MONITOREO DE RUIDO

PUERTO LAS LOSAS

HUASCO

III REGIÓN

Diciembre del 2012

ELABORADO POR:

OICE
Ingeniería Ambiental

PARA:

PLL PUERTO LAS LOSAS S.A.

OICE
Ingeniería Ambiental

INDICE

1. OBJETIVO.....3

2. METODOLOGÍA.....3

3. DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE RUIDO.....3

4. PUNTOS DE MEDICIÓN.....4

5. RESULTADOS Y VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO D.S. 146.....5

6. CONCLUSIONES.....7

ANEXO 1 – FICHAS DE EVALUACIÓN.....8

ANEXO 2 – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN.....12

1. OBJETIVO.

Determinar el nivel de ruido emitido por las actividades desarrolladas en las instalaciones de **Puerto Las Losas** hacia receptores cercanos a estas instalaciones, con el fin de compararlo con los niveles permitidos por el Decreto Supremo N° 146 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

2. METODOLOGÍA

El día miércoles **19 de Diciembre de 2012**, se realizaron mediciones de *Nivel Continuo Equivalente de Ruido (Leq)*, *Niveles Máximos (Lmax)* y *Niveles Mínimos (Lmin)*, todos en dB(A), lento, en horario diurno y nocturno, en 6 puntos ubicados al interior y en las inmediaciones de las instalaciones de **Puerto Las Losas S.A.**, con el fin de determinar el nivel de ruido generado por las labores de estas instalaciones producto de su operación.

Se utilizó un Sonómetro Integrador Tipo 2, marca Larson Davis, modelo LXT2, número de serie 0003386, calibrado el 29 de junio de 2012 según IEC 61672-2002 (Se adjunta certificado de calibración vigente), ubicando el instrumento a 1,5 metros de su eje vertical y a lo menos a 3 metros de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, etc.) según lo estipula el Título V "Procedimientos de Medición" del D.S. N° 146, el cual fue debidamente calibrado antes de las mediciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE RUIDO.

Las instalaciones de ***Puerto Las Losas*** involucran principalmente acciones al interior del recinto, y se pueden catalogar como actividades de tipo industrial. El recinto cuenta principalmente con canchas de acopio de material, silos, y redlers (o cintas transportadoras), que transportan el material desde y hacia el muelle ubicado en el sector. Se identifica además el ingreso y salida de camiones hacia las instalaciones. Por otra parte, el proyecto contempla un patio de acopio de contenedores y caminos de circulación al interior del recinto.

Para la presente campaña como principal actividad al interior del recinto, se observó actividad en el sector de ingreso a las instalaciones, donde se ubica la romana de pesaje, con circulación periódica de camiones hacia este punto.

Las fuentes principales de ruido pertenecientes al entorno del lugar corresponden al ruido generado por el tráfico de vehículos por la carretera que une Huasco con Vallenar, ruido esporádico producto del paso de ferrocarril, además de ruido de viento y oleaje. Es importante destacar también en puntos cercanos a viviendas (punto 6), el ruido propio de las actividades humanas.

4. PUNTOS DE MEDICIÓN.

Se seleccionaron 6 puntos de medición, 4 de ellos al exterior del recinto y 2 ubicados al interior de éste, según se estableció en el Estudio de Impacto Acústico del proyecto, calificado ambientalmente mediante Resolución Exenta N°332.

Punto	Descripción	Coordenadas GPS
P1	Roquerío Punta Loros, entre muelle Las Losas y Muelle Guacolda. En este sector no hay emplazamiento de viviendas	Lat: 28° 28'16" S Long: 70° 14'32" O
P2	A 50 metros al este de la primera casa de población Guacolda, al norte de cancha de tenis	Lat: 28° 28'20" S Long: 71° 14' 41.2" O
P3	Al costado este de cancha de tenis, en intersección de camino a Vallenar y acceso a Población Guacolda	Lat: 28° 28' 22.7" S Long: 71° 14' 40.5"O
P4	Entre camino a Vallenar y vía férrea, al este de planta de Carbon	Lat: 28°28'26.8" S Long: 71°14'16.7" O
P5	Zona muelle Santa Bárbara, al interior del recinto Las Losas. No existe presencia de viviendas al interior del recinto Las Losas	Lat: 28 °28'20.5" S Long: 71°14'14.8" O
P6	Límite Poniente Huasco, a 15 metros de la última vivienda	Lat: 28 °28'00" S Long: 71°13'51,2" O

