Mt>
34. En general es posible brindar aproximaciones al entorno climático de las áreas objeto de medición, considerando, claro está, el período de análisis correspondiente. En ese sentido, para el RVS “El Chocoyero”, se observaron registros de temperaturas que oscilaron entre los 33°C (max) y los 16.8°C (min), con medias próximas a los 27.60°C; una humedad relativa cuya fluctuación fue registrada entre 96%RH (max) y 42%RH (min), con medias de 73.9%RH; y presiones atmosféricas que variaron entre 955.8 hpa y 964.10 hpa. En “Las Delicias”, se observaron registros de temperaturas que oscilaron entre los 33.3°C (max) y 17.4°C (min), con medias próximas a los 26.90°C; la humedad relativa fluctúa entre 96.7%RH (max) y 39%RH (min), con medias de 72.6%RH; y presiones atmosféricas que variaron entre 915 hpa y 907.3 hpa.
35. Sobre la base de los datos previos, y a riesgo de realizar conjeturas de sesgo significativo, se considera relevante apuntar ciertos indicios que podrían estar relacionados a riesgos climático con impactos negativos sobre los ecosistemas y las dinámicas productivas – económicas, estos son: i) las variaciones en los parámetros registrados en un mismo día, con caídas y subidas próximas al 50% respecto a valores base, y en un lapso de 12 horas, dan cuenta de las afectaciones por ataques de plagas de insectos e incidencia de vectores microbianos a plantíos y a la merma de la funcionalidad ecológica del bosque; ii) las relaciones entre las variables higrométricas y las precipitaciones se expresan en los cúmulos excesivos de agua registrada en un día, lo que podría mermar la capacidad de infiltración del suelo y del bosque, potencialmente relevante para los propósitos de compensación hídrica en el marco de esta iniciativa.

Datos Higrométricos: Refugio de Vida Silvestre "Chocoyero - El Brujo". Ticuantepe, Nicaragua; 2016.

### TEMPERATURA

● Máx. de °C ● Mediana de °C ● Min. de °C



#### September

31,40 Máx. de °C    29,00 Mediana de °C    22,50 Min. de °C

#### October

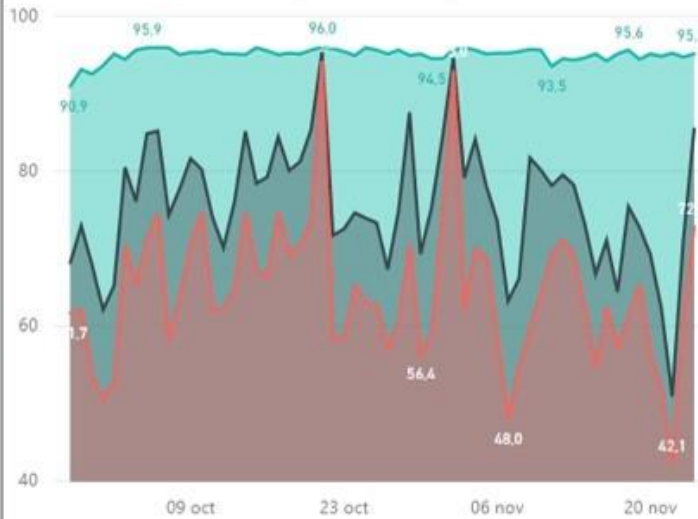
33,00 Máx. de °C    27,60 Mediana de °C    20,10 Min. de °C

#### November

32,90 Máx. de °C    26,80 Mediana de °C    16,80 Min. de °C

### HUMEDAD RELATIVA

● Máx. de %RH ● Mediana de %RH ● Min. de %RH



#### September

93,10 Máx. de %RH    68,85 Mediana de %RH    53,70 Min. de %RH

#### October

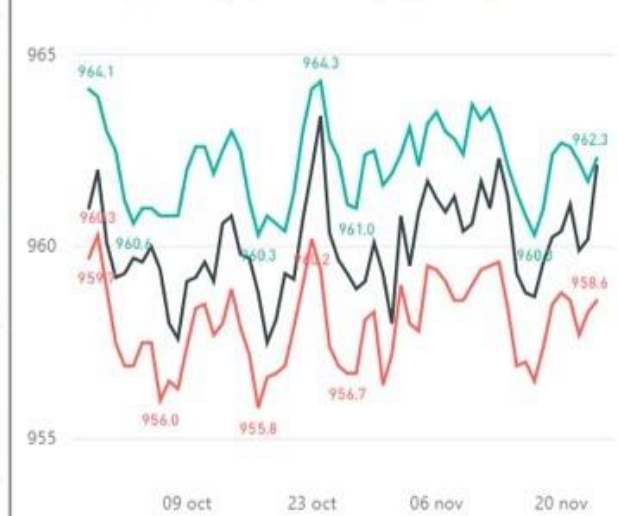
96,00 Máx. de %RH    76,40 Mediana de %RH    50,50 Min. de %RH

