



*Comisionado
Nacional de
Derechos
Humanos*



global witness

Proyecto Piloto de Monitoreo Forestal Independiente en Honduras

Informe de Misión No. 012

Misión Conjunta AFE-COHDEFOR – Monitor Independiente

Plan Operativo Anual de Bosque Privado

Plan Operativo Anual No.:	BP-JO-003-96-II-03-2004
Nombre Sitio:	Timís (La Unión, Olancho)
Plan de Manejo No.:	BP-JO-003-96-II
Nombre Propietario del Sitio:	Angelo Sansone
Nombre Industria:	Aserradero Sansone S. de R.L.

Fechas de la Misión: 22 de Febrero de 2006 – 21 y 23 de Marzo de 2006

Fecha del Informe: 6 de Abril de 2006

1. RESUMEN EJECUTIVO

El 22 de Febrero de 2006 y sucesivamente el 21 y 23 de Marzo de 2006, la AFE-COHDEFOR¹ y el Monitor Independiente realizaron una misión conjunta al plan operativo anual No. BP-JO-003-96-II-03-2004, localizado en el sitio denominado Timís (Municipio de La Unión, Olancho) y correspondiente a la corta anual del año 2004 del plan de manejo no. BP-JO-003-96-II. De acuerdo al Dictamen no. TT-AL-618/95 de Asesoría Legal de la AFE-CODEHFOR, dicho plan de manejo está ubicado en terrenos privados del Sr. Angelo Sansone.

La misión fue realizada en el ámbito del *Proyecto Piloto de Monitoreo Forestal Independiente*, actualmente en ejecución en el país. No hubo ningún inconveniente u obstáculo para la ejecución del trabajo.

Las principales conclusiones del Monitor Independiente sobre esta misión son las siguientes:

- 1) El límite occidental de este plan operativo está representado por la faja de protección de 150 metros de una quebrada permanente, localizada fuera del plan operativo en examen pero adentro del área del plan de manejo (y por ende también de tenencia privada del Sr. Angelo Sansone). Adentro de esta faja de protección, y por lo tanto fuera del área consignada para aprovechamiento de acuerdo al plan operativo, se han cortado de forma ilegal 126 árboles de pino (*Pinus spp.*), cuyo volumen neto total es estimable en por lo menos 144.90 m³ de madera en pie.
- 2) Las normas técnicas del plan operativo han sido incumplidas. Aunque las operaciones de aprovechamiento concluyeron en Septiembre de 2005, al momento de la misión del Monitor Independiente (Febrero de 2006) todavía no se habían realizado las obras de mantenimiento de caminos y de prevención y control de la erosión establecidas en el plan operativo mismo (por ejemplo, conformado y nivelación de los caminos, barreras de suelo, esparcimiento de residuos, etc.). Las consecuencias son evidentes en los caminos y bacadillas, con numerosas zanjas generadas por la escorrentía del agua. Análogamente, no se ha ejecutado el tratamiento establecido para los residuos (picado y apilado).
- 3) Durante la misión se pudo constatar la presencia de por lo menos dos nacimientos de agua que no se habían considerado en la preparación del plan operativo. Alrededor de estos nacimientos se hubiera tenido que delimitar una zona de protección de 250 metros. Sin embargo, no sólo se realizaron actividades de aprovechamiento a menor distancia de ambos, sino que en uno de los dos casos a pocos metros del nacimiento mismo se estableció una bacadilla no prevista en el plan operativo

¹ Administración Forestal del Estado – Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.

- 4) En varias áreas del plan operativo las operaciones de corta han sido llevadas a cabo en forma excesivamente intensiva. Ello no sólo representa un incumplimiento de las normas técnicas, sino que muestra una falta de interés en la producción forestal sostenible.

En consideración de estas conclusiones, el Monitor Independiente hace las siguientes recomendaciones:

- 1) La AFE-COHDEFOR debe levantar la denuncia por el aprovechamiento no autorizado de 144.90 m³ de madera de pino, incluyendo la sanción financiera por concepto de indemnización y multa.
- 2) La AFE-COHDEFOR debe levantar una segunda denuncia por el incumplimiento de las normas técnicas del plan operativo, en particular por la falta de ejecución del tratamiento de picado y apilado de los residuos, que constituye una importante medida para la prevención y control de incendios y plagas.
- 3) Considerando que los cursos de agua son un bien del estado, la PARN² en colaboración con la FEMA³ debería buscar la asesoría de un hidrólogo para evaluar los nacimientos de agua encontrados por el Monitor Independiente en esta misión, y determinar su hubo incumplimiento del Art. 64 de la Ley Forestal (Decreto No. 85-71) y/o de otras normas relacionados con los recursos hídricos. En caso de que así se determine, se deberá levantar una tercera denuncia al respecto.