Tabla 4.1: Coordenadas y descripción de los puntos de medición

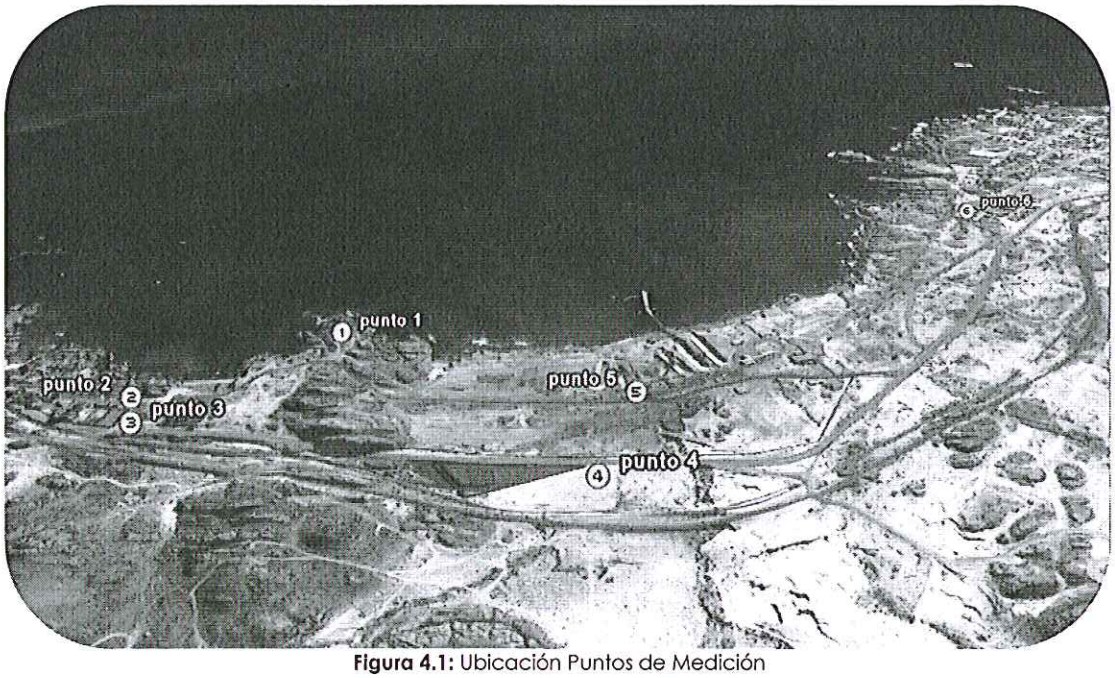

Figura 4.1: Ubicación Puntos de Medición

5. RESULTADOS Y VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO D.S. 146.

La medición se realizó para el miércoles 19 de diciembre para jornadas diurna y nocturna. Se registraron los valores de NPSeq, NPSmáx y NPSmín cada un minuto, según se establece el Decreto Supremo N° 146/97. Para los valores de ruido de fondo, se utilizaron valores medidos en estudio de impacto acústico, en julio de 2006 en los puntos seleccionados. Estos valores de ruido de fondo se utilizan solamente para aplicar el factor de corrección a los valores medidos. Los valores del ruido de fondo obtenidos en el año 2006 son los siguientes:

PUNTO	Diurno dB(A)			Nocturno dB(A)		
	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	NPSeq	NPSmín	NPSmáx
P1	**59,2**	56,5	64	**55,4**	52,6	62,4
P2	**51,9**	49	58,9	**46,2**	43,8	54,8
P3	**50,5**	45,3	66,9	**43,8**	42,6	48,7
P4	**56,9**	43	68,2	**50,9**	45	62,8
P5	**50,5**	43,8	60,4	**45,5**	43,3	50
P6	**57,6**	46,2	74,3	**53,8**	46,5	67,9

Tabla 5.1: Valores medidos Ruido de Fondo, Julio 2006.

