



***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL
SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS
L/T***

**GUANGOPOLO - VICENTINA, MULALÓ - SANTA ROSA -
VICENTINA - POMASQUI - IBARRA - TULCÁN A 138 kV Y
SANTA ROSA - SANTO DOMINGO Y POMASQUI –
JAMONDINO I (PASTO - QUITO I) A 230 kV**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

**ANEXO PMA 5
MONITOREO DE FLORA**



CONTENIDO	PAGINA
<i>MONITOREO DE FLORA</i> _____	<i>1</i>
5.1 PROCEDIMIENTO PARA MUESTREOS _____	1
5.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN _____	1
5.3 SITIOS DE MONITOREO _____	5

TABLAS

CONTENIDO	PAGINA
TABLA No. 1 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA; COORDENADAS UTM; WGS 84.....	5

MONITOREO DE FLORA

5.1 PROCEDIMIENTO PARA MUESTREOS

Se aplicarán transectos Lineales Tipo Gentry de 100 x 10 m (0,1 ha), tomando en cuenta a las especies ≥ 10 cm de DAP. En cada transecto se tomarán datos de altura y DAP de las especies presentes (Gentry, 1993) y se realizará a identificación taxonómica.

5.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Riqueza (S) y Abundancia Total

Siendo la riqueza igual al número de especies registradas en un área determinada y la abundancia igual al número de individuos de una misma especie, y número de individuos total del muestreo.

Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan la diversidad de especies relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada).

Abundancia Relativa (N)

Proporción de individuos de una especie obtenidos en un determinado sitio en relación al total de individuos del grupo analizado (Moreno &. Halffter, 2000).

$$P_i = n_i/N$$

Donde:

n_i : es el número de individuos de una especie

N : el número total de individuos de todas las especies en el sitio

Frecuencia relativa (Fr)

La frecuencia mide la dispersión media de las especies vegetales, determina la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno. Para el cálculo se divide el muestreo en un número conveniente de subparcelas con igual tamaño entre sí. Entonces se controla la presencia y ausencia de cada especie en toda la parcela.

Frecuencia relativa (FR).

$$FR = \frac{\text{Número de unidades de muestreos con la especie}}{\text{Suma de las frecuencias de todas las especies.}} \times 100$$

Estos análisis nos permitieron registrar, particularmente la presencia de especies endémicas florísticas si son abundantes y si están expuestas a desaparecer; plantas que están catalogadas como especies en peligro de extinguirse del medio natural.

Área basal (AB) en m²: El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo.

El área basal de una especie determinada en la muestra es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10cm (Campbell *et al.*, 1986).

$$AB = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right)$$

Donde:

D = Diámetro a la altura del pecho

π = Constante 3,1416

Densidad relativa (DR): La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la muestra (Campbell *et al.* 1986).

$$DR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos en la muestra}} \times 100$$

Dominancia relativa (DMR): La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie con respecto al área basal de todos los individuos de la muestra (Campbell *et al.*, 1986).

$$DMR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Índice del valor de importancia (IVI): Se suman dos parámetros: Densidad Relativa y Dominancia Relativa para llegar al Valor de Importancia.

La sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies en la muestra es siempre igual a 200. Se puede considerar entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la muestra (un 10% del valor total) son importantes y comunes componentes del bosque muestreado (Campbell *et al.*, 1986).

$$IVI = DR + DMR$$

Índice de diversidad de Simpson: Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, provengan de la misma especie. Si una especie dada i ($i=1,2,\dots, S$) es representada en la comunidad por P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenece a la misma especie, es la probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2].

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

\sum = Sumatoria p_i = es el número de individuos de la especie i , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1989). Como el índice de Simpson (λ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como:

$$D = \frac{1}{\lambda}$$

Riqueza

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

Índice de Diversidad de Shannon Wiener: Es la medida del grado de incertidumbre que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad. Para un número dado de especies e individuos, la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una misma especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

Los valores que se obtienen con este índice generalmente están entre 1,5 y 3,5 y raramente sobrepasa a 4,5. Además sugiere que para valores inferiores o iguales a 1,5 se considerará como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se los considerará como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 son considerados como diversidad alta (Magurran, 1989).

CHAO1 (CHAO1 en el programa Stimates). Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons) (Moreno, 2001).

$$\text{Chao 1} = S + \frac{a^2}{2b}$$

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies en la muestra, donde:

S= número de especies en la muestra

a= número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “singletons”)

b= número de especies representadas por exactamente por 2 individuos en la muestra

(“número de doubletons”) (Moerno, 2001).

Índice Bray Curtis

Se utiliza para cuantificar la diferencia de composición entre dos sitios diferentes, en función de los recuentos en cada sitio. Según lo definido es un índice de disimilitud se calcula así:

$$BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

Donde:

C_{ij} es la suma de los valores menores para solo aquellas especies en común entre los sitios. S_i y S_j son el número total de especímenes contados en ambos sitios.

El índice se puede simplificar a $1 - 2C_{ij} / (S_i + S_j) = 1 - C_{ij}$.

La diferencia de Bray Curtis está limitada entre 0 y 1, donde 0 significa que los dos sitios tienen la misma composición y 1 significa que los dos sitios no comparten ninguna especie.

Aspectos ecológicos

El endemismo y categoría de amenaza de las especies se examinó con la Lista Roja de la UICN (2018), el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2° edición (León-Yáñez *et al.*, 2011) y la Base de Datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MOBOT) (Trópicos, 2018).

Actualización del mapa de vegetación

Se inspeccionaron las principales formaciones vegetales del área de influencia directa del proyecto y de algunas áreas adyacentes, ubicando las coordenadas con el uso de GPS y realizando registros fotográficos; además se recorrieron u observaron desde puntos altos los límites de las unidades de vegetación (tipos de vegetación).

Zonas de vida

Según el sistema de clasificación de Holdridge, el cual se basa en los factores climáticos, como temperatura y precipitación media anual, el mismo que es utilizado para la descripción de grandes regiones, el área de estudio pertenece a las zonas de vida: Bosque montano y montano bajo, Matorral húmedo montano, sector norte y centro de los valles interandinos, subregión norte y centro (Valencia *et al.*, 1999), Arbustal Montano de los Andes del Norte (Josse *et al.*, 2003).

Esfuerzo de muestreo

En cada sitio de muestreo se aplicarán jornadas de trabajo de 8 horas diarias, de 07h00 a 12h00 y de 14h00 a 17h00.

5.3 SITIOS DE MONITOREO

Los monitoreos de flora se realizarán en los siguientes sitios:

TABLA No. 1 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA; COORDENADAS UTM; WGS 84.

N	Código	L/T	Coordenadas			
			Inicio		Fin	
1	PM-FL-SD-01	Santa Rosa – Santo Domingo	751129	9951827	751080	9951840
2	PM-FL-MR-01	Mulaló – Santa Rosa	767191	9932287	767199	9932339
3	PM-FL-IT-01	Ibarra - Tulcán	846457	10068276	846449	10068325

Transectos: 100mx10m

Frecuencia de monitoreo: 2 veces al año