



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Tema: Plan preventivo de seguridad y salud laboral del personal expuesto a ruido generado por las máquinas de bombeo en una empresa petrolera, mediante mediciones de ruido en el ambiente laboral, ejecución de dosimetrías y la evaluación de audiometrías.

**Realizado por: Cumandá M. Gallegos G
Priscila M. Araujo B.**

Tutor : Dr. Héctor Oña MD. MSc. H.S.E



CAPÍTULO I

Resumen del Plan de Tesis



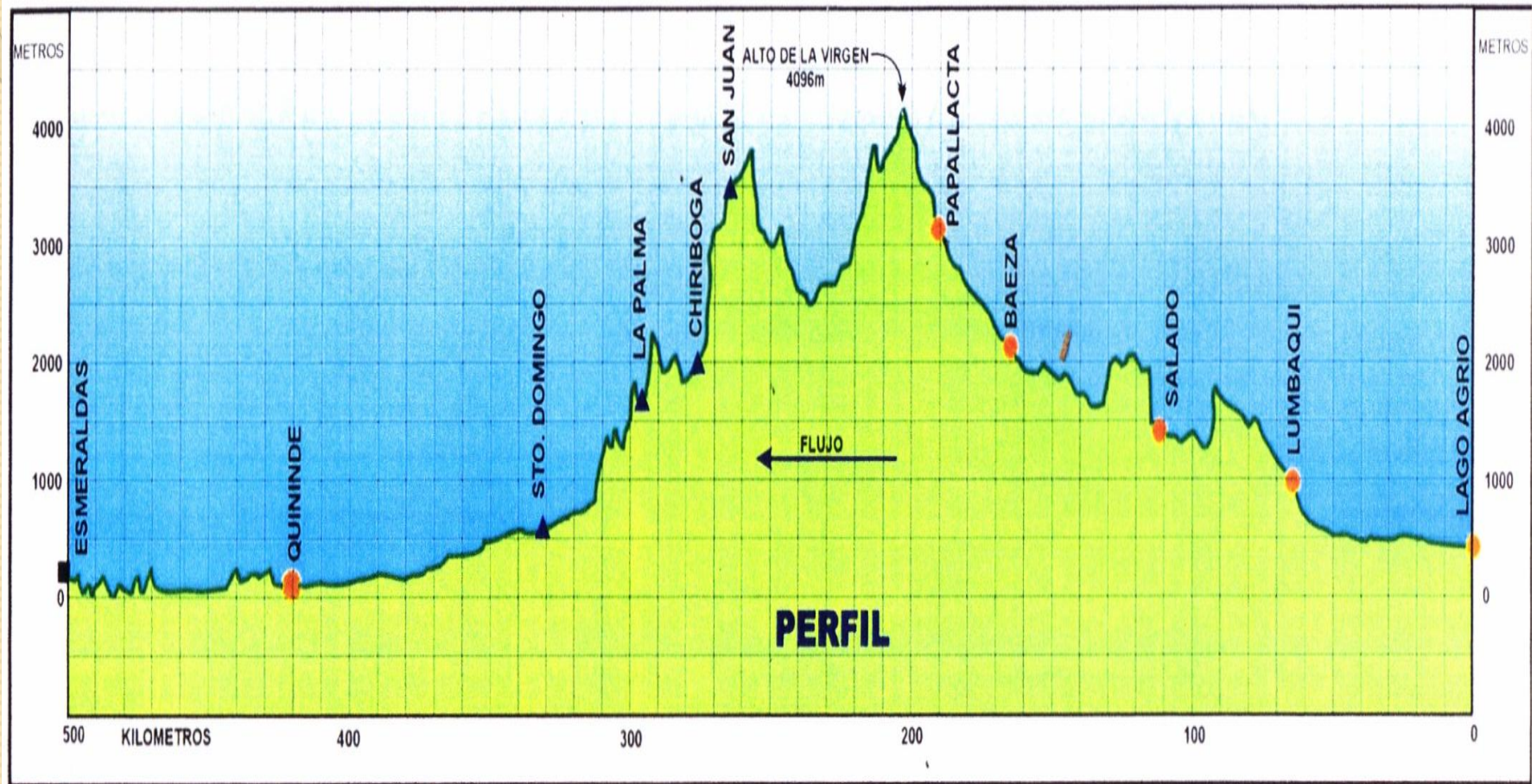
Antecedentes del Problema

En el Ecuador, se explota, transporta y almacena el petróleo, la misma que se encarga la Empresa Pública, más grande del país.

Se inicia en el oriente ecuatoriano, se transporta a través del oleoducto (SOTE), empieza desde Lago Agrio hasta el Terminal Marítimo de Balao.



Antecedentes del Problema





Antecedentes del Problema

Infraestructura de estación



Diseño de máquina-18 cilindros





Definición del Problema

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393, Art. 55: Ruido y Vibraciones, numeral 6.- *“Se fija como límite máximo de presión sonora es de 85 dB escala A del sonómetro, medidos en el lugar donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo...”*.

