

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

**Diseño de una propuesta para el “Monitoreo de la
Dinámica en Áreas Protegidas (Parque Nacional
Yasuní) a través de un Sistema de Sensores Remotos”**

Alonzo S. Jaramillo J.

David Romo Vallejo, Ph.D., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Licenciado en Administración Ambiental

Quito, junio de 2013

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

HOJA DE APROBACION DE TESIS

**Diseño de una propuesta para el monitoreo de la
dinámica en áreas protegidas (Parque Nacional Yasuní)
a través de un Sistema de Sensores Remotos**

Alonzo Sigfredo Jaramillo Jaramillo

David Romo Vallejo, Ph.D.
Director

.....

Gabriela Álvarez, M.P.A. (c)
Miembro del Comité

.....

Stella de la Torre, Ph.D.
Decana del Colegio de Ciencias
Biológicas y Ambientales

.....

Quito, junio de 2013

©Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Alonzo Sigifredo Jaramillo Jaramillo

C. I.:1708333743

Fecha: 06 de marzo 2013

DEDICATORIA

*Quiero dedicar este trabajo a mi Familia, una
mención especial a la Autora de mi Existencia,
aunque ya no está físicamente conmigo, sé que en
el cielo estará muy feliz por este logro alcanzado, a
mis Profesores, y Coordinadores de la Universidad
San Francisco de Quito.*

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por comprenderme y cederme el tiempo que le correspondía, a mis Maestros y la coordinación, que invirtieron su tiempo y conocimiento para orientar mi carrera y hacer de mi una mejor persona, a todas y cada una de las personas que sin esperar nada a cambio compartieron pláticas, conocimientos y diversión, a todos aquellos que durante todo este periodo de formación que duró este sueño lograron convertirlo en una realidad. A mis hijos que me dieron la fortaleza y fueron la motivación en este tramo del camino, a mis hermanos que siempre me alentaron y me apoyaron cuando el tiempo parece convertirse en nuestro enemigo, a todos los profesores que con paciencia y sabiduría me ayudaron a llegar a la meta ayudándome a salvar obstáculos y guiándome en el camino del conocimiento, agradecer a Dios por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más las necesité y bendecirme con la posibilidad de caminar a su lado durante toda mi vida, a las tantas personas que me apoyaron y me alentaron, que por cierto son muchas, saben que a ustedes con mucho cariño dedico este trabajo.

RESUMEN

Esta es una propuesta para la implementación de un nuevo sistema de protección para las **Áreas Protegidas** basado en la instalación de cámaras ligadas a sensores remotos e internet satelital. Se ha escogido el Parque Nacional Yasuní, por ser una de las áreas protegidas continentales más grandes tanto en extensión como en la problemática, considerado también el área más rica en biodiversidad, incluyendo la diversidad cultural.

Un **Sistema de Monitoreo a través de Sensores Remotos**, acompañado del equipo técnico humano como logístico capaz de proporcionar información de manera eficaz y efectiva en tiempo real de lo que acontezca en el Área Protegida es la meta para ayudar en la tarea de monitoreo y control. Se espera que este sistema esté conectado al ECU911 y así saber en tiempo real de intrusiones a zonas sensibles del PNY: Se prevé usar estaciones ubicadas en sitios estratégicos para la implementación piloto y luego anexar a todo el sistema de control y vigilancia del Parque Nacional Yasuní.

ABSTRACT

This is a proposal for the implementation of a new protection system for protected areas based on the installation of cameras linked to remote sensing and satellite internet. We have chosen the Yasuní National Park, being one of the largest inland protected areas both in extent and in the problem, also considered the most biologically rich area, including cultural diversity. A Monitoring System by Remote Sensing, accompanied by the human crew and logistically able to provide information efficiently and effectively in real time what happens in the Protected Area is the goal to assist in the task of monitoring and control. It is expected that this system is connected and thus know ECU911 realtime intrusion into sensitive areas of PNY: Expected use stations located at strategic sites for the pilot and then attach the entire system of control and surveillance of the Yasuní National Park.

Tabla de contenidos	
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1 Introducción	11
2 Objetivo General	15
2.1 Objetivos Específicos	15
3 Metodología	16
3.1 Área de Estudio	16
3.2 Talleres de participación e identificación de problemas	17
3.3 Requerimiento de los equipos	17
4 RESULTADOS	17
4.1 Ubicación de sensores	18
4.2 Características de los equipos	18
4.2.1 Cámara de red AXIS 216MFD-V.-	18
4.2.2 Grabador de Video para 16Camaras	19
4.2.3 Fuente de energía autónoma	19
4.3 Cómo funciona el sistema	19
4.4 Sensores de movimiento	20
4.5 Dispositivos Infrarrojos	20
4.6 Cámaras Frontales	20
4.7 Monitoreo de límites	21
4.8 Logística para grupos externos	22
4.9 Patrullaje	22
4.10 Retroalimentación	23
5 DISCUSION	23
5.1 Uso de sensores remotos.-	23
5.2 La Protección	25
5.3 Protección del Territorio	25
5.4 Protección de Valores Naturales	25
5.5 Protección de Valores Culturales	26
5.6 Costo beneficio	26
6 CONCLUSIONES	28

7	RECOMENDACIONES	29
8	Bibliografía:	29
9	ANEXOS:	31
9.1	Anexo1	32
	Mapa Base Parque Nacional Yasuní.....	32
9.2	Anexo 2.....	33
9.3	Anexo 3.....	34
9.4	Anexo 4.....	37
	Tabla 2.- Distribución y costos de Sensores	37
9.5	Anexo 5.....	38
	Poblaciones relacionadas con el Parque.....	38
9.6	Anexo 6.....	39
	Identificación de Actores Clave.....	39
9.7	Anexo 7.....	40
	Cámara de red AXIS 216MFD-V.-	40
	Grabador de Video para 16 Cámaras	40
	Fuente de Energía Autónoma	41