Las mediciones efectuadas para obtener el Nivel de Presión Sonora Corregido NPC se realizaron siguiendo los procedimientos descritos en el Decreto Supremo N° 146.

De acuerdo al procedimiento de evaluación, se detectó que el ruido era del tipo fluctuante en horario diurno y nocturno. Dichas fluctuaciones obedecen principalmente a la presencia de eventos puntuales de ruido, tales como paso de camiones, ladridos de perros, entre otros. En este caso específico, El tipo de ruido es principalmente fluctuante, dado por el ruido producido por el tráfico vehicular por la carretera que va hacia Vallenar, aunque se presentaron puntos donde el tipo de ruido medido era de características estables. Se realizó el análisis correspondiente (ver anexo 1), obteniéndose el siguiente resultado:

Punto	Diurno dB(A)		Nocturno dB(A)	
	NPSeq	NPC	NPSeq	NPC
P1	55,9	Nulo	51,9	Nulo
P2	51,8	Nulo	44,3	Nulo
P3	43,8	Nulo	43,1	Nulo
P4	65,9	64,9	38,4	Nulo
P5	49,5	Nulo	42,6	Nulo
P6	55,7	Nulo	36,4	Nulo

Tabla 5.2: Evaluación según D.S. 146/97 MINSEGPRES

Para aquellos puntos en que la medición arroja valor NPC "Nulo" se utilizó como parámetro de evaluación el valor del NPSeq. Un NPC se declara "Nulo" en aquellos casos en los que el NPSeq promedio obtenido de la evaluación y el ruido de fondo del lugar tienen una diferencia inferior a 3 dB.

Las fichas de evaluación para estos puntos de medición se encuentran en el Anexo 1 de este documento.

Según el Decreto Supremo N° 146 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario oficial el 17 de abril de 1998, en el TÍTULO III Artículo 4°, se establecen los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonoros Corregidos, de acuerdo al Tipo de Zona. Para este caso, el emplazamiento actual de los puntos de medición, pertenecen a una zona tipo IV. Los valores para cada zona son observados en la siguiente tabla:

Tipo de Zona	Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB(A) Lento	
	7 a 21 HRS.	21 a 7 HRS.
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70
Zona Rural	Ruido de Fondo + 10dB	

Tabla 5.3: Límites máximos de ruido según D.S. 146/97

Los niveles de ruido finales y su evaluación según el Decreto Supremo N° 146 se muestran en la tabla a continuación:

Punto	Horario Diurno			Horario Nocturno		
	NPC dB(A)	Límite Máximo dB(A)	Cumplimiento	NPC dB(A)	Límite Máximo dB(A)	Cumplimiento
P1	55,9	70	***SI***	51,9	70	***SI***
P2	51,8	70	***SI***	44,3	70	***SI***
P3	43,8	70	***SI***	43,1	70	***SI***
P4	64,9	70	***SI***	38,4	70	***SI***
P5	49,5	70	***SI***	42,6	70	***SI***
P6	55,7	70	***SI***	36,4	70	***SI***

Tabla 5.4: Evaluación de cumplimiento de acuerdo a lo establecido en el D.S. 146, para horario diurno y nocturno

