



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN**

**TEMA
“ANÁLISIS DE RIESGO FÍSICO RUIDO EN EL
PROCESO DE GRANALLADO POR BANDA DE
OCTAVA”**

**AUTOR
QUINTO JARAMILLO EMILIO MANUEL**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. IND. ARGUELLO CORTEZ LUIS EDUARDO, MSC.**

**2017
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Quinto Jaramillo Emilio Manuel
C. I. 092351365-9

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis al ser supremo que es Dios por haberme dado la sabiduría y fuerzas a lo largo de todos estos años.

A mis Padres la Sra. Narcisa Jaramillo Pacheco y al Sr. Emilio Quinto Carriel que son los pilares principales en mi vida, dándome buenos ejemplos y sobre todo amor y respeto.

A mis hermanas la Lcda. Estrella Delgado MSc. y la Lcda. Karina Delgado que me dieron su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

A mi esposa la Sra. Erika Bohórquez y a mi hijo Emilito José mi nueva familia, que son el motor que me impulsan y me inspiran a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Divina Providencia por haberme ayudado a culminar mi carrera universitaria

A mis Padres la Sra. Narcisa Jaramillo Pacheco y al Sr. Emilio Quinto Carriel que me dieron su apoyo moral y económico.

A mi nueva familia, a una dama que amo, mi esposa la Sra. Erika Bohórquez y a mi hijo Emilito José que con sus travesuras y su sonrisa hacen de mi vida una experiencia extraordinaria.

A mis Maestros que me transmitieron sus conocimientos, que aplico en mi diario vivir.

ÍNDICE GENERAL

No	Descripción	pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

No	Descripción	pág.
1.1	Antecedentes.	2
1.1.1	Objeto de estudio.	3
1.1.2	Campo de acción.	3
1.2	Justificativo.	3
1.2.1	Situación problemática / la empresa.	4
1.2.2	La empresa.	4
1.2.3	Clasificación industrial internacional uniforme –CIIU 4 Ecuador.	6
1.2.4	Productos (bienes y/o servicios) que produce o comercializa.	7
1.2.5	Delimitación del problema.	8
1.2.6	Formulación del problema.	8
1.2.7	Causas del problema.	8
1.3	Objetivos.	8
1.3.1	Objetivo general.	8
1.3.2	Objetivos específicos.	9
1.4	Marco teórico.	9
1.4.1	Estado del arte.	9
1.4.2	Marco conceptual.	11
1.4.3	Marco histórico.	13
1.4.4	Marco referencial.	16
1.4.5	Marco Legal.	18

No	Descripción	pág.
1.5	Metodología de la investigación.	19

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

No	Descripción	pág.
2.1	Situación actual.	23
2.1.1	Política de seguridad industrial.	23
2.1.2	Compromiso institucional con la seguridad industrial.	24
2.1.3	Prevención de riesgos laborales.	24
2.2	Recursos productivos.	26
2.2.1	Recursos Materiales	27
2.2.2	Procesos productivos.	27
2.2.3	Mapa de procesos.	30
2.2.4	Procesos operativos.	31
2.2.5	Diagramas de flujo de procesos operativos.	31
2.2.6	Diagrama de flujo de procesos de apoyo.	32
2.3	Riesgos laborales físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos.	32
2.3.1	Factores de riesgos laborales.	33
2.4	Identificación de problemas. Diagrama causa-efecto. (Maquinaria, medio ambiente, materiales, métodos y mano de obra).	34
2.4.1	Análisis de problema.	34
2.5	Clasificación de las actividades de trabajo por puesto de trabajo.	35
2.5.1	Análisis de riesgo por puesto de trabajo.	36
2.5.2	Seleccionar el trabajo que se va a analizar por puesto de trabajo.	37
2.5.3	Identificar los riesgos de accidentes potenciales.	40
2.5.4	Matriz de identificación de riesgos.	41
2.5.5	Valoración de los riesgos por puesto de trabajo.	41
2.6	Evaluación del riesgo.	45
2.6.1	Indicadores de gestión de cumplimiento de la seguridad industrial.	46

No	Descripción	pág.
2.7	Diagnostico situacional.	49
2.8	Impacto económico de problemas detectados.	50
2.9	Evaluación general de los riesgos y control de los riesgos.	53

CAPÍTULO III PROPUESTA

No	Descripción	pág.
3.1	Estructura de la propuesta: alternativa de solución.	57
3.1.1	Costo de alternativa de solución.	57
3.1.2	Evaluación de alternativa de solución.	60
3.2	Análisis beneficio – costo.	62
3.3	Plan de inversión y financiamiento.	62
3.4	Programación para puesta en marcha.	63
3.4.1	Planificación y cronograma de implementación.	63
3.5	Resultados.	64
3.6	Conclusiones y recomendaciones.	68
3.6.1	Conclusiones.	68
3.6.2	Recomendaciones.	68
	ANEXOS	69
	BIBLIOGRAFÍA	105

ÍNDICE DE CUADROS

No	Descripción	pág.
1	Habilidades cognitivas	21
2	Competencias metodológicas	21
3	Art	25
4	Maquinaria y equipos	26
5	Factor de riesgo taller blasting y pintura	33
6	Análisis de riesgo ayudante de taller	36
7	Análisis de riesgo pintor clasificación naval	37
8	Valoración de riesgo ayudante de taller	41
9	Valoración de riesgo pintor clasificación naval	43
10	Valoración de riesgo verificador de operaciones	44
11	Formula de aplicación	45
12	Determinación de grado de peligrosidad	46
13	Indicadores de seguridad	46
14	Frecuencia	47
15	Indice de gravedad	48
16	Tasa de riesgo	49
17	Accidentes 2016	51
18	Ausentismo laboral	52
19	Total de perdidas	53
20	Interpretación del valor gp	54
21	Niveles de sonido y tiempo de exposición	55
22	Dosímetro extech sl335	57
23	Cotización de servicio	59
24	Cronograma de uso de dosímetro	60
25	Full day del ruido	61
26	Costo de adquisición	61
27	Plan de inversión y financiamiento	63

No	Descripción	pág.
28	Cronograma de implementación	63
29	Levantamiento de información	65
30	Resultado del sonómetro	65
31	Métodos de atenuación	66
32	Método banda de octava	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No	Descripción	pág.
1	Análisis de información	22
2	Factor de riesgo ayudante de taller	42
3	Factor de riesgo pintor clasificacion naval	44
4	Factor de riesgo verificador de operaciones	45
5	Indice de frecuencia	48
6	Tasa de riesgo	49
7	Accidentes e incidentes	52

ÍNDICE DE IMÁGENES

No	Descripción	pág.
1	Maniobra de varada en dique	28
2	Trabajo con soldadura	28
3	Propulsión	29
4	Circuitos auxiliares	29
5	Granallado y pintado	30

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

No	Descripción	pág.
1	Organigrama taller blasting y pintura	26
2	Flujo de proceso	31
3	Procesos de apoyo	32
4	Causa efecto	34

ÍNDICE DE ANEXOS

No	Descripción	pág.
1	Planta sur “Diques” Astinave ep	70
2	Estructura Organizacional	71
3	Recurso económico	72
4	Kelsen	73
5	Programa de Salud	74
6	Programa de evaluación médica	75
7	Procesos	76
8	Matriz	77
9	Informe de Dosimetría	79
10	Dosímetro	99
11	Cotización de servicio de medición sonora	100
12	Especificación técnica sonómetro	104

AUTOR: QUINTO JARAMILLO EMILIO MANUEL
TÍTULO: ANÁLISIS DE RIESGO FÍSICO RUIDO EN EL PROCESO DE GRANALLADO POR BANDA DE OCTAVA
DIRECTOR: ING. IND. ARGUELLO CORTEZ LUIS EDUARDO, MSC.

RESUMEN

En el proceso de granallado en astilleros, los trabajadores están expuestos a diferentes fuentes de ruidos, los cuales son generados por las maquinas utilizadas en la preparación de superficies de embarcaciones, en el caso de estudio la empresa cuenta con un sonómetro y realizan mediciones por lo menos una vez al año pero esto no es suficiente, el ausentismo laboral es uno de los problemas que se ha ido desarrollando debido a las consecuencias que tiene ruido, por lo que se plantea realizar un plan que disminuya el nivel de exposición previo al análisis correspondiente, considerando la capacitación periódica del personal operativo inmerso en esta actividad y la adquisición de dosímetros para llevar un control de las emisiones sonoras. La propuesta que se presenta es que el estudio sea minucioso para en el futuro tomar las acciones pertinentes.

PALABRAS CLAVES: Ruido, Granallado, Sonómetro, Ausentismo, Laboral, Mediciones, Dosimetro.

Quinto Jaramillo Emilio M
C.C.0923513659

Ing. Ind. Arguello Cortez Luis, MSc.
Director del Trabajo

AUTHOR: QUINTO JARAMILLO EMILIO MANUEL
TOPIC: ANALYSIS OF PHYSICAL RISK NOISE IN THE SHOT
BLASTING PROCESS BY EIGHT BAND.
DIRECTOR: IND. ENG. ARGUELLO CORTEZ LUIS EDUARDO, MSC.