1 INTRODUCCIÓN

La sociedad ecuatoriana en su conjunto, debería reconocer la importancia de la conservación del Patrimonio Natural de Áreas Protegidas. En este sentido, debemos articular acciones con todos los actores sociales en especial con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) para la unificación e implementación de los planes de desarrollo cantonales, considerando que, la expansión de las actividades humanas en todo el planeta, y de manera particular en nuestro país, ejerce una presión hacia los recursos existentes en estos espacios reservados para la conservación. Frente a esta necesidad se debe procurar la conciliación entre desarrollo tanto para los habitantes ancestrales de estos territorios, como el resto de la población y el país, con los objetivos por los cuales fueron creadas las áreas protegidas. El verdadero desarrollo no consiste únicamente en permitir la extracción de los recursos naturales, sino también en garantizar la reinversión de los beneficios que genera la explotación en la zona donde se originaron dichos recursos. Bajo el paraguas del desarrollo sostenible, se debe satisfacer las necesidades de la sociedad como alimentación, ropa, vivienda y trabajo, etc., garantizado el acceso de los recursos naturales a todas las generaciones futuras. Si la pobreza es habitual, el mundo estará encaminado a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas. Así mismo, el desarrollo y el bienestar social, están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de la actividad humana. (Comisión del Desarrollo y Medio Ambiente citado en Ramírez et al, 2004)(ComisiónBrundtland)).

Resulta un tanto complicada la aplicación de este concepto de desarrollo cuando la situación se enmarca en un sistema de normas legales y específicas para cada una de estas áreas protegidas. En este sentido es grande el reto de todos los actores para poder entender la “polisemia jurídica-que ni siquiera los expertos han logrado elucidar cuya errática aplicación perjudica a lo consecución de los derechos y pone en riesgo la propia supervivencia cultural y física de los pueblos originarios como el caso de los Waorani, Tagaeri y Taromenani” (Fontaine y Narváez, 2007)

Ante esta situación, se plantea la posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana. Lograr el equilibrio requiere la implementación de normas para la convivencia armónica entre conservación y desarrollo, se requiere entonces el fortalecimiento institucional para la gestión en áreas protegidas, adoptar modelos para el desarrollo que vayan más allá del concepto de áreas protegidas, para lo cual se deberá integrar a todos los actores locales en una gran mesa de concertación.

La UNESCO, en 1989 designa al PNY como Reserva de Biosfera. Este reconocimiento significa que entre sus objetivos de manejo debe incorporar los de fomentar y demostrar, en su circunscripción que es posible mantener una relación equilibrada entre el hombre y el medio ambiente (Albuja, 1988).

La declaratoria de área protegida (AP) sin considerar la dinámica preexistente ha propiciado una serie de modificaciones en sus límites, modificando territorios ancestrales para dar paso a concesiones petroleras y autorizaciones para actividades extractivistas dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY), convulsionando la gobernabilidad entre espacios regionales relativamente consolidados, situación que exigió la realización de un nuevo ejercicio de planificación de carácter emergente, el mismo que se cumplió a comienzos de 1.993. (Méndez, 1998)

Este escenario pone en evidencia la necesidad de mantener un sistema de información que recoja todo el cumulo de información proveniente de los distintos sectores y la urgencia de conciliar criterios para el monitoreo, vigilancia y fortalecimiento de las relaciones con los actores dentro y en la zona de amortiguamiento del área Protegida. Esta posibilidad se ha visto limitada siempre por la debilidad institucional (Narváez, 2009), la escasez de recursos técnicos y logísticos para asumir con responsabilidad eventualidades que requieren de respuesta casi inmediata. La información recolectada durante la elaboración de la línea de base levantada para la planificación de 1993, confirma la importancia de contar con un plan integral de gestión y monitoreo del territorio que aborde de manera complementaria aspectos como: mejorar las capacidades de los actores para controlar los impactos negativos de las actividades económicas; y concretar, en cada actividad que promueva el Programa, la participación, el diálogo y la construcción de acuerdos. (Narváez, 2009)

La falta de un hilo conductor en la actuación del Estado abona a la configuración de un escenario social y político contradictorio y conflictivo en el que interactúan perspectivas opuestas y antagónicas respecto al presente y futuro de la RBY.

Dentro del Parque Nacional, de forma paralela a la promoción de la iniciativa de mantener las reservas petroleras del Proyecto ITT en tierra para proteger la diversidad biológica y la vida de los pueblos en aislamiento que viven en la Zona Intangible, se autoriza la operación del proyecto petrolero del Bloque 31 dentro del Parque, ubicado en un territorio adyacente. (Andrade, 2008)

A la luz de la experiencia en la gestión de áreas protegidas, mejorar la eficiencia y el impacto de las acciones de conservación descansa en el involucramiento de las poblaciones locales, de sus organizaciones e instituciones en las actividades de gestión.

Esto supone llevar a cabo procesos de difusión de información y de educación que contribuyan a sensibilizar a la población respecto a la importancia del Parque Nacional Yasuní, así como identificar opciones para que la población participe activamente en el manejo del área protegida (Andrade, 2007).

“La teledetección o percepción remota engloba una serie de técnicas y procesos que permiten obtener una imagen de la superficie terrestre de forma remota, es decir captada por sensores situados en satélites o aviones, y posteriormente tratarla e interpretarla con el objetivo de obtener información de la superficie terrestre y de sus cambios”(Universidad Nacional de Colombia)

Se puede admitir también como la técnica y el arte de obtener información de un objeto, área o fenómeno, a través del análisis de datos adquiridos mediante un dispositivo, el cual no está en contacto directo con el objeto, área o fenómeno que se está investigando.

En este momento es importante recurrir a la integración de tecnologías, para el diseño de una red de sensores cuyos datos sean transferidos de manera remota a una estación central a partir de un sistema inalámbrico de transmisión, para el monitoreo de la dinámica del Parque Nacional Yasuní.

2 OBJETIVO GENERAL

Formular una propuesta para el monitoreo de la dinámica en sitios frágiles del Parque Nacional Yasuní, con la utilización de un sistema de Sensores Remotos articulado al trabajo de un equipo técnico especializado de vigilancia, en la plataforma tecnológica del ECU911.

2.1 Objetivos Específicos

- a. Elaborar una propuesta para la implementación de una estrategia de monitoreo basada en sensores remotos
- b. Hacer un análisis costo-beneficio entre la propuesta de sensores remotos y la estrategia actual de monitoreo y control del PNY.