#### November

95,90 Máx. de %RH    73,90 Mediana de %RH    42,10 Min. de %RH

### PRESIÓN ATMOSFÉRICA

● Máx. de hpa ● Mediana de hpa ● Min. de hpa



#### September

964,10 Máx. de hpa    960,80 Mediana de hpa    958,90 Min. de hpa

#### October

964,30 Máx. de hpa    959,60 Mediana de hpa    955,80 Min. de hpa

#### November

963,70 Máx. de hpa    960,30 Mediana de hpa    956,50 Min. de hpa



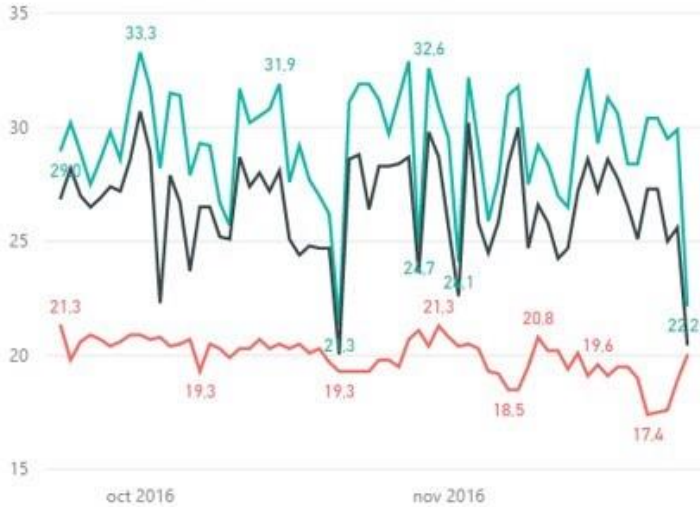
Instrumento de medición: PCE-THB 40 / Datos registrados: 21,005 / Período: 58 días / Altura: 449 msnm / Análisis y Visualización: @GustavoErnestoM



Datos Higrométricos: Área de Conservación "Las Delicias". El Crucero, Nicaragua; 2016.

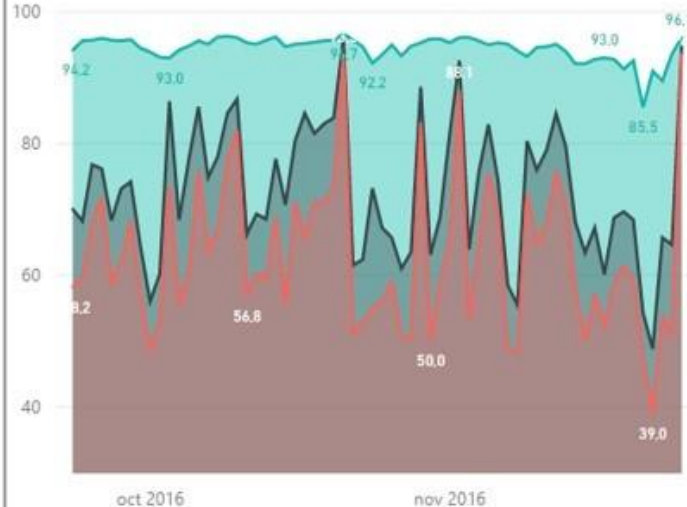
### TEMPERATURA

● Máx. de °C ● Mediana de °C ● Min. de °C



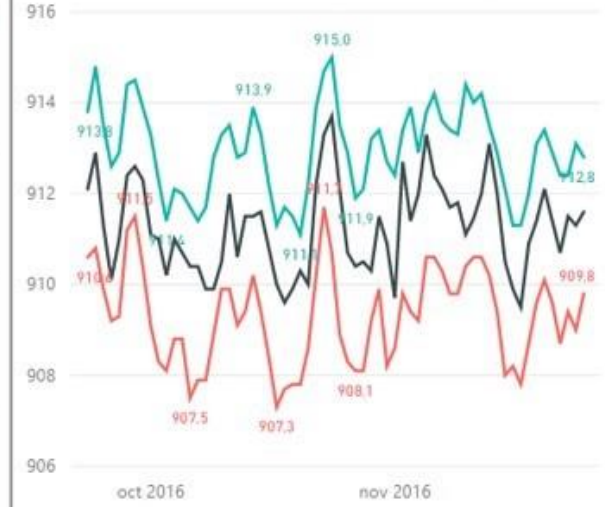
### HUMEDAD RELATIVA

● Máx. de %RH ● Mediana de %RH ● Min. de %RH



### PRESIÓN ATMOSFÉRICA

● Máx. de hpa ● Mediana de hpa ● Min. de hpa



#### September

31,20 Máx. de °C  
27,10 Mediana de °C  
19,80 Mín. de °C

#### October

33,30 Máx. de °C  
26,90 Mediana de °C  
19,30 Mín. de °C

#### November

32,60 Máx. de °C  
26,50 Mediana de °C  
17,40 Mín. de °C

#### September

96,00 Máx. de %RH  
73,00 Mediana de %RH  
57,30 Mín. de %RH

#### October

96,70 Máx. de %RH  
72,60 Mediana de %RH  
48,40 Mín. de %RH

#### November

96,10 Máx. de %RH  
68,50 Mediana de %RH  
39,00 Mín. de %RH

#### September

914,80 Máx. de hpa  
911,90 Mediana de hpa  
909,20 Mín. de hpa

#### October

915,00 Máx. de hpa  
911,00 Mediana de hpa  
907,30 Mín. de hpa

#### November

914,40 Máx. de hpa  
911,30 Mediana de hpa  
907,80 Mín. de hpa



Instrumento de medición: PCE-THB 40 / Datos registrados: 17,087 / Período: 64 días / Altura: 916 msnm / Análisis y Visualización: @GustavoErnestoM