2. COMPOSICIÓN DE LA MISIÓN

Primer día (22 de Febrero de 2006):

- Roxana Torres, Jefe UEP⁴ de La Unión, AFE-COHDEFOR
- Fausto Mejía Zelaya, técnico monitoreo independiente, CONADEH⁵
- Filippo Del Gatto, técnico monitoreo independiente, Global Witness

Segundo y tercer día (21 y 23 de Marzo de 2006):

- Juan Carlos Ordóñez, técnico DATA⁶, AFE-COHDEFOR
- Fausto Mejía Zelaya, técnico monitoreo independiente, CONADEH
- César Zelaya, técnico monitoreo independiente, Global Witness
- Filippo Del Gatto, técnico monitoreo independiente, Global Witness

² Procuraduría del Ambiente y Recursos Naturales.

³ Fiscalía Especial del Medio Ambiente.

⁴ Unidad Ejecutora de Proyectos.

⁵ Comisionado Nacional de Derechos Humanos.

⁶ Departamento de Auditoría Técnica y Ambiental de la AFE-COHDEFOR.

3. LIMITANTES Ú OBSTÁCULOS

No hubieron limitantes u obstáculos para la ejecución de la misión.

4. RESULTADOS DE LA MISIÓN

4.1 Resumen general del área visitada

El plan operativo anual No. BP-JO-003-96-II-03-2004 está localizado en el sitio denominado Timís, en el Municipio de La Unión, Departamento de Olancho, y correspondiente a la corta anual del año 2004 del plan de manejo no. BP-JO-003-96-II. De acuerdo al Dictamen no. TT-AL-618/95 de Asesoría Legal de la AFE-CODEHFOR, dicho plan de manejo está ubicado en terrenos privados del Sr. Angelo Sansone.

El plan operativo concierne un área de 98.83 hectáreas, en las cuales se marcaron 5,079 árboles para aprovechar, cuyo volumen neto fue estimado en 5,832.90 m³, destinados a la industria Aserradero Sansone S. de R.L. para su procesamiento y comercialización.

De acuerdo la información recibida de parte de la UEP de La Unión, el aprovechamiento de este plan operativo ha sido llevado a cabo entre Octubre de 2004 y Septiembre de 2005.

4.2 Descripción del trabajo realizado

La Figura 1 muestra el mapa general de este plan operativo. Durante la primera inspección que se hizo al sitio, el 22 de Febrero de 2006, se pudo detectar que en el caso del límite occidental del plan operativo, constituido por la faja de protección de una quebrada permanente, los límites marcados en el terreno no coincidían con los límites establecidos en el mapa del plan operativo. Mientras en el mapa se establece claramente una distancia de por lo menos 150 metros de la fuente de agua, en el terreno los límites estaban a menudo marcados a menor distancia. Además, se pudo detectar que se habían realizado operaciones de aprovechamiento dentro de esta faja de protección.

Tomando en cuenta lo anterior, en la segunda inspección realizada el 21 y 23 de Marzo de 2006, el primer trabajo del equipo fue la demarcación correcta en el terreno del límite de 150 metros a lo largo de dicha quebrada, utilizando datos tomados con GPS.

Una vez realizada la demarcación correcta en el terreno del límite occidental del plan operativo, se procedió a ejecutar un inventario total (100%) de todos los tocones encontrados a menos de 150 metros de la fuente de agua, es decir

fuera del plan operativo y adentro la faja de protección de la quebrada. Con el fin de calcular el volumen de madera correspondiente y permitir su re-identificación en cualquier momento, todos los tocones inventariados fueron medidos y geo-referenciados con GPS.