ABSTRACT

In the shot blasting process in shipyards, workers are exposed to different sources of noise, which are generated by the machines used in the preparation of boats surfaces, in the case of study the company has a sound level meter and make measurements at least once a year but this is not enough, absenteeism is one of the problems that has been developed due to the consequences of noise, so it is proposed to make a plan that reduces the level of exposure prior to the corresponding analysis, considering the periodic training of operational personnel immersed in this activity and the acquisition of dosimeters to control the noise emissions. A meticulous study is the proposal presented to take the pertinent actions in the future.

KEY WORDS: Noise, Shot blasting, Sonometer, Work, Absenteeism,
Measurements, Dosimeter

Quinto Jaramillo Emilio M.
C.C.0923513659

Ind. Eng. Arguello Cortez Luis, MSc.
Work Director

PRÓLOGO

La tesis está compuesta por tres capítulos, la cual consta de introducción, marco metodológico y la propuesta, para el diseño de un plan de prevención a la exposición del ruido en el taller de blasting y pintura de la planta sur de Astinave EP.

La introducción cuenta con el objeto del estudio que en este caso es el ruido y las afectaciones que ha desencadenado problemas de salud en los trabajadores, se justifica porque se conocerá los niveles de decibeles que recepta el ser humano para tomar las acciones o medidas necesarias.

Conocer la situación general de la empresa permitirá realizar un análisis sistemático de sus componentes, si se sigue las normas, leyes que establecen la ley y si esta a su vez están aplicando correctamente, además se analizará las referencias de otros estudios realizados en instituciones nacionales o extranjeras.

En el marco metodológico se describe la situación actual de la empresa, los procesos operativos, el compromiso y liderazgo en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional, se analizará los riesgos de los puestos de trabajo y de las actividades que realizan en la jornada laboral para identificar los problemas que ocurren en el taller de blasting y pintura de la planta sur con su respectivo impacto económico.

El diseño del plan de prevención está orientado en estudiar dos alternativas para realizar la implementación en ambas se tiene como objetivo disminuir la exposición al ruido en el trabajador.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.

En la actualidad es muy importante que las empresas implementen procedimientos para la prevención de riesgos laborales, cumpliendo con las normativas vigentes establecidas en la ley, uno de los factores de riesgo que se encuentra en la industria es el ruido, este afecta sobre todo a los trabajadores que están inmersos en la ejecución de actividades de construcción, reparación y mantenimientos industriales.

En ASTINAVE - EP en el taller de blasting y pintura de la planta sur se ha evidenciado en las actividades de limpieza y preparación abrasiva de superficies de las embarcaciones los trabajadores están expuestos a ruidos a lo largo de toda su jornada ya sean estos provocados por la fricción del abrasivo sobre la superficie al ser expulsado por aire comprimido a alta velocidad por una boquilla, como también por la remoción manual de costras de óxido usando picotas o mazos, etc., en ocasiones estos trabajos también se realizan en el interior de las unidades en la sala de máquinas y en áreas confinadas como es el caso de tanques de carga en donde la intensidad del ruido aumenta.

Cabe mencionar que los tapones auditivos y orejeras que sirven como equipos de protección personal (EPP) brindan una barrera de defensa estándar, que no es suficiente para la exposición de ruidos a la que están sujetos los trabajadores que ejecutan las actividades de limpieza abrasiva de superficies en la jornada de trabajo de 8 horas.

1.1.1 Objeto de estudio.

La investigación iniciará con el análisis de la situación actual mediante un diagnóstico minucioso de la necesidad que tiene la empresa ASTINAVE EP de contar con un plan de prevención para la exposición al ruido en las actividades que ejecutan los trabajadores del taller de blasting y pintura.

El objeto de estudio de este proyecto es proponer un plan de prevención para la exposición al ruido en la jornada de trabajo durante la ejecución de las actividades de limpieza y preparación abrasiva de superficies, con la finalidad de mejorar la productividad.

1.1.2 Campo de acción.

El campo de acción donde se concentra la investigación es la planta sur de la empresa Astillero Navales Ecuatorianos - ASTINAVE E.P que se encuentra ubicada en la base naval sur en la av. el tiburón muelle No. 10 (ver anexo n° 1), la misma que cuenta con 02 diques flotantes los cuales se detallan a continuación:

Dique río orellana.- capacidad de levante 6000 t, con una eslora útil de 110 m, manga útil de 16 m, y un calado de 7 m.

Dique río napo.- capacidad de levante 3500 t, con una eslora útil de 100 m, manga útil de 16 m, y un calado de 6 m.

1.2 Justificativo.

El presente trabajo se justifica porque permitirá conocer los rangos de decibeles a los que están expuestos los trabajadores con el fin de evitar enfermedades profesionales causadas por el factor de riesgo ruido

para preservar la salud del capital más importante que tiene toda empresa el “humano”, el proponer un diseño de prevención en este campo reduciría las probabilidades que se presenten enfermedades profesionales como por ejemplo la hipoacusia y a su vez esta mejora proporcionaría un mejor desempeño en la productividad, para que esto ocurra, las empresas del sector industrial marítimo debe adoptar medidas de prevención y control a este tipo de problema para así brindar a los colaboradores ambientes donde desempeñen sus labores en condiciones normales controlando las emisiones sonoras en el área de trabajo.

Este estudio concientizará a los trabajadores mediante capacitación para que conozcan el daño que puede producir el estar expuestos por mucho tiempo al ruido y a su vez capacitarlos para la correcta utilización, manejo y mantenimiento de los equipos de protección personal.

1.2.1 Situación problemática / la empresa.

Para establecer el problema de investigación debemos preguntarnos ¿El proceso de limpieza abrasiva de superficies genera ruido que supera los límites permisibles en decibeles de una jornada normal? Hemos podido evidenciar que la exposición a ruidos constantes afecta al sistema auditivo de los trabajadores del taller de blasting y pintura de la planta sur.

1.2.2 La empresa.

1.2.2.1 Aspectos generales.

A partir del año 2005 la actividad de construcción naval en el Ecuador tuvo un incremento sostenido en la demanda de diferentes tipos de embarcaciones: acero y aluminio de hasta 2000 toneladas de peso

muerto, condiciones que fueron aprovechadas para desarrollar la capacidad local con una activa participación de ASTINAVE en los procesos constructivos. Así mismo, ASTINAVE se propuso lograr la capacidad para ofrecer a las Fuerzas Armadas y a otras instituciones relacionadas con la Seguridad, soluciones, productos y servicios en las siguientes áreas: Comando, Control, Comunicaciones y Computación, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (C4IVR), Defensa Electrónica, e Infraestructura de Seguridad de la Información.

Con la inclusión del área de Investigación y Desarrollo en el año 2006, se posibilita el desarrollo de nuevas líneas de negocio que fortalecen el desarrollo en proyectos de construcción naval de mayores escalas de modo que, la organización afiance sus conocimientos, experiencia y sobre todo provea de un servicio de calidad para los clientes.

A partir del año 2011 inició un profundo proceso de fortalecimiento para ofrecer soluciones integrales para la industria Costa Afuera (Off-shore), por ser una empresa que ha estado de forma intrínseca relacionada con el mar, además de tener la experiencia y capacidad industrial que el país requiere para desarrollarse a partir de sus recursos marítimos.

El 26 de marzo de 2012, mediante Decreto Ejecutivo N° 1116 y, posteriormente reformado con el Decreto Ejecutivo 1169 del mismo año, ASTINAVE es consolidada como empresa pública del Sector de la Defensa con personería jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa, operativa y de gestión, adscrita al Ministerio de Defensa Nacional, acorde con los objetivos establecidos en el Sistema Nacional de Planificación, las orientaciones determinadas por el Comité de Industrias de la Defensa y, las disposiciones de la Ley Orgánica de Empresas

Públicas, su reglamento general y el Decreto Ejecutivo. A partir de esta fecha, la razón social se transforma en Astilleros Navales Ecuatorianos – ASTINAVE EP.

Misión: Desarrollar, producir y mantener soluciones para potenciar la Defensa, la Seguridad, y el Sector Industrial Marítimo.

Visión: Hasta el año 2017 ser la empresa líder en el país en apoyo a la Defensa, Seguridad y Desarrollo Industrial Marítimo.

Valores Organizacionales: Lealtad, Honestidad, Compromiso, Respeto, Responsabilidad Social, Equidad y Flexibilidad.

1.2.2.2 Organización.

La estructura organizacional de la empresa Astinave Ep, está dada por 4 niveles importantes (ver anexo n° 2).

- Nivel Directivo.
- Nivel Asesor.
- Nivel de Apoyo.
- Nivel Operativo.

