

# Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RADIOCOMUNICACIÓN EN EL BOSQUE PROTECTOR PROSPERINA

## ***DATOS GENERALES***

***Nombre del Programa :***

Bosque Protector La Prosperina

***Director del Proyecto:***

CHANCAY ROJAS EDUARDO LUIS

***Código del Proyecto:***

PG09-PY19-04

***Tipo del Proyecto:***

Servicio Comunitario (Vinculación)

***Estado del Proyecto:***

Aprobado

***Fecha de Inicio esperado:***

01/05/2019

***Fecha de Fin esperado:***

31/01/2020

***Beneficiario:***

200 (personas)

## ***OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE***

OBJETIVOS
Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad



## ***EQUIPO DEL PROYECTO***

### ***Docentes***

CARGO	DOCENTE	EMAIL
DIRECTOR DE PROGRAMA	ANDREA YOLANDA PINO ACOSTA	ypino@espol.edu.ec
DIRECTOR DE PROYECTO	EDUARDO LUIS CHANCAY ROJAS	edulchan@espol.edu.ec
TUTOR	CÉSAR ARISTÓTELES AMAT JARAMILLO	caamat@espol.edu.ec
TUTOR	CARLOS OMAR SALVATIERRA MOREIRA	caomsalv@espol.edu.ec
TUTOR	CHRISTOPHER JAVIER VACCARO CEDILLO	cvaccaro@espol.edu.ec
TUTOR	EMILIO ADRIÁN RAMÍREZ SALAZAR	emiramir@espol.edu.ec
TUTOR	JUAN MANUEL PERALTA JARAMILLO	jperal@espol.edu.ec
TUTOR	VERÓNICA JACQUELINE OJEDA CARRERA	vejaojed@espol.edu.ec

### ***Estudiantes***

CARRERA	PERFIL	CANTIDAD ESTUDIANTES
Telecomunicaciones	PERFIL DE RADIOCOMUNICACIONES	10
Mecánica	ASISTENTE DE SISTEMAS DE ENERGIA	3
Telemática	ADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS	3
Ingeniería Civil	CIMENTACIONES	4
Telecomunicaciones	PERFIL DE RADIOCOMUNICACIONES	10
Mecánica	ASISTENTE EN MANTENIMIENTO MECÁNICO	1
Mecánica	ASISTENTE EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	1

## ***DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA***

### ***Antecedentes:***

El Bosque Protector Prosperina es un proyecto a cargo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral en el



Campus Gustavo Galindo, creado para proteger y resguardar un área de enorme riqueza y biodiversidad, sobre todo en flora y fauna. El bosque limita con Cerro Blanco y tiene 560 hectáreas, de las 711 que conforman el campus de la ESPOL. En el bosque primario y secundario es posible encontrar Ceibos, Balsas, Cocobolos, Cascolos, Palo santo, Pechiches, Algarrobos, Fernán Sánchez, Pigios, Bototillos, Neem, Guayacanes, entre otras especies.

Para garantizar la protección del bosque, los directivos de la ESPOL gestionaron ante el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales, Inefan, la declaratoria del predio del Campus Gustavo Galindo en calidad de Bosques y Vegetación Protectora. El organismo gubernamental, mediante resolución número 0023 inscrita en el Registro Forestal y expedida el 15 de abril de 1994, declaró las 540 hectáreas de bosque seco, propiedad de la ESPOL, como área de Bosques y Vegetación Protectoras.

### ***Contexto:***

El monitoreo del estado del ecosistema es de gran importancia para la investigación de la flora y fauna que habita dentro de bosque, por lo cual se han desarrollado proyectos que apoyan para la recolección de datos de forma activa a través de sensores (eg. audio, temperatura, humedad) y una plataforma web que permite el acceso a los datos. Adicionalmente, se promociona el Bosque Protector como lugar turístico y de aprendizaje sobre la conservación de nuestros ecosistemas en peligro y desean conocer el bosque, pero no tiene la posibilidad de desplazarse hasta el lugar.

### ***Definición:***

Debido a una baja tasa de datos entre los sensores instalados dentro del bosque no se ha hecho posible establecer una plataforma capaz de proveer información en tiempo real con el objetivo que la web pueda proporcionar un recorrido virtual ofreciendo información de audio y vídeo de la fauna en el instante que se accedió.

## ***JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA***

### ***Justificación Social:***

Este proyecto está alineado, en primer lugar, a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015-2030 debido a que aspira a contribuir con el objetivo 15 “Vida de ecosistemas terrestres” en la medida que contribuye a fomentar la conservación de los ecosistemas naturales en el bosque protector Prosperina y de esta manera contribuir con dicho objetivo. Además, contribuye con el objetivo 4 “Educación de calidad” en la medida que genera espacios formativos-educativos que promueven el conocimiento, la investigación, el uso de tecnología y el aprendizaje continuo y autónomo. En referencia a la contribución del proyecto al plan nacional de desarrollo (PTUV), contribuye al Objetivo 3: “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones” debido a que, a través de fomentar la conservación creamos un futuro sustentable capaz de soportar la vida en nuestro ecosistema.

