

CAPITULO III

3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1 Metodología

La molestia que el ruido origina ha contribuido al empleo de diferentes parámetros e índices para valorar los niveles de ruido existentes en un determinado punto.

Actualmente es uniforme a nivel internacional el empleo de niveles expresados en decibelios A (dBA) y el empleo de índices representativos del día completo, o de periodos del día, basándose el concepto de nivel continuo equivalente (LAeq) para caracterizar el ruido. Con estos índices se pretende la caracterización de las situaciones promedio originadas por una fuente de ruido ambiental en su entorno.

En función de la legislación se plantearán las metodologías de evaluación que permitan comprobar si los límites establecidos se cumplen o no en el sitio de interés. (Anexo 6)

Es importante indicar que el grado de precisión en la definición de la legislación incidirá directamente sobre las medidas de control a aplicar para la evaluación del ruido ambiental en la Reserva Biológica Limoncocha.

Las metodologías de evaluación del ruido ambiental, a nivel general se puede indicar que son de dos tipos: las mediciones y cálculo de los valores representativos.

Las mediciones es la metodología mas aplicada y consiste en evaluar los niveles de ruido en un punto con un equipo de medida del nivel de presión sonora que en este caso es el sonómetro. Este equipo se coloca a 1 metro y medio sobre la superficie del suelo y se dirige la toma de medidas en los cuatro puntos cardinales, se debe tomar en cuenta la presencia de superficies próximas que reflejen el sonido, en este caso la mediciones de ruido son a tres distancias de propagación de 100, 500 y 1000 metros desde de la fuente de emisión, y en tres periodos del día.

El monitoreo de ruido consiste en realizar las mediciones una vez al mes, en tres periodos del día, en la mañana, en la tarde y en la noche a las distancias de propagación anteriormente citadas. El monitoreo comenzó el mes de Noviembre del 2002 hasta el mes de Abril del 2003.

3.2 Puntos de monitoreo

El criterio con el cual fueron seleccionados los puntos de monitoreo es el impacto que causa el ruido de los generadores eléctricos que se encuentran dentro de las plataformas petroleras existentes en la Reserva Biológica Limoncocha. Las coordenadas de los puntos de muestreo ubicadas a las distancias de propagación de 100m, 500m y 1000m, desde de la fuente de

emisión, excepto para los puntos JBS ya que la distancia lineal hacia la Laguna es de 50m, son las siguientes:

PUNTO	DISTANCIAS (m)	ESTE	NORTE
JB1	100	320221	9956698
JB2	500	319870	9956630
JB3	1000	319376	9956652
JBS1	100	320266	9956663
JBS2	200	320336	9956595
JBS3	500	320397	9956619
CPF1	100	318438	9958904
CPF2	500	318176	9958602
CPF3	1000	317893	9958190
ITAYA B1	100	327571	9956214
ITAYA B2	500	327639	9956578
ITAYA B3	1000	327949	9956969
LAGUNA A1	100	322880	9955422
LAGUNA A2	500	322539	9955242
LAGUNA A3	1000	322143	9954958
CENTRO LAGUNA	No Aplicable	321041	9956611

Mapa de Ubicación General de los Puntos de Monitoreo (Anexo 7)
 Mapas de Ubicación Específicos de los Puntos de Monitoreo por cada Plataforma. (Anexo 8, Anexo 9, Anexo 10 y Anexo 11)

3.3 Método Estadístico

Luego de realizar las mediciones, se utiliza el Método de Tratamiento Estadístico de Hanssen para el cálculo de los valores notables, valores

persistentes, la probabilidad de ocurrencia y finalmente se realizan gráficas para analizar los datos obtenidos experimentalmente y los datos calculados.

El algoritmo¹⁷ del método es el siguiente:

- Ordenar en forma descendente los valores obtenidos a partir de datos experimentales, de tal manera que el mayor tenga la probabilidad de ocurrencia menor:

$$n1 > n2 > n3 >N$$

$$[C1] < [C2] >[CN]$$

Donde:

n = numero de dato experimental

N = numero total de datos experimentales

[C] = valor de dato experimental

- Calcular la frecuencia con la siguiente ecuación:

$$F = n/(N + 1)$$

Donde:

F = frecuencia

n = numero de dato experimental

¹⁷ “Medida de inmisión de gases de combustión en la Reserva Biológica Limoncocha” Soledad Terán, UISEK 2002.