3 METODOLOGÍA

3.1 Área de Estudio

La propuesta está planteada para su implementación en el Parque Nacional Yasuní, el mismo que se encuentra en las Provincias de Orellana y Pastaza, en los cantones de Arajuno, Francisco de Orellana, Aguarico, Shushufindi, (Dubaele, b. 2000), (Anexo 1; Mapa 1)

El PNY comprende 1000000 hectáreas de bosque húmedo tropical con representaciones sub ecosistémicas características (terra firme, varzea e igapó). Este lugar es catalogado como el de mayor diversidad por Km² dentro de la Amazonía. Esta alta diversidad en gran parte se debe a su localización en una zona tropical cálido húmeda, que se encuentra entre los 200 y 300 msnm. La precipitación fluctúa entre los 3.000 y 3400 mm anuales, con una distribución bastante regular durante el año, producto de los constantes niveles de evapotranspiración de la densa cobertura vegetal y de evaporación de los vastos almacenamientos hídricos como ríos, lagos, pantanos. No presenta estacionalidad térmica, la temperatura se mantiene más o menos constante (24-26°C) y la radiación solar dura aproximadamente 12 horas todos los días del año, con pequeños rangos de fluctuación de apenas 50 minutos. (EIA ITT Sísmica3D)

3.2 Talleres de participación e identificación de problemas

Para obtener información que facilite la identificación y formulación de alternativas para el control y vigilancia del AP, se realizaron talleres de participación e identificación de problemas. En estos talleres se aglutinaron a actores de diferentes grupos sociales e institucionales. Por cuestiones de índole económico se aprovecharon los talleres realizados en torno al Comité de Gestión de La Reserva de Biosfera Yasuní, y el Parque Nacional Yasuní, adicionalmente se entrevistaron a informantes claves optimizando el rol que me permitía el cumplimiento de mis funciones como Coordinador de la RBY.

3.3 Requerimiento de los equipos

Para esta propuesta se buscaron equipos cuyas características se adapten a los requerimientos y exigencias de los objetivos, debiéndose considerar la capacidad de procesar información, la resolución de las Imágenes capturadas, la capacidad de transmitir estos datos a través de una red de internet inalámbrica, capacidad de almacenamiento de información la misma que puede ser extraída a través de un disco duro externo, y lo más importante que tenga autonomía en cuanto a la alimentación de energía.

4 RESULTADOS

La utilización de sensores remotos (interpretación de Imágenes satelitales a escala 1-250000) en el monitoreo de límites permitiría mantener información actualizada sobre los límites del área protegida y el estado de la cobertura vegetal de la misma.

El proyecto cubrirá las riberas del río Napo desde la localidad del Coca hasta la localidad de Nuevo Rocafuerte, incluyendo las comunidades Kichwas asentadas en estos territorios rivereños, Vía a los Aucas, y en la parte sur el río Curaray y el territorio Waorani, en la parte Noroccidental se encuentra con comunidades y territorios de los colonos. (Dubaele, b. 2000) (Anexo 2: Mapa 2)

4.1 Ubicación de sensores

Estarán ubicados en sitios estratégicos y transmitirán la información a través de la señal de internet satelital hacia una central ubicada en el área administrativa del parque nacional Yasuní, la misma que estaría articulada al sistema integrado de seguridad ECU 911, desde donde se decidirá el tipo de respuesta ante cualquier eventualidad e incidente.

4.2 Características de los equipos

4.2.1 Cámara de red AXIS 216MFD-V.-

La cámara de red AXIS 216MFD-V incorpora un sensor de 1,3 megapíxeles que ofrece imágenes claras y nítidas, lo que la hace perfecta para la identificación de objetos y personas. El objetivo de alta calidad utiliza un control de iris de tipo DC para mejorar la profundidad de campo y proteger el sensor en escenas con iluminación intensa. La resolución de megapíxeles permite supervisar con gran detalle áreas importantes como accesos o recepciones.

4.2.2 Grabador de Video para 16Camaras

Grabador de video vigilancia para 16 cámaras con preinstalación de HDD.

Sistema Rack para extracción del disco duro.

Conexión a internet a red local a través de RJ45 10/100Mb, doble Compresión de video para un envío más rápido a través de internet.

Conexión directa a PC a través puerto USB open drive para realizar copia de seguridad de los videos. Soporta USB 2.0 Y USB 1.1.

Detección de movimiento.

Soporta visión remota.

4.2.3 Fuente de energía autónoma

Busca el abastecimiento de toda la energía que necesita la estación remota para funcionar de manera autónoma ,Consiste de una celda solar, un acumulador para guardar la energía, un controlador de descarga, para que la celda únicamente cargue la batería un inversor para convertir la fuente de voltaje directo en voltaje alterna de tipo 120 VRMS, de tal forma que se pueda conectar el dispositivo LabPro con su respectivo acumulador, y tenga la funcionalidad de conectar cualquier otro dispositivo extra a la estación remota.

4.3 Cómo funciona el sistema

Los sensores se ubicaran en sitios estratégicos donde se presente mayor actividad como ingreso de turistas, saladeros, embarcaderos en los puertos de los ríos que permiten el acceso al (AP) estas cámaras estarán conectadas a un grabador de imágenes, el cual estará equipado con un sistema de conexión a internet, obviamente esta transmisión se la realizará a través de la señal de internet satelital.

Para el mantenimiento de la energía de estos equipos se utiliza una fuente de energía autónoma, a través de celdas fotovoltaicas, que alimentan a un acumulador de energía, y retransmitida a un inversor de corriente que la convertirá en apta para la alimentación de los equipos.

La información generada por estas cámaras será transmitida a una central que estaría ubicada en la infraestructura disponible dentro del Parque Nacional Yasuní la misma que estará conectada a la plataforma tecnológica regional del ECU911.

4.4 Sensores de movimiento

Para este efecto se instalarán cámaras de seguridad con sensores de movimiento, que se activarán únicamente al haber presencia movimiento frente al lente.

4.5 Dispositivos Infrarrojos

Para el control en lugares donde se prevé existe movimiento nocturno los receptores estarán dotados con dispositivos infrarrojos.

4.6 Cámaras Frontales

Para el caso de los controles fijos o pasos obligados se instalarán cámaras frontales que permitan identificar los rostros de las personas que ingresan al área protegida.