1.2.2.3 Recursos productivos.

Los recursos productivos que tiene la empresa están dados por la inversión, la mano de obra y las maquinarias (ver anexo n° 3).

1.2.3 Clasificación industrial internacional uniforme –CIIU 4 Ecuador.

C301 Construcción de buques y otras embarcaciones.

1.2.4 Productos (bienes y/o servicios) que produce o comercializa.

Los servicios que ofrece la empresa ASTINAVE – EP son:

- Mantenimiento de embarcaciones privadas y del estado:
- Varada y desvarada de embarcaciones.
- Limpieza del casco tanto de la obra viva (parte sumergida), obra muerta (parte que se encuentra sobre la superficie del mar), cubierta y superestructura.
- Pintado del planchaje exterior del casco de la obra viva, obra muerta, cubierta y superestructura.
- Protección catódica del casco.
- Cambio de planchaje de estructuras.
- Mantenimiento de sistema de gobierno, sistema propulsor y confección y recuperación de ejes.
- Servicios industriales y logísticos para la actividad fuera acosta.
- Construcción de embarcaciones en acero y aluminio.
- Soluciones electrónicas.
- Recuperación de partes de maquinaria con procesos de metalizado
- Balanceo dinámico de hélices, rotores, ventiladores de hasta 2,8 m de diámetro y 02 toneladas de peso.
- Soldadura en Acero Inoxidable, Aluminio y procesos especiales
- Confección y reparación de tuberías y ductos de circuitos y sistemas hidráulicos.
- Overhaull, descarbonización y reparación de motores de combustión interna a diesel y gasolina, reductores, bombas y maquinaria naval.
- Confección de modelos, fundición y mecanizado de toda clase de piezas y partes en hierro fundido, bronce, aluminio y zinc.
- Recorrido de instalaciones eléctricas, cambio y reparación de tableros de distribución y modernización de sistemas de control.

1.2.5 Delimitación del problema.

Esta investigación está dirigida a los 23 trabajadores que conforman el taller de blasting y pintura de la planta sur, debido a que ellos son los que más expuestos a condiciones sub estándar por alto índice de ruido producto de la ejecución de las actividades de limpieza abrasiva de superficies (granallado) de las diferentes embarcaciones que ingresan a dique para su debido mantenimiento periódico.

1.2.6 Formulación del problema.

¿La ausencia de un plan de prevención del ruido que afecta a las actividades de los trabajadores del taller de blasting y pintura en la planta sur?

1.2.7 Causas del problema.

El ruido proveniente de la actividad de granallado es el problema principal, a esto le sumamos la aptitud y actitud errónea de los trabajadores al momento de usar los equipos de protección personal.

Los problemas antes mencionados desencadenan retrasos en la producción en la planta sur por el ausentismo del personal de blasting y pintura debido a permisos médicos que se podría decir próximos en riesgo en enfermedades profesionales como la hipoacusia.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo general.

Análisis de riesgo físico ruido en el proceso de granallado por banda de octava.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Analizar la información para conocer la situación actual de la empresa.
- Determinar los niveles de ruidos a los que están expuestos y categorizarlos por grupos de trabajo.
- Realizar propuesta de diseño de plan de prevención para obtener medidas de control.

1.4 Marco teórico.

1.4.1 Estado del arte.

Para familiarizar lo que se pretende realizar con la presente investigación se toma como referencia diferentes trabajos de titulación similares que se han desarrollado para beneficio de la integridad física del ser humano.

Jezabel Calero Herrera en su trabajo de tesis, de la universidad UDLA, Caracterización objetiva y subjetiva del ruido industrial y diseño de una base de datos de ruido de la maquinaria utilizada en la industria SEDEMI.

En la actualidad existen empresas que están al descuido en lo que corresponde seguridad e higiene industrial, parte de esta rama considera la protección contra la exposición al ruido laboral.

Este estudio se encarga de analizar mediante el método inductivo y diseñar una base de datos para evaluar las emisiones de ruido producido por las maquinarias utilizadas en la industria SEDEMI y determinar las principales fuentes de esta

contaminación, recomendando la normativa vigente en el país para llevar un mejor control de ruido de la empresa (Calero Herrera, 2012).

En el trabajo de tesis de Pablo Cárcamo Risso, Chile, Implementación del protocolo de PREXON en astilleros.

Es importante llevar un control en lo que corresponde a ruido ocupacional así se aporta a la salud auditiva de los colaboradores de un astillero de la ciudad de Valdivia en Chile, para ello planteo la implementación del Protocolo de exposición ocupacional a ruido (PREXON), esta metodología estandariza las programaciones de prevención y a su vez evaluar mediante una planificación el tiempo en que los trabajadores deben ingresar a programas de monitoreo.

Se elaboró un software que brinda de una manera oportuna recomendaciones de protección auditiva clasificada por niveles para las diferentes labores (Cárcamo Risso, 2013).

El Dr. Gonzalo Espinoza Santos, indica en su trabajo de tesis Evaluación de los efectos de ruido de equipos en astilleros; caso de estudio Astillero Taera.

Es necesario llevar un control periódico de los efectos auditivos de los trabajadores en la industria, para ello se elaboró una matriz de identificación y clasificación de las diferentes intensidades de las emisiones de ruidos en los puestos de trabajo, de acuerdo a los resultados de las mediciones con el

sonómetro se estableció turnos rotativos para los trabajadores que laboran en ruidos estables . (Santos, 2015)

1.4.2 Marco conceptual.

Carenamiento: Para asegurar la seguridad de los barcos y proporcionarles una larga vida útil, se debe realizar un estricto mantenimiento.

Ello obliga a que cada cierto tiempo, las embarcaciones deber ser sacadas del agua para que sean reparadas ya que con el paso del tiempo, en la obra viva del barco o carena (parte sumergida) se van depositando cantidad de organismos sésiles que se fijan al casco pudiendo producir daños en el mismo.

Carenar por tanto es la acción de limpiar la obra viva (parte del casco por debajo de la línea de flotación mientras que la obra muerta será la que queda por encima), una vez eliminados los restos fijados al casco se suele aplicar una pintura de patente que contiene sustancias repelentes que impiden la fijación de estos organismos, poco a poco la pintura se va eliminando ofreciendo una nueva capa con toda su acción repelente (chata, 2010).

Dique: es una estructura que sirve para contener el paso y la fuerza del agua, existen dos clases de diques los flotantes y los secos

Granallado: Es una técnica de tratamiento de limpieza superficial por impacto con el cual se puede lograr un acabado superficial y simultáneamente una correcta terminación superficial ,consiste en la proyección de partículas abrasivas (granalla) a gran velocidad (65 - 110

m/s) que, al impactar con la pieza tratada, produce la eliminación de los contaminantes de la superficie.

Abrasivo: Es una sustancia que tiene como finalidad actuar sobre otros materiales con diferentes clases de esfuerzo mecánico, existen dos clases de abrasivos los naturales y los artificiales que pueden ser de forma angular o esférica entre ellos se encuentran: el óxido de aluminio, la arena, carburo de silicio, roca volcánica, etc.

Aire comprimido: Se refiere a una tecnología o aplicación técnica que hace uso de aire que ha sido sometido a presión superior a la atmosférica por medio de un compresor.

Ruido: es el sonido ensordecedor y que carece de articulación por ende resulta intolerable al oído, también se lo conoce como todo sonido no deseado en diferentes intensidades que sobre pasa la capacidad auditiva de una persona, ocasionando muchas veces daños irreparables al oído humano.

Seguridad Industrial: es el conjunto de herramientas con el único objetivo de prevenir o mitigar los riesgos en la industria, cumpliendo responsablemente las normas establecidas en el campo de acción.

Higiene industrial: son procedimientos que sirven para controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud, bienestar físico - mental y social en el ámbito laboral.

Enfermedad profesional: es aquella que se adquiere por cuenta ajena en el puesto de trabajo y se produce por el ejercicio de la actividad laboral por la exposición a agentes físicos o químicos.

Hipoacusia: es la deficiencia auditiva que ocasiona un trastorno sensorial que consiste en la incapacidad para escuchar sonidos, en el ámbito laboral es considerada una enfermedad profesional.

Ausentismo laboral: corresponde al abandono del puesto de trabajo por una afectación física o psicológica que impide realizar las labores normalmente por causa a la exposición de un factor de riesgo.

1.4.3 Marco histórico.

Ante la necesidad de contar con un establecimiento para reparaciones, mantenimiento y otros servicios de los buques de la Armada, el 26 de junio de 1907, Eloy Alfaro, presidente Constitucional del Ecuador, decretó un Reglamento con el que se establece un Arsenal de Marina en el puerto de Guayaquil.

Luego de estar ubicado en el sector de la ría hacia la calle Eloy Alfaro, se traslada a las calles Vivero y Azuay, ya con el nombre de Arsenal Fiscal. Entre 1927 y 1928, toma el nombre de Arsenal del Estado y luego bajo la presidencia de Isidro Ayora, se establece definitivamente con el nombre de Arsenal de Marina.