6. CONCLUSIONES

1. El análisis de la medición en los seis puntos evaluados, arroja resultados favorables para horario diurno y nocturno, pues no se superan los niveles máximos permisibles por el D.S. 146/97 para Zona IV.
2. Según lo observado durante la campaña de medición, y al igual que en campañas anteriores, todos los puntos exteriores a las instalaciones (es decir los puntos P2, P3, P4 y P6), se ven afectados por el ruido proveniente del tráfico vehicular por la carretera que une Huasco con Vallenar en ambos horarios, en especial el punto P4, ya que es el que se encuentra a menor distancia de la carretera.
3. Cabe destacar que para horario diurno y nocturno, los 6 los puntos arrojan mediciones nulas, es decir, mediciones que en dicho caso son inferiores o cercanas al nivel medido de ruido de fondo establecido en julio del año 2006. Esto refleja que las actividades propias de Puerto Las Losas no generan un impacto significativo en su alrededor, toda vez que se mantiene cercano al valor de ruido de fondo obtenido en la línea base.
4. Los puntos en donde no se registró un valor de NPC "Nulo", son influenciados directamente por el ruido generado por el tránsito de vehículos livianos y pesados por la carretera que une Huasco con Vallenar. De todas maneras, cabe mencionar que dichos puntos se encuentran dentro de los niveles máximos establecidos para una zona IV según el D.S. N° 146/97.
5. El punto P6 en tanto, que es aquel que presenta mayor concentración de población sensible al impacto acústico, no presenta niveles elevados que superen los límites máximos permitidos por la normativa ni en horario diurno ni en horario nocturno.
6. Los puntos P1 y P5, solo son tomados como referencia al interior del recinto, pues actualmente no existen receptores sensibles a las actividades generadas por las instalaciones de Puerto Las Losas. Ambos puntos son mencionados en la RCA como puntos de evaluación ya que fueron presentados en el informe de impacto acústico.

Por lo tanto, se puede concluir que las emisiones sonoras correspondientes a las actividades desarrolladas en el recinto de **Puerto Las Losas**, que se encuentra ubicada en la comuna de Huasco, producto del funcionamiento normal de esta fuente de ruido, ***cumple con lo exigido por el Decreto Supremo N° 146, para horario diurno y nocturno en los puntos de medición P1, P2, P3, P4, P5 y P6*** *los* ***cuales se ubican en Zona IV.*** *Lo anterior es válido para la campaña correspondiente al mes de Diciembre de 2012.*

Alejandro I. Reyman Llanos
Ingeniero Civil en Sonido y Acústica

Mauricio A. Campos Vera
Ingeniero Civil en Sonido y Acústica

OICE
Ingeniería Ambiental

ANEXO 1 – FICHAS DE EVALUACIÓN

Horario Diurno

Punto 1

PTO 1 Las Losas - Jornada Diurna - Ruido Estable

	L_{eq}	$L_{MÁX}$	L_{MIN}						
1	54,0	58,5	50,7						
2	54,5	60,0	50,7						
3	55,0	63,8	49,1	L_{eq} *Mayor* 55,0 *dB(A)*	L_{eq} Promedio				
4	53,2	58,5	49,1		55,9		*Corrección*	*Corrección*	**NPC**
5	51,3	54,3	49,1			*Dif. Prom- RF*	*RF*	*Ventana*	L_{eq} + Correcciones
6	55,7	66,9	49,6		L_{eq} RF	-3,3	0	0	NULO
7	56,4	65,0	49,6		59,2				
8	53,9	59,8	49,1	L_{eq} *Mayor* '56,4 *dB(A)*					
9	52,4	60,2	49,5			Correción por RF		Correción x Ventana	
10	53,6	62,4	49,6			*Dif.*	*Corrección*	*Lugar*	*Corrección*
11	55,0	63,8	49,1			*> 10*	*0*		
12	53,2	58,5	49,1			*6 a 9*	*-1*	*V.Abierta*	*5dB*
13	51,3	54,3	49,1	L_{eq} *Mayor* '56,4 *dB(A)*		*4 a 5*	*-2*	*V.Cerrada*	*10dB*
14	55,7	66,9	49,6			*3*	*-3*		
15	56,4	65,0	49,6						