Se espera disminuir los costos de operación al integrar la central de información del parque Nacional Yasuní a la gestión del ECU 911, optimizando además la capacidad de respuesta.

Entre los objetivos del sistema de monitoreo están:

Mantener datos actualizados sobre deforestación en la zona de amortiguamiento y transición del área protegida con la interpretación de Imágenes Satelitales de la zona.

Mantener actualizado el estado de conservación de los ecosistemas y la diversidad a través de la interpretación de la información generada por los sensores colocados en sitios estratégicos.

Conocer en tiempo real el ingreso de posibles invasores y la presencia de cazadores furtivos en lugares estratégicos del área protegida.

Mejorar el nivel de vida local gracias a la conservación de los recursos que potencialmente generen fuentes de trabajo que incrementen los ingresos de las comunidades.

4.7 Monitoreo de límites

En función de cumplir los objetivos de la propuesta, esta actividad se ocupará de monitorear y verificar los límites del AP. para lo cual se contara con imágenes satelitales que se actualizarán semestralmente, esta actividad no excluye la posibilidad de colaboración y/o coordinación con las Fuerzas Armadas y la Oficina de Gestión de Riesgos del Gobierno Autónomo Municipal descentralizado de Francisco de Orellana.

La información que generen los sensores (cámaras) será remitida de manera inmediata a través de la señal de Internet Satelital a una central para el proceso de los mismos y la toma de decisiones para accionar la respuesta. Esta central será integrada a la plataforma tecnológica Regional del ECU911, para optimizar la capacidad de respuesta

4.8 Logística para grupos externos

La ubicación de sensores en los accesos al AP permite conocer los requerimientos logísticos y las actividades que desarrollaran los diversos grupos externos que visiten el Parque Nacional Yasuní, y generar un ambiente de confianza a través del manejo de la información con personal especializado, conocedor de la zona y la diversidad biológica - cultural de las nacionalidades asentadas en el área

El conocimiento e información, acerca del territorio y de las situaciones que afectan a la protección del PNY, del personal encargado de las actividades antes descritas, así como los medios operativos de los que dispondría para su acción, indirectamente le convertirá en una unidad calificado para conducir a los grupos externos que por diferentes misiones acuden al PNY.

4.9 Patrullaje

Complementariamente al monitoreo que se realiza a través de los sensores el patrullaje estará dirigido a al cien por ciento a los límites del Parque Nacional Yasuní, concentrando esfuerzos a las áreas consideradas como críticas.

Las áreas de influencia de la infraestructura petrolera (vías) que se encuentran ya establecidas, particularmente las márgenes de las vías que son áreas expuestas al poblamiento y/o a la explotación de los recursos.

Las áreas en las que se ha identificado fuertes presiones sobre determinados recursos naturales (extracción de madera, cacería y pesca furtiva); y, las áreas en las que se desenvuelven, por temporadas, actividades turísticas ilegales (sectores del Cononaco Medio y del Alto Curaray, al sur del PNY).

4.10 Retroalimentación

Tanto de la estrategia, para el monitoreo, como las características de los equipos a utilizar para el monitoreo, y el involucramiento de las comunidades en el proceso, a partir de la integración de tecnologías, y el diseño de una red de sensores cuyos datos son transferidos de manera remota a una estación central (Ubicada en el Interior del AP) a partir de un sistema inalámbrico de transmisión, para el monitoreo dentro de los límites del Parque, han sido conversadas y discutidas con los actores locales como el mismo personal de guarda parques y dirigentes de las comunidades.

5 DISCUSION

5.1 Uso de sensores remotos.-

Existe una gama muy amplia sobre el uso de sensores remotos. En la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, se utilizaron trampas cámara en el monitoreo de mamíferos medianos, y grandes dentro del proyecto "Muestreo con trampas fotográficas de mamíferos medianos y grandes en la comunidad Cofán Zábalo (Reserva de Producción Faunística Cuyabeno)", (Araguillin 2010)

En Costa Rica se empleó este sistema para el monitoreo de la calidad del agua, "Desarrolla de una red de monitoreo por sensores remotos de la calidad del agua" (Chávez, A.)

Toda técnica está expuesta siempre a ser perfeccionada, en esta ocasión a este tipo de cámaras se incluiría sensores de temperatura de movimiento, y un sistema de alimentación de energía para que tengan completa autonomía en la

captura de información y la transmisión de esta a través de una señal de internet satelital.

Las restricciones más importantes de este proyecto se relacionan con las características propias de las actividades de patrullaje y vigilancia de límites y sus recursos, las mismas que conllevan reacciones de oposición, de los agentes que serán sujetos del control. Por lo mismo, para efectuar esta operación en esencia conflictiva, la administración del Parque Nacional Yasuní no dispone ni del recurso de autoridad ni del personal requerido, por lo que se propone como estrategia para la implementación del sistema de Monitoreo de la dinámica a través sensores remotos, concomitantemente se deben operacionalizar convenios entre la Autoridad Ambiental, y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, en cuya jurisdicción se encuentra el AP, para que se incluya dentro de su presupuesto la implementación de este sistema de monitoreo y la guardia especializada.

No obstante, una programación adecuada que distribuya adecuadamente el tiempo del personal disponible, sumado a los recursos tecnológicos y una asignación significativa de fondos de operación permitirá cubrir los requerimientos del patrullaje para el mantenimiento de los equipos instalados en el campo.

La soberanía de los ecuatorianos, también se encuentra en nuestro patrimonio natural y cultural, por lo tanto, porque no integrar a las fuerzas armadas en este proyecto considerando la especialización de las fuerzas armadas y los recursos tecnológicos y logísticos disponibles.

5.2 La Protección

La protección basada en el profundo respeto a los territorios de las nacionalidades, al amparo del marco normativo constituido, en el que prevalezcan los valores culturales de las nacionalidades y la dinámica con el entorno.

5.3 Protección del Territorio

La consolidación de los límites del Parque Nacional Yasuní es fundamental, teniéndose como condición básica el emprender un proceso de regularización de la tenencia de los territorios indígenas colindantes y el monitoreo constante de la dinámica (Barriga, 1988) de poblamiento de la Zona de Amortiguamiento.