En el año 1934, Arsenal de Marina, inicia los trabajos de reparación y mantenimiento de los buques de la Armada. Dicho Arsenal estaba conformado por los talleres de mecánica, herrería, calderería y copería, fundición, carpintería, ebanistería y modelería.

En 1961 se incorpora a la Armada del Ecuador, el dique flotante Río Amazonas, con una capacidad de levantamiento de 3.500 toneladas, fue ubicado en la Base Naval Sur. Tiene especial importancia, porque puso fin a la dependencia que siempre hubo de astilleros extranjeros para

el carenamiento y reparación de los buques ecuatorianos, fue dado de baja el 31 diciembre de 2006.

Arsenal naval., fue un pequeño taller que con la ayuda de un gran talento humano, responsabilidad de obreros que dieron todo para que esto prospere se esmeraron en arreglar fallas menores, la Armada Nacional al ver que los trabajadores podían realizar reparaciones de mediana complejidad comenzaron a realizar un proyecto en lo cual su mayor objetivo es realizar el mantenimiento de las embarcaciones en el país y no enviarlas a astilleros internacionales, es por esta razón que en el año de 1963 se inauguró la nueva instalación que contaba con un varadero de hormigón armado con capacidad para 400 toneladas.

Con Decreto Supremo N° 1513 del 29 de diciembre de 1972, reformado mediante Decreto Supremo N° 112 del 08 de febrero de 1973, se creó Astilleros Navales Ecuatorianos (ASTINAVE) como empresa industrial naviera dependiente de la Comandancia General de Marina.

En 1984 se incorpora a la Armada del Ecuador, el dique flotante Río Napo, con una capacidad de levante de 3.500 toneladas, que luego pasa a prestar servicios en Astilleros Navales Ecuatorianos, desde el 25 julio de 1984 y fue ubicado en el área de la Base Naval Sur, dotado de todos los medios para ser autoabastecido y capaz de ser remolcado por sus características adecuadas, para su fondeo y brindar servicios de mantenimiento y reparación de buques.

Debido a la necesidad de ejecución de trabajos, la Armada del Ecuador, gestionó la compra del dique Alamo Gordo, capaz de cubrir los requerimientos de un astillero moderno. Llega al país con el nombre de dique Río Cenepa el 21 julio del 2001 y fue entregado en comodato a Astilleros Navales Ecuatorianos, está ubicado en la Base Naval Sur. El 01 febrero del 2005 se le cambió el nombre a dique Río Orellana.

Durante la historia naval ha sido necesario realizar mantenimiento en las embarcaciones por lo que el granallado ha logrado un lugar y una evolución durante este siglo (Ltda.) :

El proceso de granallado de superficies a través de la utilización de materiales abrasivos tuvo su inicio hace más de 100 años, cuando, en 1870, Tilghman descubrió y patentó el principio de limpieza con chorro de arena.

Inicialmente, el granallado con arena se hacía a cielo abierto, o en ambientes confinados sin sistemas de ventilación apropiados. De esta forma, no tardaron en aparecer los primeros problemas de silicosis para los operadores. Desde entonces, fueron introducidas muchas alteraciones en la técnica de limpieza, desarrollándose nuevos tipos de equipos y de abrasivos.

Los abrasivos metálicos fueron utilizados por primera vez en 1885, en Inglaterra, pero su aceptación industrial ocurrió solamente alrededor de 1920, cuando comenzaron a aparecer evidencias de las ventajas económicas y técnicas como: menor desgaste de los equipos, mejor acabado superficial, mayor productividad, menor costo por tonelada acabada, menor volumen de material abrasivo manipulado, y, principalmente, por evitar la silicosis.

Los primeros abrasivos metálicos a ser ampliamente utilizados eran producidos en hierro fundido que a pesar de ser muy superiores a las arenas, se rompían rápidamente, provocando desgaste relativamente rápido del equipo. Posteriormente fueron desarrolladas las granallas de hierro fundido maleable y de acero y los alarmes de acero cortados, todos con propiedades muy superiores a las de hierro fundido.

Las granallas de acero se emplean actualmente en un sinnúmero de aplicaciones, tales como:

- Limpieza de piezas después de la fundición.
- Decapado mecánico de metales.
- Retirada de rebabas de piezas metálicas, plásticos y gomas.
- Empañado de superficies plásticas, vidrios, metales, cerámicas.

1.4.4 Marco referencial.

Durante el desarrollo de la presente investigación se toma por referencia libros en aspectos similares de los ya mencionados en la sección del marco teórico.

- **ITACA**, Farrés Molinero Verónica, Prevención de riesgos profesionales grado superior, **RIESGOS FISICOS AMBIENTALES** “La elaboración de mapas de riesgos y daños laborales, así como otros sistemas de salud laboral, son metodologías en las que se deben integrarse las bases epidemiológicas con el fin de posibilitar el seguimiento y la evaluación de los programas.” (Veronica, 2006, pág. 13).

<https://books.google.com/books?id=fcpYdnyObJ0C&printsec=frontcover&dq=libro+de+riesgos+fisicos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjyLrJz67PAhVFGz4KHQVBCZsQ6AEIHjAA#v=onepage&q&f=false>

- **Ruiz, Garcia, Delclós y Benevides, SALUD LABORAL** Conceptos y Técnicas para la prevención de riesgos laborales 3^{era} edición 2007:
“La principal ventaja de las medidas preventivas individuales o personales, que van dirigidas a los individuos de alto riesgos (p. ej.,

los trabajadores expuestos) es la motivación, tanto del trabajador como de los profesionales de la prevención, lo cual hace que tales medidas se asumen con más facilidad por parte de ambos” (Ruiz, 2007, pág. 12).

<https://books.google.com.ec/books?id=wf4pkZiYHzkC&printsec=frontcover&dq=libros+sobre+riesgo+fisico&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiw99y19ZnPAhXTsB4KHWjcCtUQ6AEIIDAB#v=onepage&q&f=false>

- José María Cortés Díaz, **TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, Seguridad e Higiene del Trabajo 9ª edición.

“Dado que la salud del trabajador se halla amenazada por las condiciones del trabajo que realiza, para su prevención podemos actuar de dos formas diferentes: actuando sobre la salud (técnicas médicas) o actuando sobre el ambiente o condiciones de trabajo (técnicas no médicas de prevención)” (Díaz, 2007, pág. 34).

<https://books.google.com/books?id=pjoYI7cYVVUC&pg=PA19&dq=libro+de+riesgos+fisicos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjigobB467PAhVFPz4KHdFUALI4ChDoAQg8MAI#v=onepage&q=libro%20de%20riesgos%20fisicos&f=true>

- Ignacio de la Cruz Lablanca: **Función del mandato intermedio en la prevención de riesgos laborales.**

“Asignar funciones preventivas desde el inicio a los directivos y mandos intermedios: también los trabajadores tienen derecho a ser consultados sobre la manera de integrar la prevención y tienen el deber de contribuir a ella” (Lablanca, 2015, pág. 33).

<https://books.google.com/books?id=VE7kBgAAQBAJ&pg=PT10&dq=riesgos+fisicos+2015&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiqo9mN867PAhUFwj4KHRqKC58Q6AEIJTAA#v=onepage&q=riesgos%20fisicos%202015&f=false>

1.4.5 Marco Legal.

El marco legal está conformado respecto a la pirámide de Kelsen que contiene un conjunto de leyes, reglamentos, decretos, ordenanzas etc., que se detallan a continuación: (ver anexo n° 4)

A continuación se hacen referencia las siguientes leyes:

La Constitución de la República del Ecuador 2008

Titulo VI – Régimen de Desarrollo

Artículo 326 Numeral 5.

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Resolución 957)

Capítulo I - Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Del Servicio de Salud en el Trabajo

Artículo 3, 4 y 5

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo – (Decreto Ejecutivo 2393)

Título I – Disposiciones Generales

Artículo 15 – De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo

Numeral 2.

Capítulo V – Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos.

Artículo 55 – Ruidos y Vibraciones: Numeral 6 y 7

**Reglamento del Seguro General de Riesgos del trabajo
Resolución C.D. 513**

Capitulo II- De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.

Artículo 6 - Enfermedades Profesionales u Ocupacionales

Artículo 7 – Criterio de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.

Artículo 8 – Criterio de exclusión.

Artículo 9 – Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales

Artículo 10 – Relación Causa Efecto.

1.5 Metodología de la investigación.

En el proyecto de tesis se procederá a realizar el análisis de la situación actual y real de la empresa, registrando los problemas que se suscitan diariamente en cuanto al sistema de gestión, producción y demás componentes principales de operación, siendo el análisis del origen de la información su máximo componente.

Las fuentes de información son los medios necesarios que se utilizan para llegar al objetivo deseado y se clasifican en:

- Fuentes Primarias.
- Fuentes Secundarias.