### ***Pertinencia:***

Por medio del presente proyecto, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, Telemática y Mecánica de la ESPOL podrán poner en práctica al servicio de la comunidad los conocimientos adquiridos en



el transcurso de la carrera. Durante el proyecto, ellos realizarán el análisis de circuitos de radiofrecuencia alta frecuencia, sistemas de redes para sensores de bajo consumo e infraestructura metálica para el soporte de los transmisores, y propondrán soluciones tecnológicas innovadoras. Lo anterior se encuentra en línea con el perfil de prácticas pre-profesionales de la carrera y contribuye a que los estudiantes afiancen sus habilidades y desempeño humano técnico para su desarrollo profesional respondiendo el principio de pertinencia de la carrera en el “Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sustentable de manera re-distributiva y solidaria”.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

FORTALECER EL ACCESO POR MEDIOS DIGITALES AL BOSQUE PROTECTOR PROSPERINA

### **Objetivos Específicos:**

- 1.- Implementar estación de radiocomunicaciones para el Bosque protector hacia servidor web.
- 2.- Desarrollar prototipo para red de comunicación interna mediante dispositivos de bajo consumo dentro del bosque protector.
- 3.- Desarrollar una estructura de telecomunicaciones para enlace de radio comunicación.
- 4.- Realizar la compactación y cimentación de suelo para instalación de torre de comunicaciones

## **ACTIVIDADES**

### **Implementar estación de radiocomunicaciones para el Bosque protector hacia servidor web.**

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN
Determinación de cobertura	01/05/2019	14/05/2019
Determinación de potencia consumida	15/05/2019	28/05/2019
Determinación de protocolos de comunicación	29/05/2019	11/06/2019
Compra de equipos de RF	12/06/2019	03/09/2019
Diseño de prototipo	04/09/2019	01/10/2019
Pruebas internas	02/10/2019	08/10/2019
Instalación de equipos de radio comunicación	25/12/2019	21/01/2020
Instalación de paneles solares	22/01/2020	04/02/2020

### **Desarrollar prototipo para red de comunicación interna mediante dispositivos de bajo consumo dentro del bosque protector.**

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN
Definir requerimientos del sistema	01/05/2019	21/05/2019
Elaborar el esquema de interconexión entre módulos LORA y las estaciones	22/05/2019	18/06/2019
Construcción del prototipo	19/06/2019	16/07/2019



Analizar sostenibilidad de prototipo	17/07/2019	23/07/2019
Verificar y/o mejoras del prototipo	24/07/2019	30/07/2019
Compra de equipos de network	05/06/2019	27/08/2019
Establecer comunicación / conectividad entre modulos LORA	28/08/2019	10/09/2019
Verificar envío y recepción de datos entre los dispositivos	11/09/2019	24/09/2019
Pruebas de consumo de red de dispositivos LORA	25/09/2019	01/10/2019
Despliegue de red de comunicación de sensores	05/02/2020	25/02/2020

**Desarrollar una estructura de telecomunicaciones para enlace de radio comunicación.**

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN
Diseño de torre de comunicaciones	01/05/2019	21/05/2019
Instalación de torre	27/11/2019	24/12/2019

**Realizar la compactación y cimentación de suelo para instalación de torre de comunicaciones**

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN
Diseño de cimientos	22/05/2019	04/06/2019
Compra de materiales de construcción	05/06/2019	27/08/2019
Compactación de suelo	09/10/2019	29/10/2019
Cimentación de suelo	10/10/2019	26/11/2019

## INDICADORES VERIFICABLES

**Implementar estación de radiocomunicaciones para el Bosque protector hacia servidor web.**

INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	SUPUESTO	VALOR INICIAL
Comunicación via microonda en 2.5Ghz de almenos 300Kbps	Dispositivos de radio comunicación intalados	Se tiene implementada torre de telecomunicaciones de al menos 5 metros de altura	No se cuenta con infraestructura

**Desarrollar prototipo para red de comunicación interna mediante dispositivos de bajo consumo dentro del bosque protector.**

INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	SUPUESTO	VALOR INICIAL
Red de sensores con almenos tres dispositivos conectados con una comunicación de al menos 300Kbps	Red de dispositivos LORA instalados	El sistema es compatible para intregalos en los puntos de medición actuales	Se comunican por medio de una red celular



*Desarrollar una estructura de telecomunicaciones para enlace de radio comunicación.*

INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	SUPUESTO	VALOR INICIAL
Torre de telecomunicaciones de al menos 5 metros de altura	Torre de telecomunicación instalada	Cimentación soporta el peso de la estructura y la carga instalada	No existe cimentación