El planteamiento del problema se basa en realizar un análisis del personal expuesto a riesgo físico ruido de las estaciones de bombeo de la empresa petrolera, con la finalidad de determinar si existen problemas en la salud de los trabajadores que realizan sus actividades diarias en estas estaciones.



Objetivo General

Investigar la repercusión del ruido en los puestos de trabajo que existe en las diferentes estaciones de bombeo de la empresa petrolera, mediante la aplicación de una metodología que evalúe la exposición ambiental y biológica.



Objetivos Específicos

- Medir el ruido en el ambiente laboral.
- Realizar dosimetrías al personal expuesto a ruido.
- Análisis del tiempo de exposición a ruido, edad del trabajador, patologías prevalentes y causas de la hipoacusia presente en la población en estudio.
- Determinar la existencia de hipoacusia en los trabajadores expuestos a ruido y ejecutar el plan de prevención de seguridad y salud laboral para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.



Hipótesis

- A pesar que los trabajadores de las estaciones de bombeo de la empresa petrolera están expuestos a altos niveles de ruido están protegidos.
- La exposición a los altos niveles de ruido generado por las máquinas de bombeo de petróleo, es la causa principal de generar una lesión auditiva.



Diseño Metodológico

Inductivo
Analizar los datos recopilados de los NPS, dosimetrías y audiometrías.

Analítico – Sintético
Analizar los resultados obtenidos con la finalidad de identificar la relación de la exposición al ruido y la existencia de una lesión en los trabajadores.

Prospectivo
Se definió la población de estudio.



Diseño Metodológico

Criterios de:

Inclusión.- Todos los trabajadores que se encuentren más de seis meses. Los que se encuentran bajo nómina.

Exclusión.- Con historia clínica o diagnóstico médico de presbiacusia, diabetes y enfermedades de colágeno. De estar en tratamiento con antibióticos, diuréticos o sustancias ototóxicas.

Metodología

- Instructivo 594/99 del MINSAL, Título IV, Párrafo 3°. AGENTES FISICOS-RUIDO.
- NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.
- Formato de las Guías de Evaluación Médico Ocupacional-GEMO-003.
- NTP 193: Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos



Técnicas

Observación

Entrevista

Programas



CAPÍTULO II

Recopilación de Información



**1.Reconocimiento
del lugar**

**2.Características
de la fuente**

**3.Puntos de
medición**

Mediciones de ruido en el ambiente

**4.Calibración
de instrumento**

**5.Toma de
mediciones-3 min**



Instrumento utilizado para las mediciones de ruido

Sonómetro



Características

Marca REED.
SOUND LEVEL
METER,
debidamente
calibrado y de
acuerdo a las
prescripciones
establecidas en la
norma IEC-61762-
1.

Certificado de calibración

Page 1 of 1

QUEST TECHNOLOGIES
a company

Certificate of Calibration
Certificate No: 1069820QID070105

Submitted By: TONY L. PEO

Serial Number: QID070105
Customer ID: N/A
Model: QD-10 CALIBRATION

Date Received: 7/11/2009
Date Issued: 8/6/2009
Valid Until: 8/6/2010

Test Conditions:
Temperature: 18°C to 29°C
Humidity: 20% to 80%
Barometric Pressure: 890 mbar to 1050 mbar

Model Conditions:
As Found: IN TOLERANCE
As Left: IN TOLERANCE

SubAssemblies:
Description: Serial Number:

Calibration Procedure: (VSR)

Reference Standard(s):
I.D. Number: Device: Last Calibration Date: Calibration Due:
870000546: FLUX 45 MULTIMETER: 9/18/2008 9/18/2009
T00020: 5/17/2008 5/17/2010

Measurement Uncertainty:
± 1.14 dB (A) (18 dB) ± 1.31 dB (C) (18 dB)
Measured at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated By: *[Signature]* 8/6/2009
DREN REYNOLDS Service Technician

Reviewed/Approved By: *[Signature]* 8/6/2009
Technical Manager/Deputy

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.

QUEST TECHNOLOGIES
a company
1060 Corporate Center Drive • Oconomowoc, WI 53066 • USA • Toll Free 800.245.0775 • Tel 262.567.9157 • Fax 262.567.4047
An ISO 9001 Registered Company • ISO 17025 Accredited Calibration Laboratory
www.questtechnologies.com

QSR-193 Rev. B

[Signature]



Instrumento utilizado para las mediciones de ruido

Termo higrómetro

Características



Marca Kestrel



**1.Reconocimien
to del lugar**

**2.Características
de la fuente**

**3.Puntos de
medición**

Mediciones de ruido en el ambiente

**4.Calibración
de instrumento**

**5.Toma de
mediciones-3 min**



Puntos determinados de medición

R1	Sala de control	Lago Agrio: 5 máquinas Lumbaqui : 6 máquinas El Salado: 5 máquinas Baeza: 6 máquinas Papallacta: 5 máquinas Quinindé: 2 máquinas
R2	Entrada a sala de máquinas	
R3	Parte interna izquierda de sala de máquinas	
R4	Entre máquina y máquina	
R5	Parte externa derecha de sala de máquina	
R6	Área de lavado de piezas de máquinas	
R7	Área de calderos	
R8	Laboratorio de análisis de muestras	
R9	Área de sumidero principal	
R10	Área de tanques	