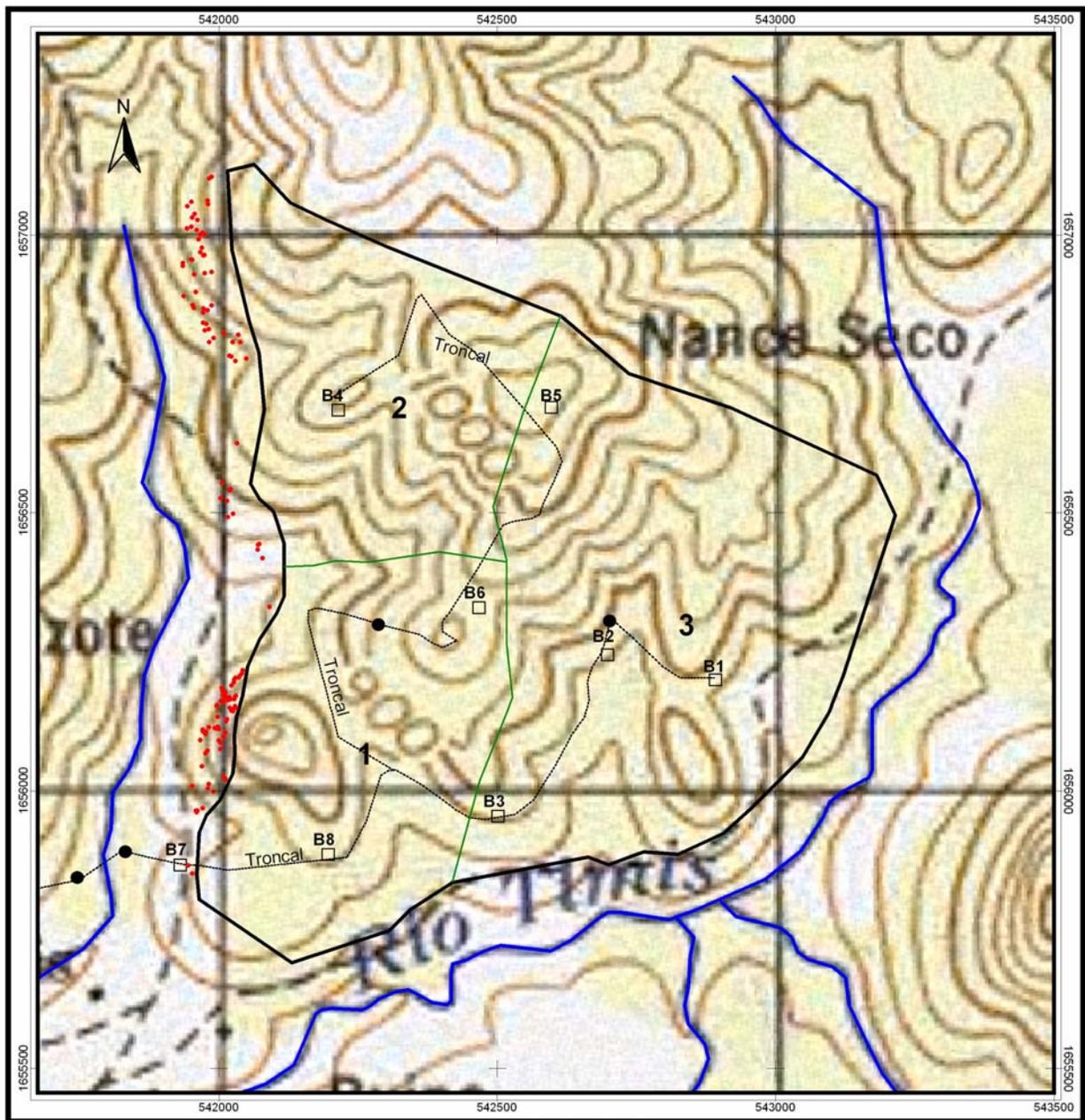
4.3 Principales hallazgos

a) *Número de árboles cortados de forma ilegal*

El Anexo 1 reporta los datos completos del inventario de tocones. En total en la faja de protección de 150 metros de la fuente de agua se cortaron 126 árboles. La tala y extracción de estos árboles debe considerarse ilegal, porque estaban fuera de los límites geográficos establecidos del plan operativo (hecho tipificado como falta forestal por el inciso “c” del Art. 234 del Acuerdo No. 634-84 y por el inciso “e” del Art. 7 del Acuerdo No. 1088-93), y además en la zona de protección de una quebrada permanente (en violación del Art. 64 de la Ley Forestal) (Figura 1).