Las fuentes primarias, es toda información recolectada en el proceso de investigación, como son los problemas escondidos, el análisis del entorno etc., siendo material de primera mano y se subdividen en:

- Observación directa.
- Observación indirecta.

Las diferencias de estos dos tipos de observaciones es que la directa son datos tomados sin necesidad de una ayuda, mientras la indirecta se utiliza cuestionarios, entrevista u otros tipos de medios válidos para la obtención de datos.

Para utilizar las fuentes secundarias se deberá realizar cuatro preguntas necesarias que son:

- ¿Cuál es su labor en la empresa?
- ¿sabe usted a que peligros está expuesto en su trabajo?
- ¿conoce usted los EPP's que debe usar en la ejecución de su trabajo?
- ¿sabe de los cuidados de mantenimiento que debe realizarle a su EPP y la vida útil de los mismos?
- ¿Ha tenido alguna vez algún tipo de accidente realizando su trabajo?

Ambas fuentes de información sirven como método para la recolección de datos primarios en una investigación científica como es la observación, por encuestas o entrevistas al objeto de estudio.

Aunque los datos que se obtienen pueden ser confiables es importante tratar de minimizar errores realizando nuevamente entrevistas en caso de ser necesario verificando los datos que se han tomados anteriormente con los nuevos

Los datos se procederán a tomar en los lugares donde se presentan los problemas más latentes sobre todo en el taller de blasting y pintura por el proceso productivo.

De todo lo antes expuesto es importante mencionar las habilidades cognitivas del investigador como un valor agregado.

CUADRO N° 1

HABILIDADES COGNITIVAS

OBSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender de lo que se ve.
ANÁLISIS	<ul style="list-style-type: none"> • Estudia la forma del objeto de investigación.
SÍNTESIS	<ul style="list-style-type: none"> • Composición de los objetos de investigación para el análisis.
SISTEMATIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad de clasificar, clasificar, categorizar, esquematizar etc.
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> • Con la información recopilada se analiza para llegar a la razón del objeto.
EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas para la toma de decisiones.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio.

Como investigador la actitud es fundamental para saber reaccionar frente a cualquier obstáculo que se presente, indagando en diversas fuentes para lograr parcialidad sin asumir posturas dogmáticas como dueño de la verdad y del saber para obtener conocimientos y conclusiones racionales.

CUADRO N° 2

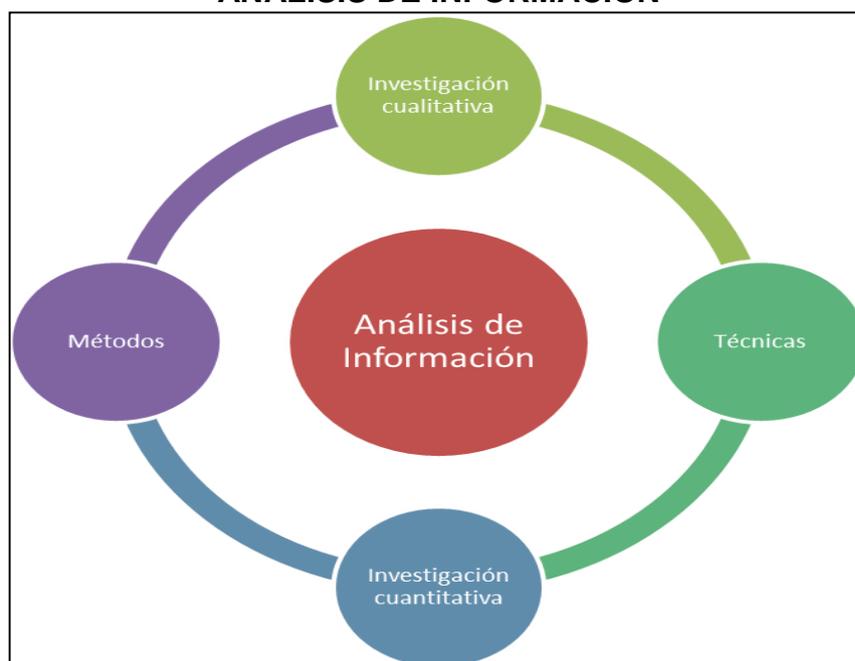
COMPETENCIAS METODOLOGICAS

Actitud Reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ideas y soluciones.
Actitud Objetiva	<ul style="list-style-type: none"> • Crear autocrítica y corrección de errores.
Manejo de Métodos y Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar y aplicar métodos y técnicas adecuadas.
Orden	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar actividades de cada trabajo.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer siempre el tema para lograr transmitirlo.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio.

Los métodos de investigación para el análisis de la información recibida o por consultar es el de tipo “Cuantitativo” y “Cualitativo”, con la primera se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas, mientras la cualitativa además de describir los hechos realiza un análisis exhaustivo de los datos.

GRÁFICO N° 1
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio.

CAPITULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Situación actual.

Astilleros Navales Ecuatorianos -ASTINAVE EP- es una Empresa Pública del Sector de la Defensa, creada mediante Decreto Ejecutivo N° 1116 del 26 de marzo de 2012, como una persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa, operativa y de gestión, adscrita al Ministerio de Defensa Nacional, acorde con los objetivos establecidos en el Sistema Nacional de Planificación, las orientaciones determinadas por el Comité de Industrias de la Defensa; y las disposiciones de la Ley Orgánica de Empresas Publicas, su reglamento general y el Decreto Ejecutivo.

En la actualidad es una de las empresas públicas más sustentables del país, debido a que sus directrices se enfocan en el mejoramiento continuo de sus procesos, reconocido por la calidad de sus servicios, es por eso Astilleros Navales Ecuatorianos ASTINAVE - E.P lidera el mercado nacional.

2.1.1 Política de seguridad industrial.

ASTINAVE EP está comprometida con la mejora continua de los procesos en sus servicios de construcción, reparación y mantenimiento en el sector naval e industrial, minimizando los riesgos de seguridad y salud a la que está expuesta su fuerza laboral y aplicando las normativas y

leyes vigentes nacionales en prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

2.1.2 Compromiso institucional con la seguridad industrial.

En ASTINAVE EP nos comprometemos mediante nuestro Sistema Integrado de Gestión (SIG), a prevenir la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales de nuestros servidores / obreros públicos y partes interesadas asegurando el cumplimiento de las medidas de control y mitigando los riesgos.

2.1.3 Prevención de riesgos laborales.

En el Ecuador el Ministerio del Trabajo establece como ley la protección del trabajador mediante la Dirección de Seguridad y Salud en el trabajo, por esta razón la empresa Astinave EP., ha desarrollado mediante un sistema integrado de gestión políticas y reglamentos internos con el fin de disminuir los riesgos laborales en sus empleados.

A todos los empleados se elabora un examen médico inicial para conocer el estado de salud del trabajador al ingresar a la empresa, como política de disminuir los riesgos laborales que en sí es el punto de partida para las actividades de Seguridad y Salud Ocupacional que se deben realizar dentro de toda área del centro de trabajo. (ver anexo nº5)

La correcta identificación de peligros y evaluación de los factores de riesgos laborales permitirán una correcta y óptima aplicación de medidas de control sobre los mismos, con el fin de eliminar o minimizar los daños que pudieran ocurrir sobre el trabajador. (ver anexo nº6)

En cada actividad operacional que involucre peligro para las personas o afectaciones para la salud, sean estas actividades rutinarias o

no rutinarias, se realizará un ART (Análisis de riesgo en la tarea) además del OSEA (Permiso de trabajo de alto riesgo) según su complejidad y dependiendo de la programación de la operación se hacen OPAS (Observaciones planeadas de actos sub estándar).

CUADRO N° 3
ART

 ASTINAVE EP <small>ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS</small>		ANÁLISIS DE RIESGO EN LA TAREA											
		2016											
		PLANTA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
ÁREA Y TAREA	PLANTA												
1	PINTOR PLANTA SUR	PLANTA SUR	X										
2	GRANALLADO PLANTA SUR	PLANTA SUR	X										
3	CONFECCIÓN DE CAMAS PLANTA SUR	PLANTA SUR		X									
4	CORTE DE SOPORTES PLANTA SUR	PLANTA SUR		X									
5	MANIOBRA (INUNDACIÓN) PLANTA SUR	PLANTA SUR			X								
7	MANIOBRA (APUNTALADO) PLANTA SUR	PLANTA SUR			X								
8	MANTENIMIENTO EN TALLER PLANTA SUR	PLANTA SUR				X							
9	DESMONTAJE EN EL INTERIOR PLANTA SUR	PLANTA SUR				X							
10	OXICORTE PLANTA SUR	PLANTA SUR					X						
11	SOLDADO PLANTA SUR	PLANTA SUR					X						
12	MONTAJE DE BOCIN PLANTA SUR	PLANTA SUR						X					
13	DESMONTAJE DE EJES PLANTA SUR	PLANTA SUR						X					
14	CONTROL DE DIQUES PLANTA SUR	PLANTA SUR							X				

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Para disminuir el nivel de exposición de los riesgos se planea la entrega de los equipos de protección personal, se revisa su estado y si amerita o no el cambio al personal.

