



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

**MOLINO – PASCUALES, MOLINO – ZHORAY – MILAGRO,
MOLINO – RIOBAMBA – TOTORAS, PASCUALES – TRINITARIA
A 230 kV Y PASCUALES – CHONGÓN – (LAS JUNTAS) –
POSORJA - (LAS JUNTAS) – SANTA ELENA, MOLINO – CUENCA
Y MILAGRO – SAN IDELFONSO – MACHALA A 138 kV**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

**ANEXO PMA5
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 _____	4

TABLAS

CONTENIDO	PAGINA
TABLA No. 1 PARÁMETROS DASOMÉTRICOS Y DE DIVERSIDAD.....	2
TABLA No. 2 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA; COORDENADAS UTM; WGS 84.....	4

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

Evaluación cuantitativa de la flora. - Para la ejecución de esta evaluación cuantitativa se delimitará el área de muestreo dentro de la cual se clasificarán taxonómicamente y se analizará la frecuencia con que aparece cada especie en general y más específicamente dentro de cada unidad de muestra (transectos de 100 x 10 m).

Se empleará los términos de Riqueza (S), Abundancia (N) y frecuencias o abundancia relativa (P_i = porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de encuentro en una determinada área. Todos ellos son términos válidos para evaluar la Diversidad de las comunidades y realizar comparaciones científicas de las mismas (Moreno, 2001). En el análisis de la Composición, se contabilizará y enumerará taxonómicamente las especies que conforman cada familia botánica.

Diversidad. - Con los valores de Riqueza y Abundancia relativa, se calcularán los valores de Diversidad según los Índices: Simpson 1-D: También conocido como índice de dominancia, permite medir la riqueza de especies (S), toma un determinado número de especies presentes en un hábitat y su abundancia relativa, de este modo presenta la probabilidad de que dos individuos dentro de un hábitat, seleccionado al azar pertenezcan a la misma especie (Magurran, 1989). Mientras que Shannon-Wiener (H') tomando en cuenta la Equidad (J), características ecológicas intrínsecas del sitio durante el período de muestreo. La Equidad expresa la uniformidad de los valores de importancia (distribución de las frecuencias o proporciones de individuos) a través de todas las especies de la muestra. En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la Diversidad obtenida en un determinado muestreo. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987).

Curva de acumulación de especies. - Es una curva de registro de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo. Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies registradas. Al principio, se registran sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos

de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que ésta pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

Análisis de Similitud. - Con el fin de establecer el grado de similitud entre las muestras realizadas en el área de estudio se elaboró el diagrama clúster análisis basado en el índice de similitud de Jaccard (Ij). El análisis clúster es un conjunto de técnicas multivariantes utilizadas para clasificar a un conjunto de individuos en grupos homogéneos (Cormack, 1971).

TABLA No. 1 PARÁMETROS DASOMÉTRICOS Y DE DIVERSIDAD

Indicador	Definición	Formula
Área Basal	Expresada en m ² ; se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo; este parámetro, para una especie determinada en la parcela, es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP ≥ 10 cm (Campell, 1989).	$AB = \frac{\Pi * DAP^2}{4}$ Donde, AB = Área basal Π = 3,1416 DAP = Diámetro altura del pecho (cm)
Volumen total	Determina el volumen de madera total de cada especie. Si el fuste tuviera la forma de un cilindro su volumen comercial correspondería simplemente al producto del área basal y la altura total o comercial. Como normalmente los fustes tienen cierta conicidad, difiriendo más o menos de la forma del cilindro, es necesario considerar la forma como un tercer parámetro de estimación (factor de forma). En este estudio el factor de forma utilizado es de 0,7 (Lamprecht, 1990).	$Vt = AB * Ht * ff$ Donde, Ht = altura total ff = factor de forma
Densidad Relativa	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 parcela. La sumatoria de la Densidad Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100 (Campell, 1989).	$DnR = \frac{N^{\circ} \text{ individuos de la especie } i}{\Sigma N^{\circ} \text{ individuos del cuadrante} * 100}$
Dominancia Relativa	La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela. La sumatoria de la Dominancia Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100 (Campell, 1989).	$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie } i}{\Sigma \text{ área basal del cuadrante}} * 100$
Índice de Valor de Importancia	Para este parámetro se suman los valores de la densidad y dominancia relativa. La sumatoria del IVI las especies en la parcela, es siempre igual a 200 (Cerón, 2003).	$IVI = DnR + DmR$
Diversidad de Shannon	Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad Alpha de especies de plantas de un determinado hábitat (Magurran, 1989).	$H' = - \sum_{i=1}^R * p_i * \ln p_i$ Donde, S: # de especies