5.4 Protección de Valores Naturales

Ampliar la acción institucional a las Zonas de Amortiguamiento, a través de la coordinación con los gobiernos locales y más entes privados, empleando el respaldo del poder político constituido en el Ministerio de Medio Ambiente, aplicando las atribuciones que le confiere la ley.(INEFAN, 1998)

El sistema a implementar propone tecnología con características: innovadora y sostenible desde el punto de vista ecológico, social y económico. No se utilizan generadores eléctricos para la dotación de energía, Además, no se pretende colocar todo un sistema en el parque Nacional Yasuní, sin antes haber realizado los correspondientes ensayos pilotos en puntos focalizados, y a estas estaciones experimentales seguir sumando otras estaciones ubicadas en sitios estratégicos del Área Protegida.

Hablar de iniciar el proyecto de monitoreo en un millón de hectáreas, no es tan creíble, sin embargo, esto adquiere coherencia lógica al plantear la realización del monitoreo focalizando y priorizando estaciones piloto.

Para la alimentación de energía, las estaciones contarán con una fuente de energía autónoma que permitirá la captura de información y la transmisión de la misma hasta una central, todo esto a partir de la integración de tecnologías que incluyen una red de sensores cuyos datos son transferidos de manera remota a una estación central a partir de un sistema inalámbrico de transmisión satelital.

Este sistema en ningún momento pretende desplazar las actividades de control y vigilancia del Parque Nacional Yasuní que tradicionalmente se vienen cumpliendo, sino más bien con apoyo tecnológico complementario y potenciar las mismas.

5.5 Protección de Valores Culturales

Propender al involucramiento de los Pueblos Indígenas, cuyos objetivos de largo plazo, sean producto de su propia decisión, que la conservación de su territorio por medio del uso sostenible de los recursos naturales asociados a sus territorios sea la prioridad. (Dubaele, b. 2000)

5.6 Costo beneficio

Entre las oportunidades para la ejecución de la propuesta cuentan los siguientes recursos:

Las guardianías existentes cuyo número y ubicación constituyen un buen soporte para la actividad, ya sea como bases de control, es decir aquellas a las que se asigne personal permanente o ya como campamentos alojamiento temporal; y las estaciones científicas y más infraestructura existente dentro del área como la estación científica Yasuní a través del comodato entre el Ministerio del Ambiente y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, constituiría la base de operaciones donde se instalarán y desde donde se monitorearán los sensores y se sistematice la información.

No es la intención en este trabajo entrar en un análisis pormenorizado de los equipos a utilizar, actualmente en el mercado se puede encontrar una gama muy amplia de equipos y características, lo relevante es la acogida de esta propuesta para el monitoreo de la dinámica de las áreas protegidas en tiempo real, propuesta que podrá desarrollarse utilizando la plataforma tecnológica articulando los esfuerzos que realiza el gobierno nacional y los gobiernos seccionales a través del ECU 911

Evidentemente con un poco de optimización de los recursos económicos, se puede mejorar considerablemente la gestión concerniente a la protección en las áreas protegidas. (Anexo 3: Cuadro 1) En el recuadro se menciona los requerimientos económicos y logísticos para la vigilancia y control del Área Protegida, si esto lo comparamos con los costos de implementación del sistema de monitoreo a través de la utilización de sensores remotos y la calidad y eficiencia de la información entonces podremos decidir los mecanismos que debemos adoptar. (Anexo 4:Cuadro2)

6 CONCLUSIONES

Un sistema de monitoreo de la dinámica del Parque Nacional Yasuní pretende potenciar la gestión en el Área Protegida, obteniendo información real y oportuna.

Optimizar la gestión a través de un sistema de monitoreo es posible estableciendo acuerdos y convenios entre los actores del Parque Nacional Yasuní.

La celebración de convenios con los Gobierno Autónomos Descentralizados, definitivamente podría convertirse en uno de los logros más significativos en cuanto a la asignación de recursos, más aún si se considera la extracción petrolera en el Parque Nacional Yasuní y que podría beneficiarse de las rentas petroleras (12%). La amplia gama de actores aumenta la posibilidad de coordinación interinstitucional como es el caso de las estaciones científicas y la misma infraestructura turística instalada en el Parque como recursos que pueden potenciar la implementación de la propuesta. (Anexo 5:Lista1)

7 RECOMENDACIONES

Trabajar en un proyecto piloto en una área determinada dentro del Parque Nacional Yasuní, en una primera fase, que podría ser el sistema lacustre Tambococha debido a la dinámica de esta zona, sería una fase experimental de uno a dos años para luego cubrir áreas más extensas que involucre la totalidad del Parque Nacional Yasuní.

Es importante tener en cuenta la estructura de gestión de la RBY ya que este mismo sistema de monitoreo se lo puede implementar en una segunda fase complementaria para poder entender la dinámica y la interacción de la Zona Núcleo de la Reserva de Biósfera con sus demás zonas en las cuales la actividad de conservación debe estar vinculada al desarrollo sostenible.

Esta propuesta recoge información de la experiencia de personas que han trabajado de en el Parque Nacional Yasuní, coincidiendo en que una de las debilidades de las áreas protegidas, es la falta de información precisa y oportuna para la gestión, administración, y toma de decisiones sobre el uso de los recursos naturales, es importante entonces, la socialización de la propuesta con los diferentes actores del área Protegida e ir implementando proyectos piloto en sitios puntuales del Parque Nacional Yasuní.

8 BIBLIOGRAFÍA:

Albuja, L. 1988. Estudio Ictiológico en el Nororiente Ecuatoriano. En, Diagnóstico de la Provincia de Napo, Recursos Naturales y Económicos. Quito, Ecuador, Ediciones AbyaYala.

Andrade Karen. 2007. La opinión pública frente a la extracción petrolera en la RBY, en Fontaine y Narváez coords. Yasuní en el siglo XXI. FLACSO. Ecuador.

Andrade Karen. 2008. La gobernanza ambiental en el Ecuador: El conflicto alrededor de la licencia Ambiental en bloque 31, en el Parque Nacional Yasuní. FLACSO. Ecuador.

Barriga, R. 1994. Peces del Parque Nacional Yasuní. Politécnica. Vol. XIX, No. 2: 9-42. Quito. Ecuador.