Aplicación de Dosimetría

PT (Puesto de Trabajo)	T exp (Horas)	Dosis %	Promedio dBA
Colocación de aceite en máquina de bombeo	0,51	43,51	106,7
Cambio de pernos sobre la tapa de ingreso de aceite	0,77	104,3	109,6
Cambio de filtros	0,54	44,51	106,7
Limpieza del área hacer pintada – cajoneta	0,25	47,99	110,6
Preparación de pintura	0,21	44,3	110,3
Pintado de cubeto en máquina 1	0,75	98,4	109,5
Limpieza del área hacer pintada – cajoneta	0,25	47,5	110,9
Pintado de cubeto en máquina 3	0,83	99,9	110,2
Lavado de turno	0,38	38,98	105,6
Cambio de protector ventilador	0,50	43,5	106,3
Lubricación en las áreas de cilindros	0,76	96	110,2
Drenaje de calentadores de la centrífuga de crudo	0,76	90	105,3
TOTAL	8		



Instrumento utilizado para la dosimetría

Características

Marca PCE
GROUP, modelo
PCE-355,
debidamente
calibrado y de
acuerdo a las
prescripciones
establecidas en la
norma IEC-61762-
1.

Certificado de calibración

Servincal CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration

Calibración N° TS09/5779
Calibration N°
Página 2 de 2 páginas
Page 2 of 2 pages

DATOS EQUIPO A CALIBRAR

INSTRUMENTO: DOSIMETRO
FABRICANTE: PCE GROUP
MODELO: PCE-355
ALCANCE: 70 - 140 dB
RESOLUCIÓN: 0,1 dB
NÚMERO DE SERIE: 09028124
PETICIONARIO: AGUIRRE VEGA JANNINE GRACIELA
FECHA RECEPCIÓN: 19/06/2009
FECHA CALIBRACIÓN: 19/06/2009

EQUIPOS PATRÓN

INSTRUMENTOS PATRÓN: CALIBRADOR ACÚSTICO CERTIFICADO ENAC N° 08/34505664 CODIGO TSS092
TERMICHIROMETRO CON CERTIFICADO ENAC LTH-07114-1_1 TSTE149

PROCEDIMIENTO: TS-PC-07-28

PROCESO DE MEDIDA:
Los valores medidos se han obtenido por comparación del sonómetro calibrado con un calibrador acústico de referencia. El procedimiento ha sido el de realizar cinco mediciones situando el calibrador acústico a 94 dB. En la tabla siguiente aparecen la media de las medidas tomadas, la corrección a efectuar en dB, y la incertidumbre asignada al equipo de medida (U) en dB.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Frecuencia (Hz)	Nivel de referencia (dB)	Lectura media (dB)	Desviación (dB)
1000	94,00	94,0	0,0

$U = \pm 0,15 \text{ dB} \quad (K=2)$

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al Doc EA4/02.

La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente o intercomparados con los patrones de laboratorios nacionales o internacionales. La calibración se ha realizado en los laboratorios de Tecnologías Servincal.

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA (°C): 20 ± 1 HUMEDAD RELATIVA (%): < 60

Responsable de Área Fecha de emisión 19 de junio de 2009

José A. Manuel Palazuélos Número de expediente: 9668

Los resultados contenidos en el presente Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Este Certificado expresa fielmente el resultado de las medidas realizadas. TECNOLOGÍAS SERVINCAL no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de un uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration

Calibración N° TS09/5779
Calibration N°
Página 1 de 2 páginas N° Anexos 2
Page 1 of 2 pages

Tecnologías Servincal S.L.L.
LABORATORIO DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN
Área Acústica
C/Kriptón 19 A - 47012 Valladolid
Tfno: 983 218 214 Fax: 983 219 015
servincal@servincal.com www.servincal.com

Servincal
Laboratorio de Metrología y Calibración

INSTRUMENTO: DOSIMETRO
Instrument

FABRICANTE: PCE GROUP
Manufacturer

MODELO: PCE-355
Model

NÚMERO DE SERIE: 09028124
Serial number

PETICIONARIO: AGUIRRE VEGA JANNINE GRACIELA
Customer
URB. PORTON DE CADIZ CASA 56
00000 JARDIN DEL VALLE, QUITO (ECUADOR)

FECHA CALIBRACIÓN: 19/06/2009
Calibration date

NÚMERO DE EXPEDIENTE: 9668
Expenditure number

Signatario autorizado: José A. Manuel Palazuélos
Authorized signatory
Director Técnico

Fecha de emisión: 19 de junio de 2009
Date of issue

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones recogidas en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2000, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
Este certificado NO podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