Punto 2

PTO 2 Las Losas - Jornada Diurna - Ruido Estable

1	49,4	53,6	45,0						
2	46,8	50,0	44,8						
3	47,5	51,2	44,8	L_{eq} *Mayor* '51,2 *dB(A)*	L_{eq} Promedio				
4	51,2	58,8	44,4		51,8		*Corrección*	*Corrección*	**NPC**
5	48,9	54,4	45,9			*Dif. Prom- RF*	*RF*	*Ventana*	L_{eq} + Correcciones
6	48,6	50,9	45,6		L_{eq} RF	-0,1	0	0	NULO
7	48,7	52,1	46,1		51,9				
8	50,0	54,4	45,3	L_{eq} *Mayor* '53,1 *dB(A)*					
9	49,0	52,4	45,3			Correción por RF		Correción x Ventana	
10	53,1	62,4	45,7			*Dif.*	*Corrección*	*Lugar*	*Corrección*
11	47,5	51,2	44,8			*> 10*	*0*		
12	51,2	58,8	44,4			*6 a 9*	*-1*	*V.Abierta*	*5dB*
13	48,9	54,4	45,9	L_{eq} *Mayor* '51,2 *dB(A)*		*4 a 5*	*-2*	*V.Cerrada*	*10dB*
14	48,6	50,9	45,6			*3*	*-3*		
15	48,7	52,1	46,1						

Punto 3

PTO 3 Las Losas - Jornada Diurna - Ruido Fluctuante

	L_{eq}	$L_{MÁX}$	L_{MIN}							
1	41,5	46,5	38,8							
2	43,0	48,5	39,1	*Mayor* '43,0	*(Ma-Me)/5*					
3	41,7	46,2	38,5	*Menor* '38,7	0,9	*SUMA*	L_{eq} Promedio			
4	38,7	39,5	38,2	*Prom.* '41,0		41,8	43,8	*Diferencia*		**NPC**
5	39,9	43,9	38,1					*Prom- RF*	*Corrección*	L_{eq} + Corrección RF
6	41,9	45,3	39,7				L_{eq} RF	-6,7	0	NULO
7	48,8	61,0	40,5	*Mayor* '48,8	*(Ma-Me)/5*		50,5			
8	44,5	56,9	40,9	*Menor* '40,9	1,6	*SUMA*				
9	40,9	42,7	40,1	*Prom.* '43,9		45,5		Correción por RF		
10	43,3	50,3	40,3					*Dif.*	*Corrección*	
11	41,7	46,2	38,5					*> 10*	*0*	
12	38,7	39,5	38,2	*Mayor* '48,8	*(Ma-Me)/5*			*6 a 9*	*-1*	
13	39,9	43,9	38,1	*Menor* '38,7	2,0	*SUMA*		*4 a 5*	*-2*	
14	41,9	45,3	39,7	*Prom.* '42,2		44,2		*3*	*-3*	
15	48,8	61,0	40,5							

OICE
Ingeniería Ambiental

Punto 4

PTO 4 Las Losas - Jornada Diurna - Ruido Fluctuante

1	57,8	64,6	46,8							
2	61,8	73,9	48,7	Mayor ´68,7	(Ma-Me)/5					
3	68,7	76,1	57,9	Menor ´57,8	2,2	SUMA	L_{eq} Promedio			
4	63,0	67,9	52,4	Prom. ´63,3		65,5	65,9	Diferencia		NPC
5	65,2	68,8	56,1					Prom- RF	Corrección	L_{eq} + Corrección RF
6	66,8	72,3	54,2				L_{eq} RF	9,0	-1	64,9
7	63,4	70,0	54,4	Mayor ´67,1	(Ma-Me)/5		56,9			
8	67,1	76,4	53,4	Menor ´52,6	2,9	SUMA				
9	63,4	72,8	53,8	Prom. ´62,7		65,6		Corrección por RF		
10	52,6	63,5	40,4					Dif.	Corrección	
11	68,7	76,1	57,9					> 10	0	
12	63,0	67,9	52,4	Mayor ´68,7	(Ma-Me)/5			6 a 9	-1	
13	65,2	68,8	56,1	Menor ´63,0	1,1	SUMA		4 a 5	-2	
14	66,8	72,3	54,2	Prom. ´65,4		66,6		3	-3	
15	63,4	70,0	54,4							