*Realizar la compactación y cimentación de suelo para instalación de torre de comunicaciones*

INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACION	SUPUESTO	VALOR INICIAL
Bases para la instalación de torre de telecomunicaciones	Cimientos de hormigón	Se cuenta con permiso de para cimentar	No existe infraestructura

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

*Identificación y Planteamiento de las propuestas de mejora para solucionar el problema definido:*

MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS	HERRAMIENTAS UTILIZADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas con interesados claves</li> <li>- Visitas de campo</li> <li>- Mediciones con instrumentos especializados</li> <li>- Grupos Focales</li> <li>- Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Charlas demostrativas</li> <li>- Ficha para grupos focales</li> <li>- Analisis cualitativo</li> <li>- Arbol de problemas</li> </ul>

*Intervención:*

MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS	HERRAMIENTAS UTILIZADAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbol de problema</li> <li>- Arbol de proposito</li> <li>- EAP</li> <li>- MML</li> <li>- Analisis de interesados</li> <li>- Curva S</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Project</li> <li>- Flujo de caja</li> <li>- Equipos de RF</li> <li>- Equipos de computo</li> </ul>

## **PRODUCTOS ESPERADOS**

*Implementar estación de radiocomunicaciones para el Bosque protector hacia servidor web.*

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Radio Enlace	Un sistema de comunicación semiautonomo de comuniación via microonda con un ancho de banda de al menos 300KBPS



*Desarrollar prototipo para red de comunicación interna mediante dispositivos de bajo consumo dentro del bosque protector.*

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Prototipo de para implementación de red de sensores	Dispositivos de comunicación inalámbrido de bajo consumo

*Desarrollar una estructura de telecomunicaciones para enlace de radio comunicación.*

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Torre de telecomunicaciones	Torre metalica de almenos 5 metros de altura con la capacidad de soportar carga de al menos 50Kg

*Realizar la compactación y cimentación de suelo para instalación de torre de comunicaciones*

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Cimientos para torre de telecomunicaciones	Cimiento de hormigon con la capacidad de soportar una torre de telecomunicaciones más la carga de al menos 50kg

## **PRESUESTO**

**Aporte Donante:**

0,00

**Aporte ESPOL Vinculación:**

3865,13

## **EVALUACIÓN**

**Evaluación Social:**

Los participantes de la comunidad contarán con una herramienta básica como es el portafolio de servicios y un análisis de factibilidad de su propia propuesta de un posible negocio, con ello podrán conocer lo que requieren para poder implementarlo, desde el punto de vista empresarial. No solo contarán con el conocimiento técnico, sino que identificarán sus fortalezas y debilidades para estar en la capacidad de brindar los servicios planteados por ellos mismos.

Se analizará la manera en la que se contribuyó y aportó a los participantes mediante una rúbrica de evaluación sobre los documentos declarados como entregables.



Adicionalmente, se procura que los participantes hagan una actividad laboral dentro de una empresa pública o privada que les permita implementar sus conocimientos, en calidad de visitante, sin remuneración, pero con un reconocimiento de la actividad realizada; de manera que les permita ganar experiencia y expectativa laboral

### ***Evaluación Educativa:***

El tutor responsable del seguimiento del proyecto es el encargado de evaluar a los estudiantes, generando mecanismos a través de rúbricas o instrumentos de evaluación que permitan medir los resultados de aprendizaje del programa que los estudiantes deben cumplir mediante evaluaciones establecidas en fechas respectivas.

Adicional a esto, se debe contemplar el seguimiento que el tutor debe realizar a los participantes de las formaciones o talleres, mediante encuestas que permitan generar evidencias de que el proyecto pueda continuar, teniendo en consideración que se debe comprobar que las habilidades adquiridas se las esté empleando.

En cuanto a la evaluación de los resultados de la práctica pre-profesional que realizan los estudiantes, se recomienda, que el profesor tutor adjunte la matriz de evaluación, en donde el tutor puede realizar un formato específico que le facilite la evaluación

## ***BIBLIOGRAFÍA***

- 1.- Wankat, P. C., & Oreovicz, F. S. (2015). Teaching engineering. Purdue University Press.
- 2.- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.
- 3.- Ortegón, E. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (Vol. 42). United Nations Publications.
- 4.- Guevara, J. D. C. S., Contreras, W. M. R., & Villamizar, L. A. E. (2014). GESTIÓN DE PROYECTOS EN TELECOMUNICACIONES 2012-2013. FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 13(1), 79-90.
- 5.- Senplades, S. N. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida.
- 6.- Modi, K., Schoenberg, J., & Salmond, K. (2012). Generation STEM: What girls say about science, technology, engineering, and math. A Report from the Girl Scout Research Institute. New York, NY: Girl Scouts of the USA.