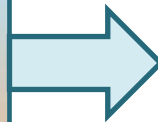
This certificate is issued in accordance with the UNE-EN ISO/IEC 17025:2000 and has been assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national and international standards.
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

TS-02-07-00-07 Pág. 05

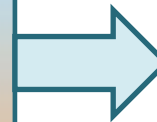


Evaluación Audiométrica

**330 trabajadores
del Sistema de
Oleoducto
Transecuatoriano**



**162 trabajadores
Superintendencia
de Operaciones**



**159 trabajadores
en estudio
3 en exclusión**



Estación	Nº trab.
Lago Agrio	75
Lumbaqui	16
El Salado	17
Baeza	16
Papallacta	16
Quinindé	19



Historia laboral

Tiempo en la empresa por grupo de edad

Estación	Edad	Total	Años en la empresa			
			0 - 9	10 - 19	20 - 29	> 30
Lago Agrio	21 - 30	9	9			
	31 - 40	12	8	4		
	41 - 50	27	4	11	12	
	51 - 60	19	2	5	12	
	> 61	8		2	3	3
Lumbaqui	21 - 30	2	2			
	31 - 40	6	5	1		
	41 - 50	7	1	5	1	
	51 - 60	1			1	
	> 61	0				



Tiempo en la empresa por grupo de edad

Estación	Edad	Total	Años en la empresa			
			0 - 9	10 - 19	20 - 29	> 30
El Salado	21 - 30	1	1			
	31 - 40	2	1	1		
	41 - 50	6	1	3	2	
	51 - 60	4			4	
	> 61	3			3	
Baeza	21 - 30	5	5			
	31 - 40	4	2	2		
	41 - 50	7	1	3	3	
	51 - 60	1			1	
	> 61					



Tiempo en la empresa por grupo de edad

Estación	Edad	Total	Años en la empresa			
			0 - 9	10 - 19	20 - 29	> 30
Papallacta	21 - 30	6	6			
	31 - 40	3	2	1		
	41 - 50	4	2	2		
	51 - 60	3		1	2	
	> 61	-				
Quinindé	21 - 30	6	5	1		
	31 - 40	5	3	2		
	41 - 50	5	2	1	2	
	51 - 60	3		2	1	
	> 61	-				



Uso de EPP por tipo de EPP

Estación	Tapones	Orejeras	Doble protección
Lago Agrio	17	28	30
Lumbaqui	8		8
El Salado	9		7
Baeza	12		5
Papallacta	9		7
Quinindé	9	4	6
Total	64	32	63
Porcentaje	40.25	20.13	39,62



Antecedentes relacionados a la exposición de ruido

Estación	Consumo tabaco		Servicio militar		Hobbies exposición		Exposición químicos	Infección oído		Uso ototoxicos
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No
Lago Agrio	15	60	5	70	16	59	75	6	69	75
Lumbaqui	1	15	1	15	1	15	16	3	13	16
El Salado	2	14	-	16	2	14	16	-	16	16
Baeza	1	16	-	17	1	16	17	-	17	17
Papallacta	4	12	1	15	3	13	16	4	12	16
Quinindé	8	11	-	19	4	15	19	2	17	19
Total	31	128	7	152	27	132	159	15	144	159
Porcentaje	19,50	80,50	4,40	95,60	16,98	83,02	100,00	9,43	90,57	100,00



Síntomas actuales por la exposición a ruido

Estación	Disminución		Dolor oídos		Zumbido		Mareos		Infección oídos		Cirugías	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Lago Agrio	19	56	8	67	11	64	4	71	-	75	2	73
Lumbaqui	4	12	3	13	1	15	-	16	1	15	-	16
El Salado	-	16	-	16	1	15	1	15	-	16	-	16
Baeza	2	15	-	17	-	17	-	17	-	17	-	17
Papallacta	4	12	1	15	2	14	-	16	-	16	-	16
Quinindé	5	14	-	19	3	16	-	19	2	17	-	19
Total	34	125	12	147	18	141	5	154	3	156	2	157
Porcentaje	21,4	78,6	7,55	92,5	11,3	88,7	3,14	96,9	1,89	98,1	1,26	98,7



Instrumento utilizado para la audiometría

Cámara silente



Características

Marca MAICO
Hearing
Instruments.
Modelo MAZZ

Certificado de calibración

 **IX BIOTRON del Ecuador Cia. Ltda.**

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nº de Certificado: 000151
Fecha de emisión: 5 de Mayo 2011

ANTECEDENTES.
Después de los trabajos de mantenimiento realizados por nuestra empresa acorde al contrato 2009083, a continuación se detalla el estado del equipo.

INSTRUMENTO	AUDIOMETRO
MARCA	MAICO Hearing Instruments
MODELO	MAZZ
PETICIONARIO	Dr. Héctor Leonardo Oña MSc. COORDINADOR SENIOR DE SEGURIDAD Y SALUD BIOLOGICA EP PETROECUADOR.
EQUIPO CALIBRADO	SI
NUMERO DE CALIBRACION	2/4
FECHA DE CALIBRACION	28 de Abril 2011
FECHA DE PROXIMA CALIBRACION	28 de Abril 2012

POSIBLES PROBLEMAS

- Revisión y calibración del equipo.