Cabe señalar que aproximadamente un 80% de estos 126 tocones presentaban las marcas de pintura azul que se utilizan para indicar los árboles a cortar. Aunque no se puede excluir que estas marcas fueron puestas fraudulentamente en un segundo momento, su presencia en la mayoría de los tocones sugiere la posibilidad que hubo un error en la preparación de este plan operativo, marcando árboles que de acuerdo a la normativa vigente no se debían marcar porque estaban adentro de la faja de protección de una fuente de agua permanente. Lo anterior, sin embargo, no quita el hecho que hubo una falta forestal y una violación del Art. 64 de la Ley Forestal, que deben ser sancionadas de acuerdo a lo dispuesto en el Art. 131 de la misma Ley Forestal y en los Art. 236 y 264 del Acuerdo No. 634-84 (como se describe más abajo en la sección “c) *Estimación de la multa correspondiente*”), sin perjuicio de otras sanciones que pudieran considerar la FEMA y la PARN.

Figura 1. Mapa del plan operativo mostrando la localización de los 126 tocones (puntos rojos) cortados fuera de su límite occidental y en la zona de protección de un curso de agua permanente.



<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tocones — División de Unidades — Limite general - - - Troncal — Quebradas ● Alcantarilla □ Bacadilla 	<p>Región Forestal: Olancho Municipio: La Unión No. de Tocones: 126</p> <p>Escala: 1:10000</p> <p>300 0 300 600 Meters</p>
--	--

b) Estimación del volumen extraído ilegalmente

Para la estimación del volumen correspondiente a estos 126 tocones se han utilizado tres metodologías distintas:

- 1) Estimación en base al volumen neto promedio por árbol del plan operativo.
- 2) Estimación en base a la formula INFONAC para el cálculo de volúmenes en pie (ver Anexo 1).
- 3) Estimación en base a la formula Reid-Collins para el cálculo de volúmenes en pie (ver Anexo 1).

La Tabla 1 compara los resultados de estas tres diferentes estimaciones. Como se puede notar, el volumen menor es proporcionado por la primera estimación (en base al volumen neto promedio por árbol del plan operativo). Se trata además de un valor muy cercano al volumen indicado por la formula Reid-Collins, que aumenta la confiabilidad de la estimación.

Tabla 1. Comparación entre los resultados de las tres metodologías de estimación del volumen correspondiente a los 126 tocones.

Volumen extraído en base al volumen neto promedio por árbol del plan operativo¹ (m³)	Volumen extraído en base a la formula INFONAC² (m³)	Volumen extraído en base a la formula Reid-Collins² (m³)
144.90	154.18	145.62

Fuentes:

¹ El volumen neto promedio por árbol del plan operativo se obtiene dividiendo el volumen neto total autorizado (5,832.90 m³) por el número total de árboles a cortar (5,079). El resultado da un volumen neto promedio de 1.15 m³ por árbol, que multiplicado por 126 árboles da un volumen neto total de 144.90 m³.

² Anexo 1.

c) Estimación de la multa correspondiente

De acuerdo a la normativa vigente, por el aprovechamiento de árboles en áreas geográficas distintas a la consignada, se calcula una cuantía por infracción a partir de un precio base de Lps. 266.00 (US\$ 14.07)⁷ por cada metro cúbico. En bosques privados, como es el caso en examen, este valor debe ser multiplicado por dos por concepto de indemnización (una vez por daños y una vez por perjuicios)⁸, y además una suma exactamente igual a la cobrada por indemnización es también cobrada por concepto de multa (Art. 131 del Decreto No. 85-71 y Art. 236 y 264 del Acuerdo No. 634-84).

⁷ Tasa de cambio aplicada: US\$ 1.00 = Lps. 18.90.

⁸ Por el cálculo de la indemnización en bosques nacionales, este precio base es multiplicado una tercera vez por el valor del producto ilegalmente aprovechado no recuperado. Pero esto no aplica en bosques privados porque el producto ilegalmente aprovechado no es del estado.