Chávez Campos, Adolfo; Araya Rodríguez, Freddy; Chávez Jiménez, Adolfo; Yépez García, Víctor. 2004. Desarrollo de una red de monitoreo por sensores remotos de la cantidad de agua, Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 2 Especial. Costa Rica.

Dubaele, b. 2000. Los Waorani y el desafío de la modernidad. Inédito

Edison Araguillín, Carlos Urgilés y Andrew Noss, Informe Técnico # 15 WCS-Ecuador / ICCA 2010

EIA ITT Sísmica3D, Línea Base Biofísica, Anexo 1.

FEEP.2002. Conciliando la conservación y el desarrollo: concertación en la reserva de biosfera Yasuní. Elaborado por Sergio Larrea. Coca. Guillaume Fontaine (ed.). Serie Foro. FLACSO. Quito.

INEC, MAG, SICA, 2002. Datos del III Censo Nacional Agropecuario.

INEFAN, 1998. Plan de Manejo del Parque Nacional Yasuní. Quito.

Méndez, W. 1998. Plan de Manejo Parque Nacional Yasuní, Diagnóstico Socio-poblacional de los Asentamientos Relacionados con el Parque Nacional Yasuní, (PNY-INEFAN-GEF).

Narváez Iván (1999). Operación ITT. ¿la última frontera extractivista? Quito Petroecuador.

Seguridadplus. Lastium. 2001-2012. Videograbadores. Obtenido en línea el 12 de febrero de 2013. Disponible en:

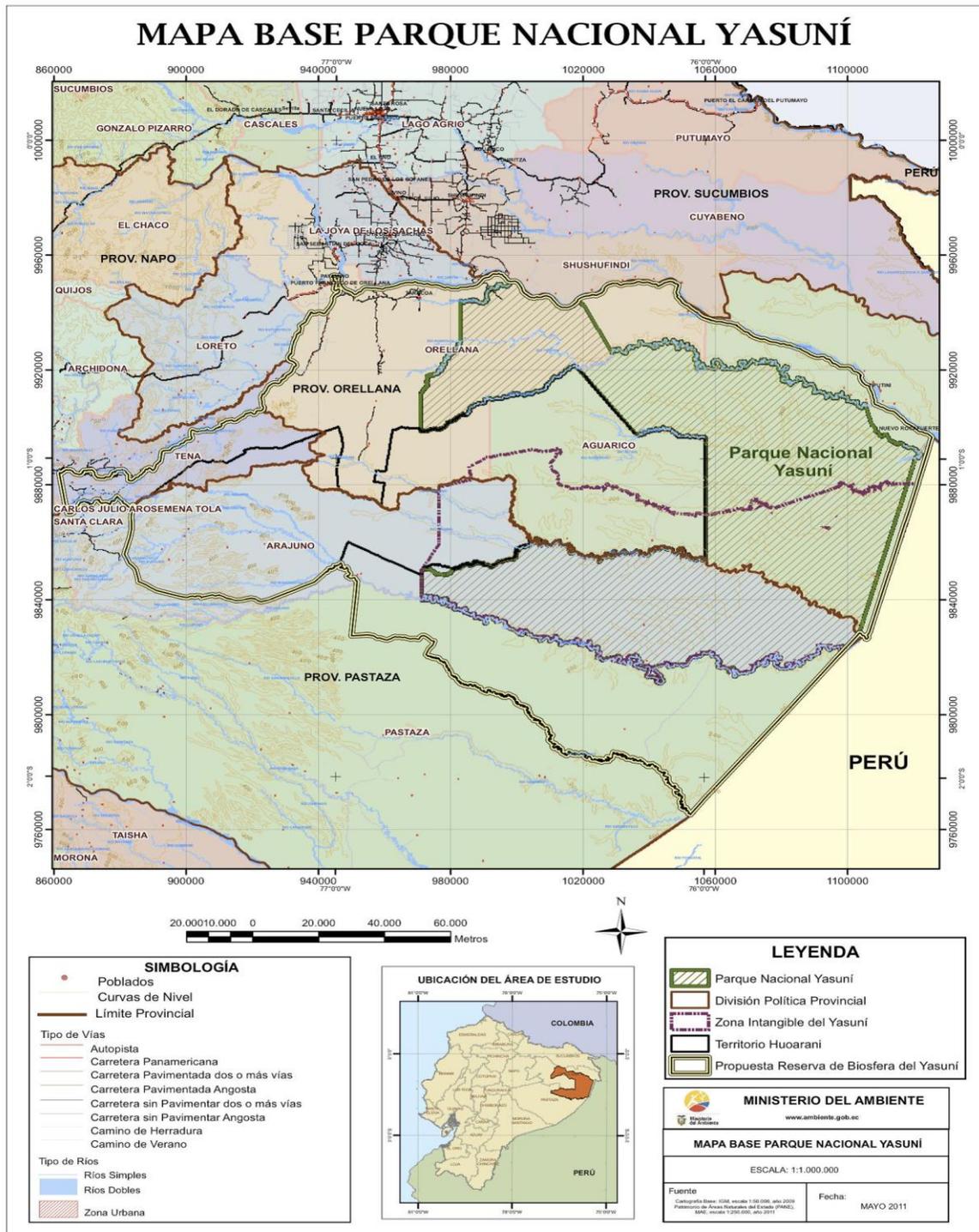
http://www.seguridadplus.com/videograbadores_111_0.htm_111_0.htm

Universidad de Colombia. 1999. Facultad de Ciencias. Obtenido en línea el 12 de febrero de 2013. Disponible en: <http://www.ciencias.unal.edu.co>