CAPÍTULO III

Resultados obtenidos



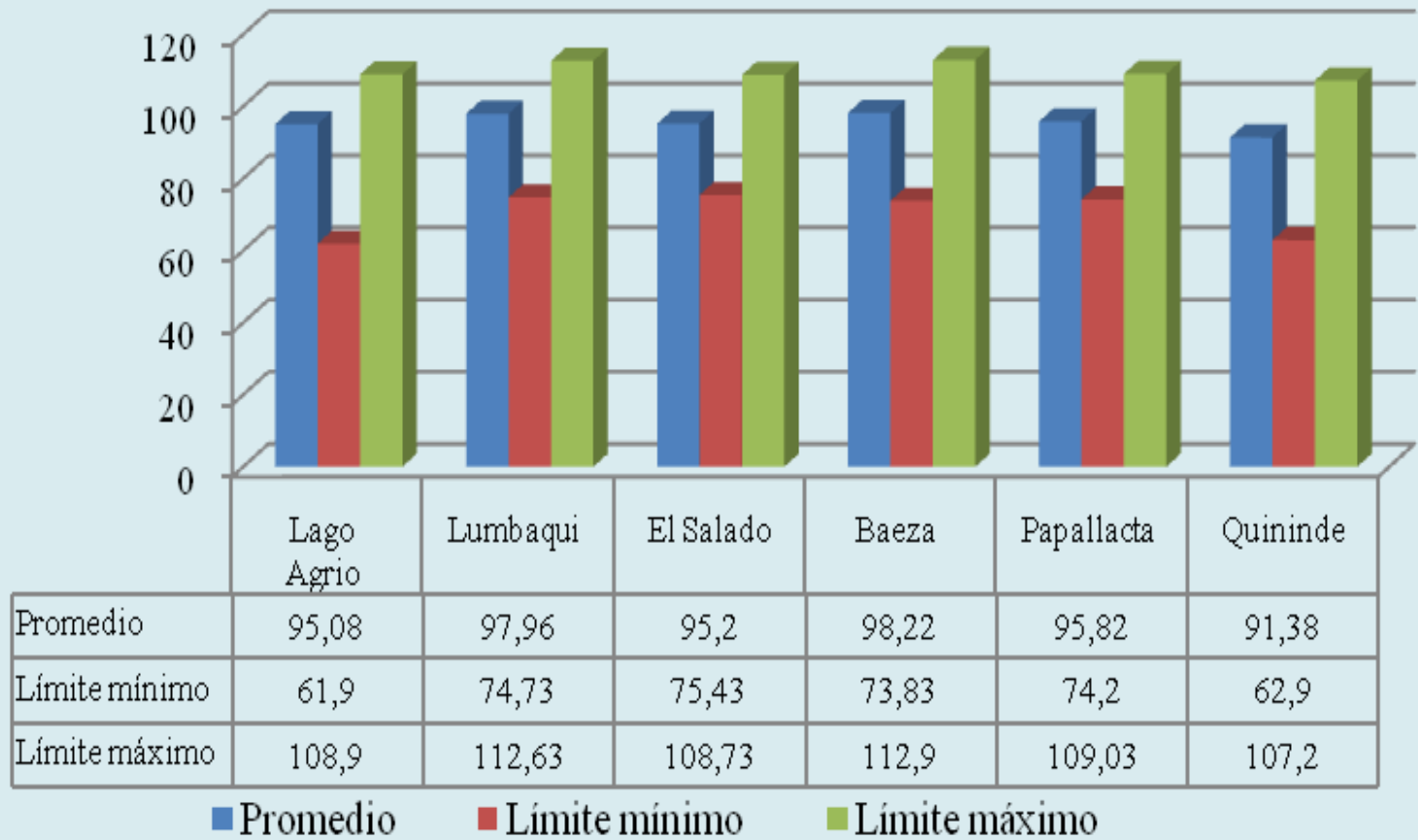
Mediciones de ruido promedio en el ambiente

Estaciones de Bombeo

		Lago Agrio	Lumbaqui	El Salado	Baeza	Papallacta	Quininde
R1	Sala de control	61,9	74,7	75,43	73,83	74,2	62,9
R2	Entrada a sala de máquinas	97,1	98,2	95,6	98,93	93,1	93
R3	Parte interna izquierda de sala de máquinas	93	107,6	105,77	108,67	104,9	100,5
R4	Entre máquina y máquina	108,9	112,6	108,73	112,9	109,03	107,2
R5	Parte externa derecha de sala de máquina	100,3	102,6	100,5	102,7	100,77	98,75
R6	Área de lavado de piezas de máquinas	105,9	103	103,33	104	106,8	102,6
R7	Área de calderos	108,6	90,5	86,97	103,47	86,03	82,43
R8	Laboratorio de análisis de muestras (Área de toma de muestras)	89,6	94	93,83	91,07	92,33	90,63
R9	Área de sumidero principal	88,8	98,4	91,87	94,23	93,67	90,67
R10	Área de tanques	96,8	98	89,93	92,33	97,33	85,1