Por lo tanto, en bosques privados el valor total de la sanción es igual a Lps. 266.00 por el volumen total extraído sin autorización por cuatro (dos veces por indemnización y dos veces por concepto de multa). Considerando el volumen menor calculado arriba (144.90 m³ de acuerdo al método del volumen neto promedio por árbol del plan operativo), en este caso la denuncia de la AFE-COHDEFOR debe incluir una sanción por Lps. 154,173.60 (US\$ 8,157. 33).

d) Incumplimiento de normas técnicas (mantenimiento de caminos, prevención y control de la erosión, y tratamiento de residuos)

Aunque las operaciones de aprovechamiento concluyeron en Septiembre de 2005, al momento de la misión del Monitor Independiente (Febrero de 2006) todavía no se habían realizado las obras de mantenimiento de caminos y de prevención y control de la erosión establecidas en el plan operativo mismo (por ejemplo, conformación y nivelación de los caminos, barreras de suelo, esparcimiento de residuos, etc.).

De acuerdo al plan operativo, estas labores se hubieran tenido que ejecutar inmediatamente antes y durante la temporada lluviosa. Sin embargo, aunque las operaciones de aprovechamiento terminaron justo antes del período lluvioso más intenso (Septiembre – Enero), se dejó pasar toda esta época sin ejecutar dichas obras. Las consecuencias son evidentes en los caminos y bacardillas, con numerosas zanjas generadas por la escorrentía del agua (Fotos 1 y 2).

Fotos 1 y 2. Zanjas causadas por la escorrentía del agua en los caminos.



Análogamente, no se ha ejecutado el tratamiento establecido para los residuos (picado y apilado). Dicho tratamiento representa una medida de prevención y

control de incendios y plagas, cuyo incumplimiento es sancionado con una multa hasta Lps. 1,000 (US\$ 52.91) por hectárea afectada de acuerdo al Art. 20 del Acuerdo No. 1088-93. Considerando que este plan operativo abarca una superficie de 98.83 hectáreas, la multa por dicho incumplimiento podría ascender hasta Lps. 98,830.00 (US\$ 5,229.10).

e) Conservación de aguas

De acuerdo al Art. 64 de la Ley Forestal, está prohibido cortar árboles a menos de 250 metros de cualquier nacimiento de agua. No obstante, durante el trabajo de re-demarcación del límite occidental del plan operativo, se pudo constatar la presencia de por lo menos dos nacimientos de agua que no se habían considerado en la preparación del plan operativo. Alrededor de estos nacimientos se hubiera tenido que delimitar una zona de protección de 250 metros. Sin embargo, no sólo se realizaron actividades de aprovechamiento a menor distancia de ambos, sino que en uno de los dos casos a pocos metros del nacimiento mismo se estableció una bacadilla no prevista en el plan operativo (Foto 3).

Foto 3. Restos de una bacadilla localizada a pocos metros de un nacimiento de agua.



Los nacimientos de agua no son algo constante. Su punto de brote puede cambiar de acuerdo a la estación del año. Desafortunadamente, ello ha favorecido la tendencia a una aplicación discrecional del Art. 64 de la Ley Forestal. Es una práctica arraigada que en la preparación de los planes

operativos se tomen en cuenta solamente los nacimientos y cursos de agua reportados en las cartas topográficas del IGN⁹. Este aparentemente ha sido el criterio aplicado en la elaboración y aprobación de este plan operativo. Aunque sea algo común, la aplicación de este criterio no asegura el cumplimiento del Art. 64 de la Ley Forestal. Todo lo contrario, puede a menudo conducir a su incumplimiento (como en este caso), y por lo tanto a la ejecución de cortes prohibidos por ley, aún cuando estén amparados en un plan operativo oficialmente aprobado por la AFE-COHDEFOR. El hecho que sea una práctica común aceptada por la AFE-COHDEFOR, sin embargo, crea una 'zona gris' donde es difícil poder establecer la responsabilidad de la infracción (podría ser del consultor que prepara el plan operativo, de la empresa maderera que lo ejecuta o del técnico de la AFE-COHDEFOR responsable de su supervisión antes de la aprobación).

f) Operaciones de aprovechamiento excesivamente intensivas

En varias áreas del plan operativo las operaciones de corta han sido llevadas a cabo en forma excesivamente intensiva. La Foto 4, por ejemplo, muestra una zona de aproximadamente una hectárea en la unidad de corte no. 3 donde se cortaron todos los árboles, a pesar del hecho no había regeneración de pino establecida o en vías de establecimiento.