Se tiene un programa de diálogos periódicos de Seguridad en donde se identifican las áreas a capacitar y con temas que estén enfocados en la prevención de riesgos.

Es necesario que el personal operativo de toda la empresa y sobre todo del taller de blasting y pintura cuente con la competencia necesaria

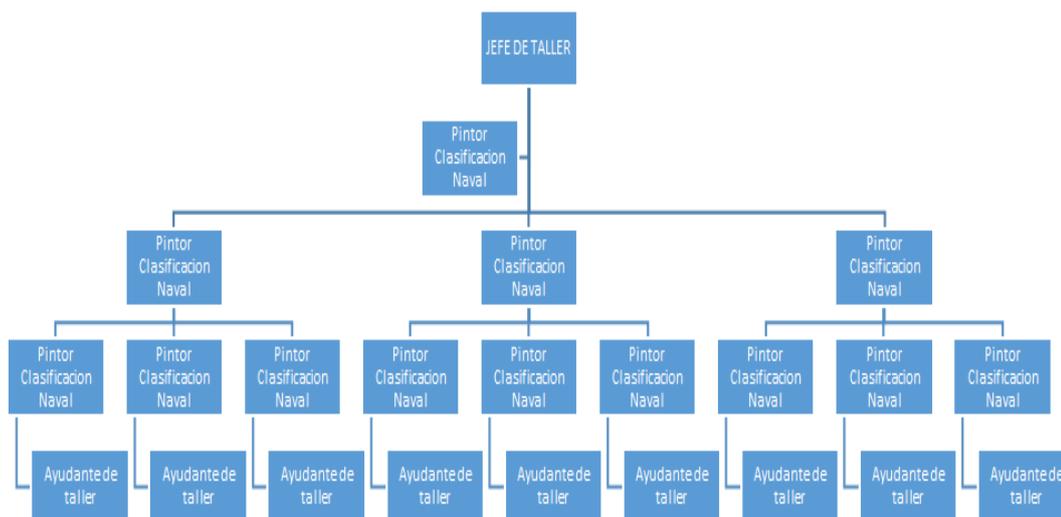
por eso se ha definido fecha de entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional.

2.2 Recursos productivos.

La planta sur de Astinave Ep cuenta con los siguientes recursos que se detallan a continuación:

El taller de blasting y pintura de planta sur está conformado por 23 personas.

**DIAGRAMA N° 1
ORGANIGRAMA TALLER BLASTING Y PINTURA**



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

La maquinaria del taller de blasting y pintura de planta sur es:

**CUADRO N° 4
MAQUINARIA Y EQUIPOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
02	Compresores de 1100 CFM.
08	Tolvas con juego de mangueras.
20	Pitones para abrasivo.
04	Máquinas de pintar neumáticas
04	Grúas

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.2.1 Recursos Materiales

La materia prima que utiliza el taller de blasting y pintura es la siguiente:

- Granalla mineral de 1.5 mm de roca volcánica.
- Agua dulce.
- Diluyente de laca.
- Pinturas de industria naval.

2.2.2 Procesos productivos.

A continuación se detalla de manera minuciosa todo el proceso productivo del carenamiento de una embarcación en la planta sur Diques

El jefe de planta sur ó Jefe de Diques recibe la información de las unidades que están próximas a vararse por parte del planificador, este a su vez transmite la información a los jefes de taller de la orden de trabajo (OT) donde se encuentra detallado el alcance de las diferentes actividades que se encuentran inmersas en la ejecución de los trabajos, como también las horas hombre y materiales a usar.

El jefe del taller 900 (servicios y operaciones) procede a preparar la madera que será utilizada para armar la cuna o cama de varamiento con los datos de la embarcación: el plano de líneas de forma, calado, manga, eslora y puntal, para realizar este trabajo se necesitan carpinteros, ayudantes de taller, soldadores, gruelero y montacargista.

Una vez armada la cama de varamiento el Jefe informa al personal mediante la publicación con fecha y hora seguida de un listado con los nombres de los trabajadores y el cargo que ocupara durante la varada de la embarcación.

IMAGEN N° 1 MANIOBRA DE VARADA EN DIQUE



Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Culminada la maniobra de varada de la embarcación los jefes de taller realizan una inspección visual de las condiciones en las que se encuentra la embarcación, para luego llevar a cabo la reunión de apertura de trabajos conformada por el cliente o representante del cliente, jefe de diques, planificador y todos los jefes de taller.

El taller 100 de soldadura distribuye a su personal de acuerdo a los frentes que tiene que atender los cuales se mencionan a continuación: construcción y reparación de estructuras de acero y aluminio, remoción e instalación de ánodos de sacrificio, recorrido de soldadura cumpliendo con los más altos estándares: CAW, GMAW, GTAW y SMAW.

IMAGEN N° 2 TRABAJO CON SOLDADURA



Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

El taller 200 propulsión y gobierno se encarga de verificar las medidas de tolerancia “claros” en las ranuras de las juntas del eje con la hélice como de la pala, esto sirve para determinar si es necesario desmontar cada sistema para reemplazar sellos o empaquetaduras y dar el ajuste apropiado para que no existan vibraciones ni fugas de lubricantes.

IMAGEN N° 3 PROPULSIÓN



Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

El taller 500 circuitos auxiliares son los encargados de dar mantenimiento de las cajas de mar, a su vez desmonta tuberías y válvulas de fondo de los diferentes circuitos ya sean estos de agua dulce, salada, negras o grises, para su respectivo mantenimiento o reemplazo de aquellas que se encuentren fuera de servicio.

IMAGEN N° 4 CIRCUITOS AUXILIARES



Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Taller 600 blasting y pintado de superficies son los encargados de remover todas las incrustaciones marinas que se encuentren adheridas en el exterior del casco en la obra viva, también son los responsables de lavar el exterior del casco tanto obra muerta como de la obra viva con el fin de desterrar las sales marinas para luego preparar la superficie mediante limpieza abrasiva teniendo como objetivo final proteger la superficie del casco con un esquema de pintura naval.

IMAGEN N° 5 GRANALLADO Y PINTADO



Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Taller 900 servicios y operaciones es el encargado de confeccionar e instalar las bancadas de madera que darán forma a la cuna de varamiento donde se posicionara la embarcación, calibración y mantenimiento de anclas y cadenas, servicios varios (aprovisionamiento de contenedores para basura, servicio de grúa, buzos, instalación de pasarelas) y permanencia (aprovisionamiento de energía eléctrica, agua potable).

2.2.3 Mapa de procesos.

El mapa de procesos de la empresa ASTINAVE E.P es un esquema general de las operaciones técnicas como administrativas y se encuentran divididas en: (ver anexo n° 7).

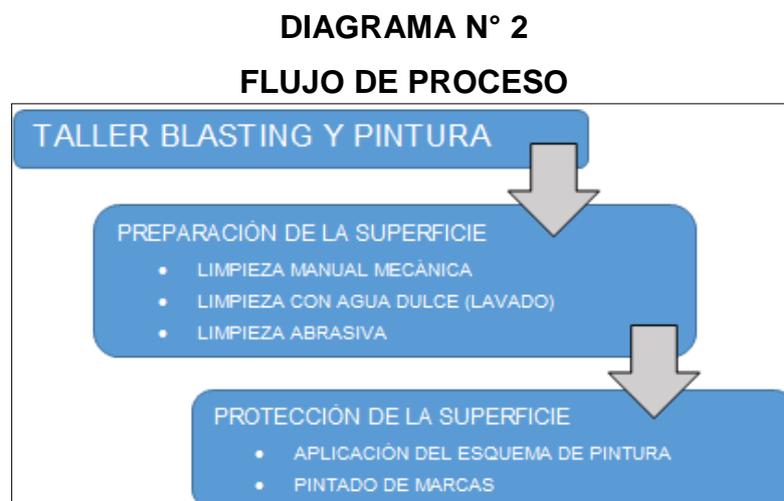
- Dirección estratégica.
- Agregadores de valor.
- Habilitantes de asesoría.
- Habilitante de apoyo.

2.2.4 Procesos operativos.

El taller de blasting y pintura realiza actividades de limpieza las cuales consiste en remover contaminantes presentes en la superficie del sustrato tales como: conchilla, oxido, grasa y polvo, para luego proceder con la actividad de limpieza abrasiva (granallado) de la superficie de acuerdo a la especificación establecida en el plan o esquema de pintura proporcionado por el cliente.