N = numero de datos experimentales

- Calcular la probabilidad de ocurrencia (P), mediante la siguiente ecuación:

$$P = F * 100$$

- Construir la siguiente tabla de datos discretos:

[C]	P
[1]	P1
[2]	P2
.	.
Cni+1	Pni+1

- Construir el grafico [C] vs. P
- Ajustar los datos experimentales en el gráfico mediante regresión lineal.
- Calcular el coeficiente de correlación lineal mediante la siguiente ecuación:

$$r = m \frac{Sx}{Sy}$$

Donde:

R = coeficiente de correlación lineal

M = pendiente de la recta ajustada

S_x = desviación estándar de P

S_y = desviación estándar de $[C]$

El coeficiente de correlación lineal indica el grado de dispersión de los datos en la gráfica. El valor de r debe aproximarse a 1 con un rango mínimo 0.8 para indicar que el ajuste de la recta es confiable, en caso contrario el método no es aplicable al parámetro que se quiere analizar.

- Calcular los datos empleando la ecuación de la recta ajustada.
- Obtener los valores de percentil a (10%, 25%, 50% y 90%), mediante la ecuación de la recta ajustada.

Ejemplo:

Centro de la Laguna Limoncocha

No. Orden	N	E	S	O
1	52	51	50	51
2	52	51	50	50
3	52	50	50	50
4	52	52	51	50
5	51	51	51	51
6	50	50	50	50
7	51	52	50	50
8	50	50	51	50
9	51	51	50	50
10	50	50	50	50
11	51	52	52	51
12	50	52	50	50
13	50	50	50	50
14	51	51	51	51
15	51	52	52	51
16	50	50	50	50
17	50	50	51	50
18	51	52	50	50

TRATAMIENTO DE LOS DATOS – METODO DE HANSSEN

No. Orden	N	E	S	O	Prom.	Frecuencia	Probabilidad	Prom. Ord.
1	52	51	50	51	51	0,052631579	5,263157895	52
2	52	51	50	50	51	0,105263158	10,52631579	52
3	52	50	50	50	51	0,157894737	15,78947368	51
4	52	52	51	50	51	0,210526316	21,05263158	51
5	51	51	51	51	51	0,263157895	26,31578947	51
6	50	50	50	50	50	0,315789474	31,57894737	51
7	51	52	50	50	51	0,368421053	36,84210526	51
8	50	50	51	50	50	0,421052632	42,10526316	51
9	51	51	50	50	51	0,473684211	47,36842105	51
10	50	50	50	50	50	0,526315789	52,63157895	51
11	51	52	52	51	52	0,578947368	57,89473684	51
12	50	52	50	50	51	0,631578947	63,15789474	51
13	50	50	50	50	50	0,684210526	68,42105263	50
14	51	51	51	51	51	0,736842105	73,68421053	50
15	51	52	52	51	52	0,789473684	78,94736842	50
16	50	50	50	50	50	0,842105263	84,21052632	50
17	50	50	51	50	50	0,894736842	89,47368421	50
18	51	52	50	50	51	0,947368421	94,73684211	50

Pendiente: $m = -0,01754902$

Punto de Intersección: $b = 51,51633987$

Ecuación de la recta: $R = 52 - 0,018P$

Valores Experimentales	
Probabilidad (%)	Nivel de Presión Sonora (dBA)
10	52
25	52
50	51
90	50

Valores notables	
Valor Máximo	52
Valor Mínimo	50
Valor al 50%	51

3.4 Corrección por Nivel de Ruido de Fondo

De acuerdo con el Texto Unificado de Legislación Ambiental de 2002 a los valores del nivel de presión sonora equivalente obtenidos mediante la medición directa con el sonómetro se debe aplicar la corrección debido al nivel de ruido de fondo.

El nivel de ruido de fondo se determinó en ausencia de la influencia de ruido de los generadores de las plataformas en estudio.

El ruido de fondo se determinó en un punto dentro del sendero que conduce a la Laguna Limoncocha en donde no existe ruido proveniente de las plataformas petroleras. Este punto se denomina Punto Cero y las coordenadas son las siguiente: 319669 E; 9954864 N.

El nivel de presión sonora obtenido en el punto cero esta en el rango de 50 y 52 dBA. Por lo tanto al realizar la diferencia aritmética con el nivel de presión sonora equivalente de la fuente y el nivel de ruido de fondo la corrección a aplicarse es de 0, ya que la diferencia calculada es de mayor a 10, las correcciones se encuentran en la siguiente tabla:

Corrección por Nivel de Ruido de Fondo

Diferencia Aritmética entre NPSeq de la Fuente Fija y NPSeq de Ruido de Fondo (dBA)	Corrección
10 ó mayor	0
De 6 a 9	- 1
De 4 a 5	- 2
3	- 3
Menor a 3	Medición nula

En los puntos de monitoreo ubicados a 500m y 1000m de distancia de propagación de la fuente, y en el Centro de la Laguna Limoncocha se obtuvieron valores similares a los del Punto Cero, en este caso no se aplica la corrección debido al ruido de fondo.