Lo anterior no sólo representa un incumplimiento de las normas técnicas, sino que muestra una falta de interés en la producción forestal sostenible. Lo que es particularmente preocupante considerando que se trata de un bosque privado de propiedad de uno de los mayores empresarios forestales del país.

Foto 4. Tala rasa de aproximadamente una hectárea en la unidad de corte no. 3.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales conclusiones del Monitor Independiente sobre esta misión son las siguientes:

- 1) El límite occidental de este plan operativo está representado por la faja de protección de 150 metros de una quebrada permanente, localizada fuera del plan operativo en examen pero adentro del área del plan de manejo (y por ende también de tenencia privada del Sr. Angelo Sansone). Adentro de esta faja de protección, y por lo tanto fuera del área consignada para aprovechamiento de acuerdo al plan operativo, se han cortado de forma ilegal 126 árboles de pino (*Pinus spp.*), cuyo volumen neto total es estimable en por lo menos 144.90 m³ de madera en pie.
- 2) Las normas técnicas del plan operativo han sido incumplidas. Aunque las operaciones de aprovechamiento concluyeron en Septiembre de 2005, al momento de la misión del Monitor Independiente (Febrero de 2006) todavía no se habían realizado las obras de mantenimiento de caminos y de prevención y control de la erosión establecidas en el plan operativo mismo (por ejemplo, conformado y nivelación de los caminos, barreras de suelo, esparcimiento de residuos, etc.). Las consecuencias son evidentes en los caminos y bacadillas, con numerosas zanjas generadas por la escorrentía del agua. Análogamente, no se ha ejecutado el tratamiento establecido para los residuos (picado y apilado).
- 3) Durante la misión se pudo constatar la presencia de por lo menos dos nacimientos de agua que no se habían considerado en la preparación del plan operativo. Alrededor de estos nacimientos se hubiera tenido que delimitar una zona de protección de 250 metros. Sin embargo, no sólo se realizaron actividades de aprovechamiento a menor distancia de ambos, sino que en uno de los dos casos a pocos metros del nacimiento mismo se estableció una bacadilla no prevista en el plan operativo
- 4) En varias áreas del plan operativo las operaciones de corta han sido llevadas a cabo en forma excesivamente intensiva. Ello no sólo representa un incumplimiento de las normas técnicas, sino que muestra una falta de interés en la producción forestal sostenible.

En consideración de estas conclusiones, el Monitor Independiente hace las siguientes recomendaciones:

- 1) La AFE-COHDEFOR debe levantar la denuncia por el aprovechamiento no autorizado de 144.90 m³ de madera de pino, incluyendo la sanción financiera por concepto de indemnización y multa.

- 2) La AFE-COHDEFOR debe levantar una segunda denuncia por el incumplimiento de las normas técnicas del plan operativo, en particular por la falta de ejecución del tratamiento de picado y apilado de los residuos, que constituye una importante medida para la prevención y control de incendios y plagas.
- 3) Considerando que los cursos de agua son un bien del estado, la PARN en colaboración con la FEMA debería buscar la asesoría de un hidrólogo para evaluar los nacimientos de agua encontrados por el Monitor Independiente en esta misión, y determinar si hubo incumplimiento del Art. 64 de la Ley Forestal y/o de otras normas relacionados con los recursos hídricos. En caso de que así se determine, se deberá levantar una tercera denuncia al respecto.

Anexo 1. Inventario de tocones y estimaciones del volumen extraído con las formulas de INFOCAC y Reid-Collins.