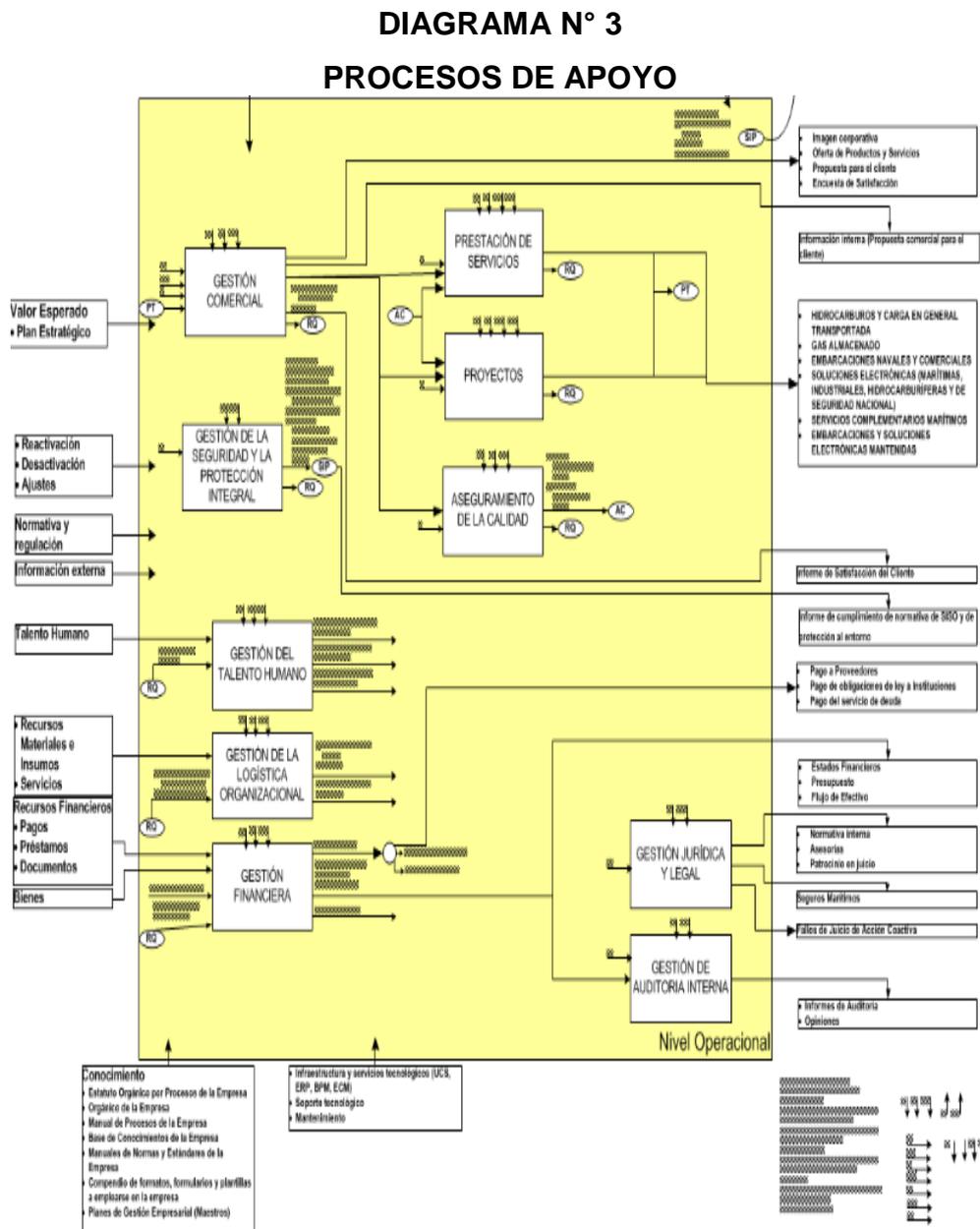
Culminada la actividad de limpieza abrasiva se procede con la protección de la superficie mediante aplicación de “n” capas de pintura de acuerdo a la especificación establecida en el plan o esquema de pintura, este proceso finaliza con el pintado de marcas o rótulos, plantillas y distintivos solicitados por el cliente.

2.2.5 Diagramas de flujo de procesos operativos.



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio.

2.2.6 Diagrama de flujo de procesos de apoyo.



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio.

2.3 Riesgos laborales físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos.

Para establecer los riesgos laborales se debe tomar como referencia aquellos establecidos por la ley, en este caso el definido por el Ministerio del trabajo.

2.3.1 Factores de riesgos laborales.

A continuación se presenta los factores de riesgo laborales según la matriz de identificación de riesgo.

CUADRO N° 5
FACTOR DE RIESGO TALLER BLASTING Y PINTURA

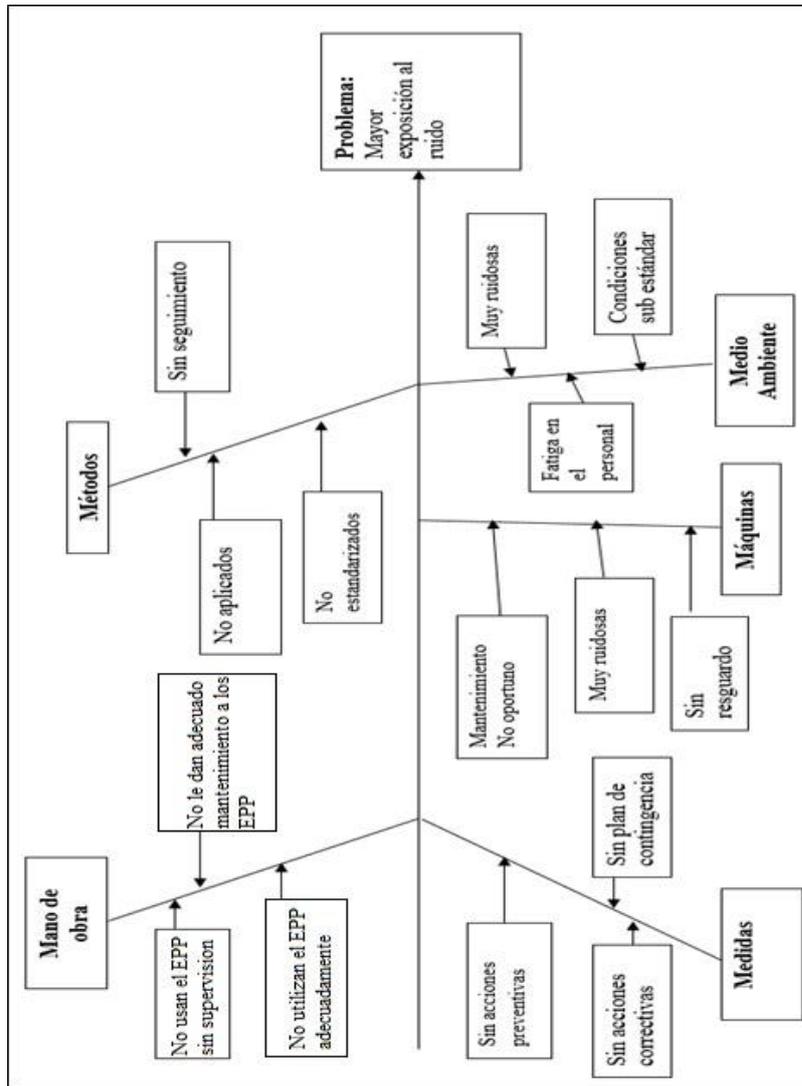
FACTOR FÍSICO	FACTOR MECÁNICO		FACTOR QUÍMICO	FACTOR BIOLÓGICO	FACTOR PSICOSOCIAL
temperatura elevada	espacio físico reducido	trabajo subterráneo	polvo orgánico	elementos en descomposición	turnos rotativos
temperatura baja	piso irregular, resbaladizo	trabajo en altura (desde 1.8 metros)	polvo inorgánico (mineral o metálico)	animales peligrosos (salvajes o domésticos)	trabajo nocturno
iluminación insuficiente	obstáculos en el piso	caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	gases varios	animales venenosos o posoñosos	trabajo a presión
	desorden		vapores		alta responsabilidad
iluminación excesiva	maquinaria desprotegida		aerosoles	presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	sobrecarga mental
ruido	manejo de herramienta cortante y/o punzante	caída de objetos en manipulación	smog (contaminación ambiental)	insalubridad - agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)	minuciosidad de la tarea
	vibración	manejo de armas de fuego	manipulación de químicos (sólidos o líquidos)		trabajo monótono
radiaciones ionizantes			circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	proyección de sólidos o líquidos	emisiones producidas varias fuentes
radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	superficies o materiales calientes	FACTOR ERGONÓMICO	Consumo de alimentos no garantizados	inadecuada supervisión
			sobreesfuerzo físico		relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas
presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	transporte mecánico de cargas	trabajos de mantenimiento	levantamiento manual de objetos	Alergenos de origen vegetal o animal	desmotivación
		labores de mantenimiento de maquinaria e instalaciones	movimiento corporal repetitivo		desarraigo familiar
ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	transporte mecánico de cargas		Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)		agresión o maltrato (palabra y obra)
	trabajo a distinto nivel		uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs		trato con clientes y usuarios
manejo eléctrico	trabajo en espacios confinados				amenaza delincencial

Fuente: Astinave EP

Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.4 Identificación de problemas. Diagrama causa – efecto. (5M – maquinaria, medio ambiente, materiales, métodos y mano de obra).