Nivel promedio de ruido - mínimo y máximo





Resultados de dosimetría

PT (Puesto de Trabajo)	T exp (Horas)	Dosis %	Promedio dBA	NPs dB	T Perm.	D (t real / t perm.)
Colocación de aceite en máquina de bombeo	0,51	43,51	106,7	105	0,50	1,02
Cambio de pernos sobre la tapa de ingreso de aceite	0,77	104,3	109,6	105	0,50	1,54
Cambio de filtros	0,54	44,51	106,7	105	0,50	1,08
Limpieza del área hacer pintada – cajoneta	0,25	47,99	110,6	110	0,25	1,01
Preparación de pintura	0,21	44,3	110,3	110	0,25	0,83
Pintado de cubeto en máquina 1	0,75	98,4	109,5	105	0,50	1,51
Limpieza del área hacer pintada – cajoneta	0,25	47,5	110,9	110	0,25	1,01
Pintado de cubeto en máquina 3	0,83	99,9	110,2	105	0,50	1,67
Lavado de turno	0,38	38,98	105,6	110	0,25	1,50
Cambio de protector ventilador	0,50	43,5	106,3	105	0,25	2,01
Lubricación en las áreas de cilindros	0,76	96	110,2	105	0,50	1,51
Drenaje de calentadores de la centrifuga de crudo	0,76	90	105,3	105	0,50	1,52
TOTAL	8					16,20



Cálculo del Nivel de Presión Sonora equivalente:

$$\text{NPSequi} = 9,97 * \log (16,20) + 85$$

$$\text{NPSequi} = 12,61 + 85$$

$$\text{NPSequi} = 97,1$$



Nivel de atenuación de los EPP

Cuando es conocido el nivel de exposición al ruido, medido con la aplicación de la escala de ponderación A.

Ecuación N° 1: $\text{dBA}^* = \text{dBA} - (\text{NRR} - 7)$

$$\text{dBA}^* = 97,1 - (29 - 7)$$

$$\text{dBA}^* = 75,1$$

$$\text{dBA}^* = 97,1 - (25 - 7)$$

$$\text{dBA}^* = 79,1$$



Nivel de atenuación de los EPP

Cuando es necesario, debido a la agresividad del ambiente sonoro, utilizar doble protección auditiva (tapones, orejeras); tomar en consideración el de mayor tasa de NRR.

Ecuación N° 2: $dBA * = dBA - (NRR - 2)$

$$dBA * = 97,1 - (30 - 2)$$

$$dBA * = 69,1$$



Cálculo del nivel de atenuación

EPP	Marca	Modelo	NRR	dBA *
Tapón desechable	3M	1100	29 dB	75,1
Tapón reusable	3M	1270	25 dB	79,1
Orejera	PELTOR	H10A	30 dB	69,1



Resultados de exámenes audiométricos

Estación	Edad	Casos críticos				
		Normal	Leve	Moderada	Severa	Profunda
		De 0 a 20 dB	De 20 a 40 dB	De 40 a 60 dB	De 60 a 90 dB	De 90 a 110 dB
Lago Agrio	21 - 30	3	5	1		
	31 - 40	2	6	3	1	
	41 - 50	7	14	4	2	
	51 - 60	5	7	5	2	
	> 61	1	3	1	2	1
Porcentaje		24	46,67	18,67	9,33	1.33
Lumbaqui	21 - 30	1	1			
	31 - 40	1	3	2		
	41 - 50	1	4	2		
	51 - 60		1			
	> 61					
Porcentaje		18,75	56,25	25		



Resultados de exámenes audiométricos

Estación	Edad	Casos críticos				
		Normal	Leve	Moderada	Severa	Profunda
		De 0 a 20 dB	De 20 a 40 dB	De 40 a 60 dB	De 60 a 90 dB	De 90 a 110 dB
El Salado	21 - 30	1				
	31 - 40	2				
	41 - 50	5	1			
	51 - 60		3	1		
	> 61	1	1	1		
Porcentaje		56,25	31,25	12,5	0	0
Baeza	21 - 30	2	3			
	31 - 40	1	2	1		
	41 - 50	1	4	2		
	51 - 60		1			
	> 61					
Porcentaje		23,53	58,82	17,65	-	-



Resultados de exámenes audiométricos

Estación	Edad	Casos críticos				
		Normal	Leve	Moderada	Severa	Profunda
		De 0 a 20 dB	De 20 a 40 dB	De 40 a 60 dB	De 60 a 90 dB	De 90 a 110 dB
Papallacta	21 - 30	3	3			
	31 - 40	1	1	1		
	41 - 50	2		2		
	51 - 60	1	1		1	
	> 61					
Porcentaje		43,75	31,25	18,75	6,25	
Quinindé	21 - 30	6				
	31 - 40	4	1			
	41 - 50	2	3			
	51 - 60		2	1		
	> 61					
Porcentaje		63,16	31,58	5,26	-	-