9 ANEXOS:

9.1 Anexo1

Mapa Base Parque Nacional Yasuní

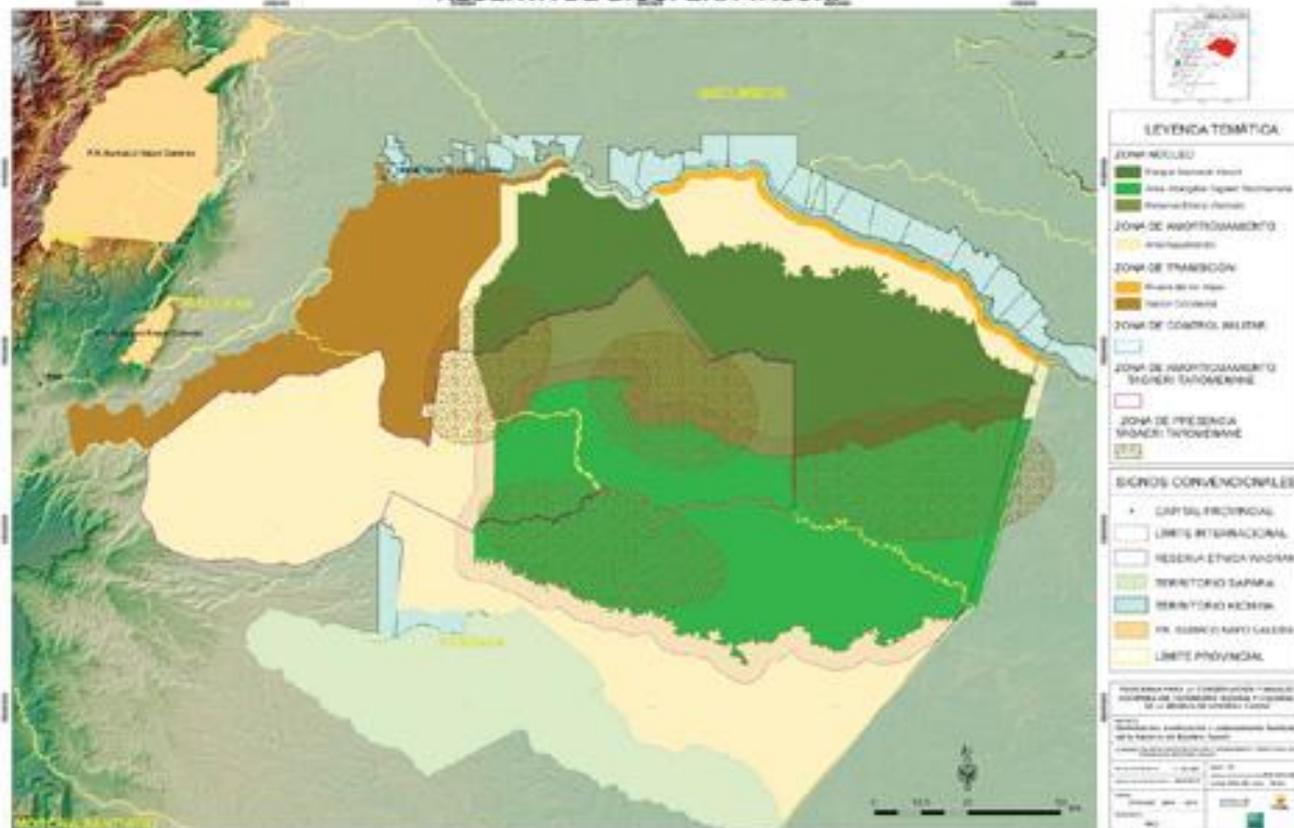


Fuente: Ministerio del Ambiente, Zonificación de la Reserva de Biosfera Yasuní.

9.2 Anexo 2

Delimitación de los territorios indígenas en la Reserva de Biosfera Yasuní

TERRITORIOS INDÍGENAS DE LA DELIMITACIÓN ZONIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA RESERVA DE BIOSFERA YASUNÍ



Fuente: Ministerio del Ambiente, Zonificación de la Reserva de Biosfera Yasuní

9.3 Anexo 3

Tabla 1.- Operativos de Control PNY y Zona de Influencia

Actividad programada	Número de personas asignados	Unidades	Veces / Día al mes	Costo Unitario	Costo mensual	Costo Anual
Integrantes para Operativos						
FF.AA	2					
Policía	2					
MAE	2					
VV	1					
Sobrevuelo (2 mensuales de 2 horas cada uno)					12.000,00	144.000,00
Helicóptero horas			4	3.000,00	12.000,00	144.000,00
FF.AA	1					
Policía	1					
MAE	1					
VV	1					
Recorridos fluviales en deslizador para control de documentos y decomisos de motores, motosierras, armas???) - 2 mensuales					1.650,00	19.800,00
Deslizador		1	2	700,00	1.400,00	16.800,00
Alimentación FF.AA	4		2	5,00	40,00	480,00
Alimentación Policía	4		2	5,00	40,00	480,00
Alimentación MAE	1		2	5,00	10,00	120,00
Vehículo para llegar al río	1		2	80,00	160,00	1.920,00
Operativos de control forestal - retenciones de madera ilegal (4 mensuales)					2.940,00	35.280,00
Vehículo para llegar al río		2	4	80,00	640,00	7.680,00
Canoa		1	2	300,00	600,00	7.200,00
Camión		1	4	250,00	1.000,00	12.000,00
Estibadores	5	0	4	20,00	400,00	4.800,00
Alimentación FF.AA	6		4	5,00	120,00	1.440,00
Alimentación Policía	6		4	5,00	120,00	1.440,00
Alimentación MAE	2		4	5,00	40,00	480,00
Alimentación VV	1		4	5,00	20,00	240,00

Control en el puente del río Napo - continuo (diurno y nocturno)					3.160,00	62.920,00
Puesto de control (Puente Napo)		1	1	25.000,00		25.000,00
Puesto de control (Dayuma)						
Personal Civil VV	2		1	780,00	1.560,00	18.720,00
Materiales equipos		1	1	700,00	700,00	8.400,00
FF.AA	4				0,00	0,00
Policía	4				0,00	0,00
MAE	1				0,00	0,00
Alimentación, movilización VV	2		30	15,00	900,00	10.800,00
Control en sitios de acopio de madera y especímenes de vida silvestre en el Coca y Pompeya (MAE, Policía y FF.AA)					160,00	1.920,00
FF.AA	2					0,00
Policía	2					0,00
MAE	1					0,00
Vehículo Fuerza Publica Coca o Pompeya		1	2	80,00	160,00	1.920,00
Capacitación al personal de control (a cargo del MAE y VV.)					912,50	10.950,00
Sitio para cursos (cada 2 meses) - Instalaciones FF.AA		1				0,00
FF.AA	10					0,00
Policía	10					0,00
MAE	5					0,00
Alimentación	25		0,5	5,00	62,50	750,00
Costo Capacitador	2		1	425,00	850,00	10.200,00
Trabajo de inteligencia para detectar infractores y red de tráfico ilegal					0,00	0,00
Policía	2					
Administración	5%				1.041,13	13.743,50
Imprevistos 5%	5%				1.093,18	14.430,68
						0,00
TOTAL					22.956,81	303.044,18