Punto 5

PTO 5 Las Losas - Jornada Diurna - Ruido Fluctuante

	L_{eq}	$L_{MÁX}$	L_{MIN}							
1	48,0	52,4	43,6							
2	44,9	57,3	39,3	Mayor ´50,7	(Ma-Me)/5					
3	50,7	59,1	43,4	Menor ´44,9	1,2	SUMA	L_{eq} Promedio			
4	50,7	59,5	45,4	Prom. ´48,6		49,8	49,5	Diferencia		NPC
5	48,7	54,8	42,1					Prom- RF	Corrección	L_{eq} + Corrección RF
6	44,9	47,7	42,8				L_{eq} RF	-1,0	0	NULO
7	49,5	60,4	40,9	Mayor ´49,5	(Ma-Me)/5		50,5			
8	49,5	58,8	42,5	Menor ´44,9	0,9	SUMA				
9	49,1	59,7	43,2	Prom. ´47,9		48,8		Corrección por RF		
10	46,3	51,6	42,1					Dif.	Corrección	
11	50,7	59,1	43,4					> 10	0	
12	50,7	59,5	45,4	Mayor ´50,7	(Ma-Me)/5			6 a 9	-1	
13	48,7	54,8	42,1	Menor ´44,9	1,2	SUMA		4 a 5	-2	
14	44,9	47,7	42,8	Prom. ´48,9		50,1		3	-3	
15	49,5	60,4	40,9							

Punto 6

PTO 6 Las Losas - Jornada Diurna - Ruido Fluctuante

1	57,3	64,6	49,9							
2	56,8	67,4	48,3	Mayor ´57,3	(Ma-Me)/5					
3	53,7	60,6	49,4	Menor ´53,7	0,7	SUMA	L_{eq} Promedio			
4	55,3	61,5	49,4	Prom. ´55,6		56,4	55,7	Diferencia		NPC
5	55,2	60,2	48,8					Prom- RF	Corrección	L_{eq} + Corrección RF
6	53,3	62,5	45,2				L_{eq} RF	-1,9	0	NULO
7	52,3	59,2	46,4	Mayor ´61,1	(Ma-Me)/5		57,6			
8	61,1	73,5	49,0	Menor ´52,2	1,8	SUMA				
9	52,2	60,8	47,5	Prom. ´54,3		56,1		Corrección por RF		
10	52,6	58,5	44,0					Dif.	Corrección	
11	53,7	60,6	49,4					> 10	0	
12	55,3	61,5	49,4	Mayor ´55,3	(Ma-Me)/5			6 a 9	-1	
13	55,2	60,2	48,8	Menor ´52,3	0,6	SUMA		4 a 5	-2	
14	53,3	62,5	45,2	Prom. ´53,9		54,5		3	-3	
15	52,3	59,2	46,4							

OICE
Ingeniería Ambiental

Horario Nocturno

Punto 1

PTO 1 Las Losas - Jornada Nocturna - Ruido Estable

	L_{eq}	$L_{MÁX}$	L_{MIN}							
1	47,2	50,3	46,2							
2	47,5	49,4	46,8							
3	47,5	57,6	47,1	L_{eq} Mayor ´49,8 dB(A)	L_{eq} Promedio					
4	47,8	49,0	47,3		51,9		Corrección	Corrección		NPC
5	49,8	50,0	47,0			Dif. Prom- RF	RF	Ventana		L_{eq} + Correcciones
6	50,0	51,0	47,6		L_{eq} RF	-3,5	0	0		NULO
7	49,1	53,3	48,2		55,4					
8	48,9	57,7	47,0	L_{eq} Mayor ´52,9 dB(A)						
9	52,9	54,0	46,5			Correción por RF		Correción x Ventana		
10	50,2	52,0	46,0			Dif.	Corrección	Lugar	Corrección	
11	48,8	56,5	45,6			> 10	0			
12	50,0	52,0	45,9			6 a 9	-1	V.Abierta	5dB	
13	52,9	49,2	47,0	L_{eq} Mayor ´52,9 dB(A)		4 a 5	-2	V.Cerrada	10dB	
14	48,8	52,3	46,8			3	-3			
15	47,6	53,4	46,8							