INVENTARIO DE TOCONES EN TIMIS, LA UNIÓN, OLANCHO							
#	MEDIDO	CÁLCULOS				COORDENADAS	
	DT (cm)	DAP (cm)	H (m)	VOL. INFONAC (m3)	VOL. Reid-Collins (m3)	X	Y
1	51	44.1	23.0	1.14	1.08	541987	1657105
2	58	50.0	23.8	1.54	1.44	541951	1657060
3	63	54.2	24.2	1.85	1.73	541944	1657052
4	50	43.3	22.9	1.09	1.04	541951	1657015
5	46	39.9	22.4	0.89	0.86	541943	1657012
6	46	39.9	22.4	0.89	0.86	541960	1657009
7	55	47.5	23.5	1.36	1.28	541964	1656992
8	65	55.9	24.3	1.99	1.85	541970	1656977
9	46	39.9	22.4	0.89	0.86	541967	1656969
10	56	48.3	23.6	1.42	1.34	541974	1656964
11	41	35.7	21.6	0.67	0.65	541973	1656963
12	60	51.7	23.9	1.66	1.56	541959	1656897
13	54	46.6	23.4	1.30	1.23	541973	1656867
14	37	32.3	21.0	0.52	0.51	541972	1656842
15	40	34.9	21.5	0.63	0.62	541978	1656840
16	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542009	1656823
17	54	46.6	23.4	1.30	1.23	542025	1656807
18	55	47.5	23.5	1.36	1.28	542023	1656781
19	59	50.8	23.9	1.60	1.50	542026	1656498
20	47	40.7	22.5	0.94	0.90	542079	1656418
21	43	37.4	21.9	0.75	0.73	542030	1656202
22	42	36.5	21.8	0.71	0.69	542028	1656199
23	38	33.2	21.2	0.55	0.54	542027	1656194
24	47	40.7	22.5	0.94	0.90	542023	1656188
25	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542005	1656184
26	38	33.2	21.2	0.55	0.54	542007	1656180
27	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542011	1656177
28	48	41.6	22.6	0.99	0.94	542008	1656172
29	24	21.4	18.4	0.14	0.15	542012	1656169
30	36	31.5	20.8	0.48	0.48	542011	1656167
31	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542019	1656167
32	30	26.5	19.7	0.29	0.30	542017	1656166
33	41	35.7	21.6	0.67	0.65	542021	1656164
34	37	32.3	21.0	0.52	0.51	542017	1656162
35	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542009	1656159
36	45	39.1	22.2	0.84	0.81	542004	1656161
37	39	34.0	21.3	0.59	0.58	541993	1656113
38	55	47.5	23.5	1.36	1.28	541995	1656112
39	48	41.6	22.6	0.99	0.94	541999	1656115
40	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542000	1656111

41	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542000	1656090
42	60	51.7	23.9	1.66	1.56	542004	1656086
43	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542003	1656075
44	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542009	1656026
45	72	61.7	24.7	2.49	2.29	542012	1656021
46	56	48.3	23.6	1.42	1.34	542012	1656019
47	74	63.4	24.8	2.64	2.42	541971	1655968
48	47	40.7	22.5	0.94	0.90	541959	1655964
49	50	43.3	22.9	1.09	1.04	541962	1655964
50	76	65.1	24.8	2.79	2.56	541960	1655961
51	61	52.5	24.0	1.72	1.61	541950	1656956
52	58	50.0	23.8	1.54	1.44	541952	1656955
53	48	41.6	22.6	0.99	0.94	541936	1656949
54	35	30.7	20.6	0.45	0.44	541936	1656944
55	57	49.1	23.7	1.48	1.39	541956	1656929
56	73	62.6	24.7	2.56	2.36	541937	1656890
57	51	44.1	23.0	1.14	1.08	541953	1656874
58	40	34.9	21.5	0.63	0.62	541955	1656869
59	60	51.7	23.9	1.66	1.56	541975	1656828
60	51	44.1	23.0	1.14	1.08	541982	1656830
61	75	64.3	24.8	2.71	2.49	541983	1656807
62	64	55.0	24.3	1.92	1.79	541991	1656814
63	73	62.6	24.7	2.56	2.36	542006	1656553
64	72	61.7	24.7	2.49	2.29	542003	1656526
65	58	50.0	23.8	1.54	1.44	542015	1656521
66	85	72.7	24.9	3.51	3.19	542016	1656492
67	68	58.4	24.5	2.20	2.03	542070	1656433
68	69	59.2	24.6	2.27	2.10	542091	1656330
69	61	52.5	24.0	1.72	1.61	541997	1656153
70	43	37.4	21.9	0.75	0.73	541998	1656133
71	58	50.0	23.8	1.54	1.44	541982	1656114
72	48	41.6	22.6	0.99	0.94	541977	1656106
73	59	50.8	23.9	1.60	1.50	541971	1656110
74	49	42.4	22.8	1.04	0.99	541972	1656106
75	38	33.2	21.2	0.55	0.54	541967	1656091
76	43	37.4	21.9	0.75	0.73	541976	1656102
77	45	39.1	22.2	0.84	0.81	541976	1656067
78	50	43.3	22.9	1.09	1.04	541980	1656072
79	65	55.9	24.3	1.99	1.85	541970	1656044
80	59	50.8	23.9	1.60	1.50	541991	1655998
81	73	62.6	24.7	2.56	2.36	541981	1656004
82	47	40.7	22.5	0.94	0.90	541982	1656012
83	43	37.4	21.9	0.75	0.73	541952	1656008
84	71	60.9	24.7	2.41	2.23	541945	1655865
85	73	62.6	24.7	2.56	2.36	541952	1655851
86	45	39.1	22.2	0.84	0.81	541983	1657102
87	50	43.3	22.9	1.09	1.04	541980	1657062
88	60	51.7	23.9	1.66	1.56	541981	1657055
89	48	41.6	22.6	0.99	0.94	541957	1657038