Indicador	Definición	Formula						
	La interpretación se la hace en base a la siguiente escala: Diversidad baja: 0,1-1,5 Diversidad media: 1,6-3,4 Diversidad alta: 3,5-5	Pi: proporción total de la muestra que corresponde a la especie i Ln: logaritmo natural						
Diversidad de Simpson 1-D	Índice de dominancia, permite medir la riqueza de especies (Magurran, 1989). La interpretación se la hace en base a la siguiente escala: de 0-1. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0,00 – 0,35</td> <td>Diversidad baja</td> </tr> <tr> <td>0,36 – 0,75</td> <td>Diversidad media</td> </tr> <tr> <td>0,76 – 1,00</td> <td>Diversidad alta</td> </tr> </table>	0,00 – 0,35	Diversidad baja	0,36 – 0,75	Diversidad media	0,76 – 1,00	Diversidad alta	$\lambda = \sum pi^2$ Donde: λ = Índice de Diversidad de Simpson \sum = Sumatoria pi pi= es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.
0,00 – 0,35	Diversidad baja							
0,36 – 0,75	Diversidad media							
0,76 – 1,00	Diversidad alta							
Diversidad CHAO 1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (Colwell, 2009). Es decir, requiere saber cuántas especies están representadas por sólo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons).	$Sest = Sobs + F^2/2G$ Dónde: Sest es el número de clases (en este caso, número de especies) que deseamos conocer, Sobs es el número de especies observado en una muestra, F es el número de singletons y G es el número de doubletons. Se calcula a través del programa EstimateS (Colwell, 2009)						
Densidad de la madera	Este es uno de los factores más importantes para determinar la cantidad de biomasa y/o carbono que un individuo de una especie puede contener. Se expresa en gramos sobre cm ³ . En este caso se realizó una revisión bibliográfica de la densidad estudiada para cada especie (Zanne et al., 2009)	$D = \frac{m}{v}$ Donde, m = masa (gr) v = volumen (cm ³)						

Fuente: Campell, 1989; Cerón, 2003; Chave et al. 2005; Colwell, 2009; Lamprecht, 1990; Magurran, 1989; Zanne et al., 2009.

Identificación de los tipos de bosque o hábitats

Durante inspección en campo la identificación de los tipos de bosque se realizará a través de la observación de la topografía del suelo y la identificación de especies vegetales propias de cada hábitat.

Grado de intervención

El grado de intervención del bosque es una medida cualitativa que el investigador botánico determina en base a la fisonomía del bosque ya que éste puede presentar áreas taladas, claros de bosque ya sea por acción natural o antrópica y la presencia de especies indicadoras de bosques maduros y disturbados, ejemplos de especies indicadoras de áreas disturbadas son las pioneras, es decir las que intervienen en el proceso de sucesión vegetal, el mismo que presenta etapas seriales y que inicia con herbáceas, luego con arbustos y finalmente con árboles (Odum y Sarmiento, 1998).

Identificación de especies

La identificación de las especies vegetales se la realiza por medio de la observación de las características morfológicas de las plantas, tales como formas de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, también es importante observar la presencia de látex, resina o sabia, y finalmente apreciar las características organolépticas tales como olores, sabores y colores de las estructuras de las plantas. En este punto juega un rol muy importante la experticia del botánico en utilizar todos estos elementos además de la experiencia en la determinación directa de las especies.

Como herramienta de ayuda para la identificación se podrán emplear láminas fotográficas de plantas de la Costa y Sierra de Ecuador, Colombia y Perú, producidas por: The Field Museum of Chicago.

Cada uno de los puntos de muestreo será georeferenciado con un GPS, además se fotografirán las especies conspicuas es decir las que se encuentren en estado fértil o las que presentaran características relevantes.

5.3 SITIOS DE MONITOREO

Los monitoreos de flora se realizarán en los siguientes sitios:

TABLA No. 2 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA; COORDENADAS UTM; WGS 84.

N	Código	Sitio	Coordenada Inicial		Coordenada Final	
			Coord. X ₁	Coord. Y ₁	Coord. X ₂	Coord. Y ₂
1	PM-FL-PP-01	Pascuales-Chongón- (Las Juntas)- Posorja	590276	9758652	590371	9758684
2	PM-FL-PT-01	Pascuales-Trinitaria	614196	9761834	614102	9761863
3	PM-FL-PT-02	Pascuales-Trinitaria	615913	9753462	615953	9753381
4	PM-FL-MSM-01	Milagro-San Idelfonso-Machala	653292	9733371	653326	9733515
5	PM-FL-MRT-01	Molino-Riobamba-Totoras	752348	9712896	752328	9713065
6	PM-FL-MRT-02	Molino-Riobamba-Totoras	747027	9712984	746946	9712994

Frecuencia de monitoreo: 2 veces al año