Punto 2

PTO 2 Las Losas - Jornada Nocturna - Ruido Estable

1	43,2	48,5	43,1							
2	43,8	46,2	41,9							
3	43,2	45,0	41,8	L_{eq} Mayor ´43,8 dB(A)	L_{eq} Promedio					
4	43,2	44,2	41,8		44,3		Corrección	Corrección		NPC
5	43,2	65,9	41,5			Dif. Prom- RF	RF	Ventana		L_{eq} + Correcciones
6	43,2	46,5	41,9		L_{eq} RF	-1,9	0	0		NULO
7	43,4	44,0	41,2		46,2					
8	43,6	45,1	40,6	L_{eq} Mayor ´44,8 dB(A)						
9	44,8	45,0	40,2			Correción por RF		Correción x Ventana		
10	44,1	46,5	40,2			Dif.	Corrección	Lugar	Corrección	
11	44,0	54,0	41,4			> 10	0			
12	44,2	44,9	40,2			6 a 9	-1	V.Abierta	5dB	
13	44,2	50,2	41,6	L_{eq} Mayor ´44,2 dB(A)		4 a 5	-2	V.Cerrada	10dB	
14	43,9	54,2	42,9			3	-3			
15	43,4	44,4	41,9			3	-3			

Punto 3

PTO 3 Las Losas - Jornada Nocturna - Ruido Fluctuante

	L_{eq}	$L_{MÁX}$	L_{MIN}							
1	46,9	50,9	40,2							
2	42,5	59,5	41,9	Mayor ´46,9	(Ma-Me)/5					
3	42,3	49,6	41,4	Menor ´41,3	1,1	SUMA	L_{eq} Promedio			
4	41,7	51,4	40,2	Prom. ´42,9		44,1	43,1	Diferencia		NPC
5	41,3	58,2	40,1					Prom- RF	Corrección	L_{eq} + Corrección RF
6	41,2	45,2	40,2				L_{eq} RF	-0,7	0	NULO
7	41,2	58,5	40,1	Mayor ´42,4	(Ma-Me)/5		43,8			
8	41,3	62,7	41,0	Menor ´41,2	0,2	SUMA				
9	42,2	63,5	40,1	Prom. ´41,7		41,9		Correción por RF		
10	42,4	57,6	41,0					Dif.	Corrección	
11	43,0	45,0	40,1					> 10	0	
12	42,3	47,7	40,1	Mayor ´45,0	(Ma-Me)/5			6 a 9	-1	
13	45,0	47,3	40,1	Menor ´41,8	0,6	SUMA		4 a 5	-2	
14	42,1	64,9	40,4	Prom. ´42,8		43,5		3	-3	
15	41,8	61,6	40,1							

OICE
Ingeniería Ambiental

Punto 4

PTO 4 Las Losas - Jornada Nocturna - Ruido Fluctuante										
1	37,1	74,4	36,0							
2	37,2	75,9	35,0	Mayor	40,0	(Ma-Me)/5				
3	40,0	52,6	37,2	Menor	37,1	0,6	SUMA	L_{eq} Promedio		
4	39,0	49,6	37,2	Prom.	38,4		38,9	38,4	Diferencia	NPC
5	38,5	61,8	37,2						Prom- RF	Corrección	L_{eq} + Corrección RF
6	38,9	61,2	38,5					L_{eq} RF	-12,5	0	NULO
7	37,9	80,8	32,0	Mayor	38,9	(Ma-Me)/5		50,9			
8	37,5	59,7	35,0	Menor	37,3	0,3	SUMA				
9	37,9	52,0	37,2	Prom.	37,9		38,2		Correción por RF		
10	37,3	46,5	37,2						Dif.	Corrección	
11	37,2	57,6	37,0						> 10	0	
12	37,2	70,1	35,0	Mayor	38,5	(Ma-Me)/5			6 a 9	-1	
13	37,0	67,5	35,0	Menor	37,0	0,3	SUMA		4 a 5	-2	
14	38,5	46,8	36,0	Prom.	37,6		37,9		3	-3	
15	38,1	40,0	36,0								