Porcentaje de pérdida auditiva

NTP 193: Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos

Ecuación N° 1: Pérdida monoaural o de un oído:

$$= \left[\frac{\text{Suma aritmética de la pérdida en dB en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz}}{4} - 25 \right] * 1,5$$

Ecuación N° 2: Pérdida binaural o global de los dos oídos:

$$= \frac{(5 * \text{pérdida oído mejor}) + \text{pérdida oído peor}}{6}$$



Cálculo de pérdida auditiva de casos con pérdida auditiva severa

Estación	Edad	Años en la empresa	Pérdida monoaural	Pérdida monoaural	Pérdida Binaural	Observación
Lago Agrio	44	4	-3,75	3,75	-2,50	Cambio de puesto de trabajo
	50	23	-7,5	0	-0,41	Sin pérdida
	35	12	11,25	-1,87	2,39	Seguimiento
	63	18	-7,5	3,75	1,25	Pérdida pre-presbiacusia
	63	32	-3,75	7,5	1,45	Pérdida pre-presbiacusia
	51	3	-7,5	0	-0,41	Sin pérdida
	61	31				
Papallacta	57	31	3,75	-7.5	0,2	Pérdida mínima

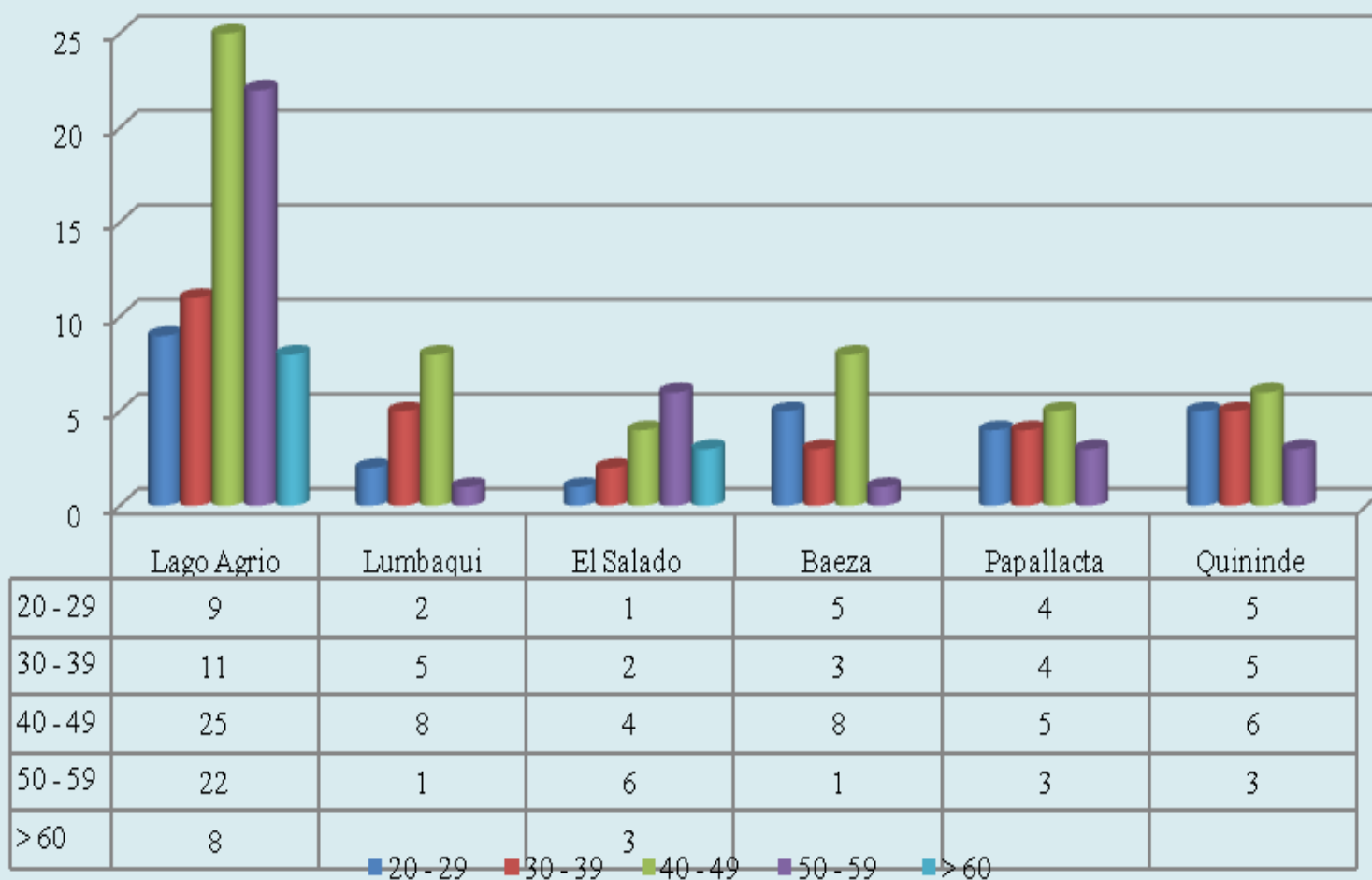


Casos especiales-Exclusión

Nº	Cód. Trab.	Edad	Tiempo en la empresa	Grado de lesión auditiva
1	LBY	63	38	Profunda
2	LBZ	59	29	Moderada
3	LCA	73	32	Severa