90	55	47.5	23.5	1.36	1.28	541952	1657031
91	45	39.1	22.2	0.84	0.81	541962	1657027
92	50	43.3	22.9	1.09	1.04	541971	1657004
93	55	47.5	23.5	1.36	1.28	541967	1657001
94	60	51.7	23.9	1.66	1.56	541975	1657001
95	65	55.9	24.3	1.99	1.85	541987	1656933
96	58	50.0	23.8	1.54	1.44	541975	1656931
97	50	43.3	22.9	1.09	1.04	541987	1656873
98	40	34.9	21.5	0.63	0.62	541980	1656864
99	55	47.5	23.5	1.36	1.28	541972	1656860
100	56	48.3	23.6	1.42	1.34	542035	1656820
101	55	47.5	23.5	1.36	1.28	542039	1656807
102	55	47.5	23.5	1.36	1.28	542050	1656777
103	60	51.7	23.9	1.66	1.56	542030	1656773
104	60	51.7	23.9	1.66	1.56	542019	1656782
105	60	51.7	23.9	1.66	1.56	542033	1656625
106	30	26.5	19.7	0.29	0.30	542020	1656540
107	45	39.1	22.2	0.84	0.81	542021	1656542
108	75	64.3	24.8	2.71	2.49	542073	1656443
109	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542071	1656442
110	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542043	1656216
111	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542042	1656210
112	42	36.5	21.8	0.71	0.69	542038	1656206
113	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542036	1656203
114	47	40.7	22.5	0.94	0.90	542031	1656170
115	32	28.1	20.1	0.35	0.35	542029	1656168
116	38	33.2	21.2	0.55	0.54	542028	1656164
117	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542029	1656151
118	33	29.0	20.3	0.38	0.38	542031	1656149
119	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542026	1656143
120	30	26.5	19.7	0.29	0.30	542023	1656144
121	24	21.4	18.4	0.14	0.15	542023	1656147
122	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542020	1656149
123	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542015	1656129
124	50	43.3	22.9	1.09	1.04	542013	1656125
125	40	34.9	21.5	0.63	0.62	542012	1656105
126	60	51.7	23.9	1.66	1.56	542009	1656097
PRO MED IO	51	44.2	22.8	1.22	1.16		
VOLUMEN TOTAL				154.18	145.62		

FORMULAS UTILIZADAS

FORMULA DEL TOCÓN:

$$\mathbf{DAP = 1.247+0.8402*DT}$$

ECUACIÓN DE ALTURA:

$$\mathbf{H = 11.59513+(0.37600*DAP)+(-0.00265*DAP^2)}$$

FORMULA VOLUMÉTRICA DE REID-COLLINS (ÍNDICE DE UTILIZACIÓN 15%)

$$\mathbf{V = (0.000032437*(DAP^2*H)^{0.975942}*(1-0.232585*((15^3.61392)/(DAP^3.09507)))}$$

FORMULA VOLUMÉTRICA DE INFONAC (ÍNDICE DE UTILIZACIÓN 15%)

$$\mathbf{V = -0.098205+((0.00002446)*(DAP^2)*(H))+0.00007356*(DAP^2)}$$

DONDE:

DT = DIÁMETRO DEL TOCÓN

DAP = DIÁMETRO A LA ALTURA DEL PECHO

H = ALTURA

V = VOLUMEN