Punto 5

PTO 5 Las Losas - Jornada Nocturna - Ruido Estable										
	L_{eq}	$L_{MÁX}$	L_{MIN}							
1	48,0	53,1	40,1							
2	46,5	56,0	40,0							
3	46,9	51,9	40,1	Leq Mayor	39,8 dB(A)		L_{eq} Promedio			
4	47,5	47,6	39,6				42,6			NPC
5	52,2	42,3	37,2					Dif. Prom- RF	Corrección RF	L_{eq} + Correcciones
6	50,0	44,9	39,7					-2,9	0	NULO
7	44,9	54,0	39,9				L_{eq} RF			
8	42,3	54,0	40,1	Leq Mayor	43,2 dB(A)		45,5			
9	41,7	54,5	40,1						Correción por RF	
10	42,3	53,6	40,1						Dif.	Corrección
11	43,9	52,0	40,1						> 10	0
12	47,8	50,0	40,1						6 a 9	-1
13	48,2	51,0	40,0	Leq Mayor	45,8 dB(A)				4 a 5	-2
14	49,3	52,0	40,1						3	-3
15	48,5	51,0	41,8							

Punto 6

PTO 6 Las Losas - Jornada Nocturna - Ruido Fluctuante										
1	37,0	53,5	37,0							
2	36,5	55,0	35,0	Mayor	37,2	(Ma-Me)/5				
3	37,2	54,0	37,2	Menor	36,5	0,1	SUMA	L_{eq} Promedio		
4	37,0	46,7	37,2	Prom.	36,8		37,0	36,4	Diferencia	NPC
5	36,5	42,3	35,0						Prom- RF	Corrección	L_{eq} + Corrección RF
6	36,4	48,6	34,0					L_{eq} RF	-17,4	0	NULO
7	38,8	55,8	37,2	Mayor	38,8	(Ma-Me)/5		53,8			
8	37,4	53,8	37,0	Menor	29,6	1,8	SUMA				
9	36,7	52,7	35,0	Prom.	35,8		37,6		Correción por RF		
10	29,6	46,4	29,0						Dif.	Corrección	
11	29,5	52,6	29,0						> 10	0	
12	29,1	53,7	29,0	Mayor	37,1	(Ma-Me)/5			6 a 9	-1	
13	37,1	53,6	37,0	Menor	29,1	1,6	SUMA		4 a 5	-2	
14	37,0	52,0	37,0	Prom.	33,1		34,7		3	-3	
15	32,9	47,4	32,0								

OICE
Ingeniería Ambiental

ANEXO 2 – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-161154

Instrument Model LXT2, Serial Number 0003386, was calibrated on 29JUN2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8306, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 2, S1.43-1997, S1.25-1991; S1.11-2004; IEC 61672-2002, 60651-2001, 60804-2000, 61260-2001, 61252-2002.

New Instrument
Date Calibrated: 29JUN2012
Calibration due: 29JUN2014

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL DUE	TRACEABILITY NO
Larson Davis	LDSigGn2239	0942/0106	12 Months	04NOV2012	2011-151137

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 24 ° Centigrado

Relative Humidity: 29 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRMLXT2B-022161

Signed: Ron Harris
Technician: Ron Harris

Page 1 of 1

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888 258 3222 Telephone: 716 926 8243 Fax: 716 926 8215
ISO 9001-2008 Certified