Actividad programada	Número de personas asignados	Unidades	Veces / Día al mes	Costo Unitario	Costo mensual	Costo Anual
Sistema Integrado de Radiocomunicaciones						43.438,08
Repetidoras (VHF/UHF), VHF, UHF		2		5.244,96		10.489,92
FF.AA equipos de comunicación		2				0,00
Policía (equipos de comunicación)		2				0,00
MAE radio base puestos de control		7		985,60		6.899,20
MAE radios base vehicular		2		564,48		1.128,96
MAE radios portátiles		14		347,20		4.860,80
VV		2		347,20		694,40
Módulos solares completos		7		694,40		4.860,80
Cabinas para repetidoras		2		392,00		784,00
Torres para antenas		7		1.960,00		13.720,00

Fuente: Ministerio del Ambiente Orellana

9.4 Anexo 4

Tabla 2.- Distribución y costos de Sensores

Sitio	Dispositivo	Unidades	Costo Unitario(dólares)	Total (dólares)
Rio Tiputini (Pindo)	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Ingreso a la Laguna de Añangu	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Ingreso laguna Tambococha	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Ingreso Rio Tiputini (Bocana)	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Rio Chiripuno	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Desembocadura Cononaco	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Ingreso Vía Maxus	Cámara	1	698	1832
	Central de Grabación		1134	
Estación Científica Yasuní	Cámara	1	698	1832
	Central Grabación		1134	
Puerto de Lorocachi	Cámara		698	1832
			1134	
Imágenes satélite	Cámara	2/año	600	1200
	Central de Grabación			
Conexión a internet	***	***	***	***
Costos de instalación				12000
				29688

*** Integrado el sistema ECU911

9.5 Anexo 5

Poblaciones relacionadas con el Parque

POBLACION		
ASENTAMIENTOS	Fuera del PNY	Dentro del PNY
HUAORANI		152
Cononaco Bameno		41
Dícaro		67
Guiyero		14
Nampahueiri		30
QUICHUA (Ribera sur río Napo)	1537	310
Indillama*	281	
Nueva Providencia*		78
Pompeya	598	
Añangu*		132
SamonaYuturi	190	
Chiro Isla	321	
Sinchi Chicta	147	
QUICHUA (Ribera norte R. Tiputini)	101	100
Mandaripanga	101	
Llanchama*		100
QUICHUA (Riberas río Curaray)	646	96
S. José de Curaray	130	
Pavacachi		96
Amarun Mesa	16	
Lorocachi	500	
TOTAL	2284	658

Fuente: Ministerio del Ambiente

9.6 Anexo 6

Identificación de actores clave

Identificación de Actores Clave
Ministro de Medio Ambiente
Ministro de Recursos No renovables
Ministro de Defensa Nacional.
Cámaras de Turismo de Orellana y Pastaza
PetrOriental
Petroamazonas
Repsol
FICKAE (Federación Kichwa).
NAWE (Nacionalidades Waorani del Ecuador).
FOCAO (Federación de campesinos).
Presidente Organizaciones Ecológicas CEDENMA.
Responsable del Parque Nacional Yasuní
Alcaldesa del Cantón Francisco de Orellana.
Alcalde del Cantón Aguarico
Alcalde del cantón Arajuno
Estación Científica Yasuní
Estación de Biodiversidad Tiputini de la USFQ
Prefecto de Pastaza
Prefecta de Orellana
Ministerio de Justicia

Fuente: Ministerio del Ambiente

9.7 Anexo 7

Cámara de red AXIS 216MFD-V.-



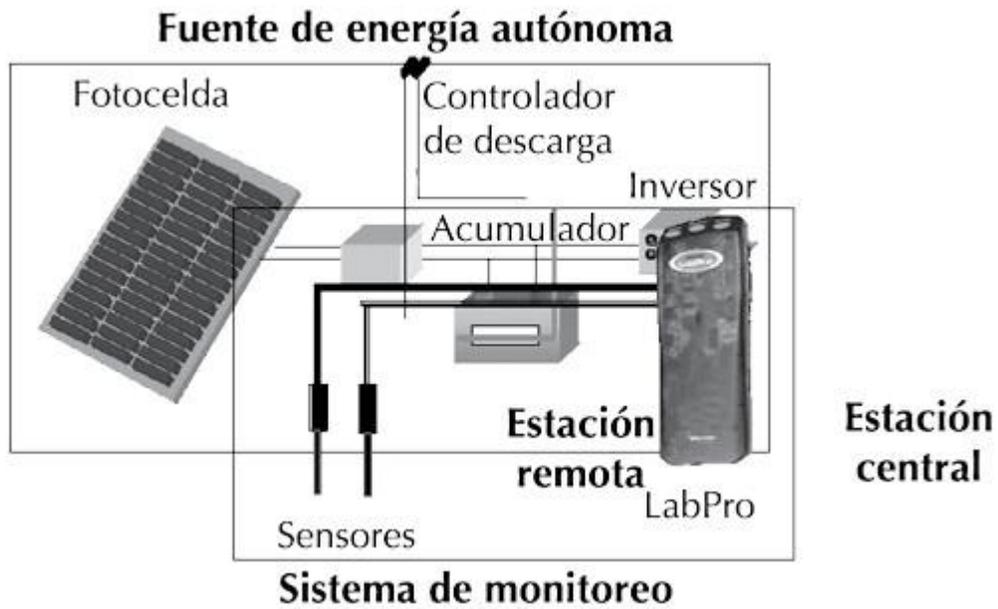
Fuente: www.seguridadplus.com/videograbadores

Grabador de Video para 16 Cámaras



Fuente: www.seguridadplus.com/videograbadores

Fuente de Energía Autónoma



Fuente: Chávez, A.2004