Edad de los trabajadores por Estación de Bombeo





CAPÍTULO IV

Propuesta



Ejecutar mediciones de ruido

Determinar el nivel de presión sonora

Actividades:

- **Reconocimiento del lugar.**
- **Determinar características de las fuentes de ruido.**
- **Hacer los mapas de ruido.**
- **Sonómetro calibrado.**
- **Definir puntos de medición.**
- **Registró de datos.**





Realizar dosimetrías al personal expuesto

Conocer el nivel de ruido al que se encuentran

Actividades:

- **Dosímetro calibrado.**
- **Colocar el dosímetro al trabajador.**
- **El micrófono a 10 cm del pabellón auricular.**
- **Encender el instrumento, colocar platina de seguridad.**
- **Registró de resultados.**



Realizar exámenes ocupacionales, audiometrías

Diagnóstico de los trabajadores

Actividades:

- **Audiómetro calibrado.**
- **Los audífonos en condiciones optimas.**
- **Para la audiometría, el trabajador este en descanso (2 a 3 días)**
- **Instrucciones al trabajador.**
- **Solicitar retiro de objetos.**
- **Ubicar al trabajador en la cámara silente.**
- **Colocar los audífonos.**



Análisis de resultados

Presentación de informes

Actividades:

- **Informes de mediciones de ruido.**
- **Informes de dosimetrías.**
- **Resultados de audiometrías.**



Acciones preventivas

- **Exámenes anuales a trabajadores normales.**
- **Exámenes semestrales a trabajadores con pérdida auditiva leve.**
- **Exámenes trimestrales a trabajadores con pérdida auditiva moderada.**
- **Cambio de puesto de trabajo a trabajadores con pérdida auditiva severa.**
- **Cambio inmediato de puesto de trabajo a trabajadores con pérdida auditiva profunda.**
- **Capacitación semestral.**

Actividades:

- **Exámenes audiométricos periódicos.**
- **Capacitación y concientización del personal.**
- **Uso adecuado de EPP.**



CAPÍTULO V



Conclusiones

- El nivel de presión sonora más alto es Baeza, con un nivel promedio de 98 dBA, esto se debe a que cuenta con 7 máquinas de 18 cilindros, más que en las otras estaciones.
- La estación con menos nivel de presión sonora es Quinindé, con 91 dBA, es la estación más pequeña y cuenta con 3 máquinas compuesta de 12 cilindros.
- Con la dosimetría, se concluye que los trabajadores se encuentran sobre expuestos al ruido, ya que el nivel de presión sonora al que se encuentran expuestos es de 97 dBA.



Conclusiones

- El mayor número de trabajadores se encuentran en la Estación Lago Agrio; 47,17% y la edad donde se agrupan el mayor número está comprendida entre los 40 a 59 años de edad.
- El 100% de los trabajadores se encuentran expuestos a sustancias químicas y no hacen el uso de ototóxicos, cerca del 50,31% tienen antecedentes o hábitos que pueden causar disminución de la agudeza auditiva.
- El 25,16% de los trabajadores refieren tener síntomas auditivos.
- El 21,30% de los trabajadores refieren tener una sensación de disminución de agudeza auditiva.



Conclusiones

- Con la aplicación de las audiometrías, se determinó que un 5,03% de trabajadores tienen un grado de lesión acústica severa, existe un caso de lesión acústica profunda, mientras que un 41,51% se encuentran con grado de lesión acústica leve y un 35,22% están normal.
- Los trabajadores de las estaciones utilizan tapones auditivos un 40,25%, orejeras 20,13%, mientras que un 39,62% utilizan doble protección.
- Se pudo verificar que el uso de EPP, el trabajador lo realiza sin necesidad que los jefes estén supervisando.



Recomendaciones

- Realizar mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo periódico a las máquinas de bombeo a fin de disminuir las emisiones de ruido emitidas en las fuentes identificadas.
- La reducir la exposición al ruido mediante la organización del trabajo.



Recomendaciones

- Efectuar capacitaciones periódicas con personal:
 - Prácticas seguras de trabajo, exposición a ruido.
 - Informar sobre las consecuencias en la capacidad auditiva al estar expuestos a niveles altos de ruido.
 - La importancia de trabajar con los EPP adecuados.



Recomendaciones

- Realizar exámenes ocupacionales que involucren las audiometrías de control de acuerdo al grado de lesión auditiva encontrada en los trabajadores, es decir cada tres, seis o al año de periodicidad.
- Implementar el plan de seguridad y salud elaborado en la presente tesis, mediante el cual permitirá precautelar la salud de los trabajadores.