**DIAGRAMA N° 4
CAUSA EFECTO**



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.4.1 Análisis de problema.

Como se puede analizar en los diagramas causa – efecto (Ishikawa) se ha identificado las causas y los efectos de los problemas que desencadenan riesgos ocupacionales a los 23 trabajadores del área del taller de blasting y pintura de planta sur.

- **Materiales:** ausencia de un ordenamiento adecuado de materiales o materia prima que simplifique los riesgos de trabajo que origina un ambiente inapropiado para realizar las actividades.
- **Medidas:** En estos tipos de problemas que se ha mencionado en los diagramas de Ishikawa no se están tomando las acciones necesarias para mitigar los riesgos.
- **Mano de obra:** Existe un sobre esfuerzo debido al agotamiento de los trabajadores, pero además es necesario recalcar que la falta de actitud de algunos trabajadores para usar el equipo de protección personal (EPP) también desencadena una problemática como lo son las enfermedades profesionales.
- **Maquinas:** El problema principal radica por la mala distribución de algunos equipos, aunque parece que no hay espacio suficiente, el desorden lo hace ver pequeño, es necesario inspeccionar si se encuentra en buen estado para las operaciones y encontrar las fallas necesarias.
- **Medio Ambiente:** Equipos con una distribución inadecuada, herramientas en mal estado y dispersas en el área de trabajo, sumado al ruido excesivo, largas jornadas de trabajo provoca una condición sub estándar para la realización de las actividades afectando a los trabajadores.

2.5 Clasificación de las actividades de trabajo por puesto de trabajo.

- Limpieza y preparación de superficies metálicas.
- Aplicación de pinturas.

- Trabajo de administración.
- Supervisión.

2.5.1 Análisis de riesgo por puesto de trabajo.

En el taller de blasting y pintura de planta sur se identifican tres puestos de trabajo, este análisis corresponde a cada uno de ellos y se lo detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 6

ANÁLISIS DE RIESGO AYUDANTE DE TALLER

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO : Ayudante de taller	
RIESGO	FACTOR DE RIESGO
Mecánico	Caída de persona a distinto nivel, caída de persona al mismo nivel, caída de objetos en manipulación, pisada sobre objetos, golpes/cortes por objetos herramientas, proyección de partículas, atrapamiento por o entre objetos, trabajos a más de 1.80 m, espacio confinado, contacto eléctrico
Físico	Exposición a radiación no ionizante, exposición a temperaturas extremas, ruido, iluminación
Biológico	Exposición a virus, exposición a bacterias, exposición a hongos
Ergonómico	Sobre esfuerzo físico, posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas
Químico	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, exposición a aerosoles sólidos, exposición a gases
Psicosocial	Carga mental, estrés, cansancio físico

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 7**ANÁLISIS DE RIESGO PINTOR CLASIFICACIÓN NAVAL**

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO: Pintor clasificación naval	
RIESGO	FACTOR DE RIESGO
Mecánico	Caída de persona a distinto nivel, caída de persona al mismo nivel, caída de objetos en manipulación, pisada sobre objetos, golpes/cortes por objetos herramientas, proyección de partículas, atrapamiento por o entre objetos, trabajos a más de 1.80 m., espacio confinado, contacto eléctrico
Físico	Exposición a radiación no ionizante, exposición a temperaturas extremas, ruido, iluminación, quemaduras
Biológico	Exposición a virus, exposición a bacterias, exposición a hongos
Ergonómico	Sobre esfuerzo físico, posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas
Químico	Exposición a gases
Psicosocial	Carga mental, estrés, cansancio físico

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.5.2 Seleccionar el trabajo que se va a analizar por puesto de trabajo.

Limpieza y Preparación de superficies metálicas.

Factor riesgo biológico

- Sub factor biológico: (contaminantes biológicos, bacterias, hongos).
- Riesgo: Proyección de conchilla descompuesta al lanzar chorro abrasivo.

Factor riesgo ergonómico

- Sub factor ergonómico: Posición forzada.
- Riesgo: Torceduras, tropiezos, lumbalgia, dolores musculares.

Factor riesgo físico

- Sub factor físico: Demasiada Iluminación, ruido (chorreo abrasivo/ aire comprimido).
- Riesgo: Problemas de visión, ceguera, hipoacusia.

Factor riesgo mecánico

- Sub factor mecánico: Espacios confinados, proyección de partículas, trabajos en alturas, superficie irregular de las cubas, bandas de las embarcaciones, cubas de pesca, chorreo abrasivo, andamios / pasarelas.
- Riesgo: caída de personas al mismo nivel, caída de personas desde diferente altura, tropiezos, asfixia, desmayo, atrapamiento.

Factor riesgo químico

- Sub factor químico: exposición a químicos, gases, polvo inorgánico, pinturas navales / disolventes, rocío de pintura, polución / chorreo abrasivo / extracción de material particulado.
- Riesgo: Irritación de mucosas, envenenamiento, inhalación de polvo y gases contaminantes.

Aplicación de pinturas.

Factor riesgo ergonómico

- Sub factor ergonómico: mala manipulación de cargas, sacos de granalla, mangueras de blasting, posición forzada, trabajos en diferentes posiciones.

- Riesgo: Torceduras, tropiezos, lumbalgia, dolores musculares, dolores articulares.

Factor riesgo físico

- Sub factor físico: iluminación, trabajo nocturno/polución, ruido, chorreo abrasivo/aire comprimido, vibraciones, máquinas/golpeteo de estructuras/proyección de partículas.
- Riesgo: Hipoacusia, conjuntivitis, irritación ocular, migraña, cefalea.

Factor riesgo mecánico

- Sub factor mecánico: vuelco de máquinas o carga, montacargas/ izaje de cargas con grúa, piso irregular, choque contra objetos inmóviles, circulación de maquinaria, grúas, proyección de partículas.
- Riesgo: atrapamiento, caída al agua, golpes, caída de personas al mismo nivel, caída de personas desde diferente altura.

Factor riesgo psicosocial

- Sub factor psicosocial: sobrecarga mental, carga laboral, trabajo monótono, repetitividad en las tareas, turnos rotativos.
- Riesgo: estrés, discusiones entre compañeros, ansiedad, sueño.

Factor riesgo químico

- Sub factor químico: exposición a químicos, manipulación de pinturas/disolventes, gases, rocío de pinturas / polvo inorgánico en el ambiente / trabajos de granallado/ limpieza.

- Riesgo: envenenamiento, irritación de mucosas, desmayos, inhalación de polvo contaminado, taquicardias.

2.5.3 Identificar los riesgos de accidentes potenciales.

En el taller de blasting y pintura para la realización de cada una de las actividades diarias existe un riesgo asociado dependiendo de la complejidad y del control que se tome para disminuir los riesgos, analizando esto, se identifica los accidentes potenciales que pueden ocurrir ya sean estas por causas básicas o inmediatas.

Caída de personas a distinto nivel

Para realizar el proceso de granallado se instala una plataforma elevada para que el operador realice la maniobra siendo la distancia entre el suelo y la pasarela (parte baja) de 12 metros aproximadamente, la consecuencia para este riesgo es alta, puede causar fracturas e inclusive llegar a la muerte, si hay un tropezón, o caída de la plataforma al piso.

Lesión por aplastamiento

Cuando se realiza algún trabajo mecánico y puede ocurrir golpe contra dos objetos sean estos máquinas, equipos o herramientas el daño relacionado con esto es sangrado, fracturas, hematomas, dedos rotos etc., por eso es recomendable entrenar al personal para que sea competente en cuanto a la manipulación de herramientas y equipos.

Asfixia, desmayo

Al haber un proceso de pintado, la exposición a la inhalación de solventes es inminente, causando una ligera baja de la presión en la persona, además de síntomas de envenenamiento y si el gas o los

solventes ingresan directamente a los pulmones puede provocar la muerte.

2.5.4 Matriz de identificación de riesgos.

(Ver anexo nº 8)

2.5.5 Valoración de los riesgos por puesto de trabajo.

Una vez que se ha identificado los puestos de trabajo se procede a colocar valor según su nivel de peligrosidad, exposición, probabilidad etc, en el taller de blasting y pintura se tiene lo siguiente:

CUADRO N° 8

VALORACIÓN DE RIESGO AYUDANTE DE TALLER

Factores de riesgo	Valor
Caída de persona a distinto nivel	3
Caída de personas al mismo nivel	2
Caída de objetos en manipulación	4
Pisada sobre objetos	2
Golpes/cortes por objetos herramientas	3
Proyección de partículas	3
Atrapamiento por o entre objetos	3
Trabajos a más de 1,80 m.	4
Espacio confinado	4
Contacto eléctrico	4
Exposición a radiaciones no ionizantes	2
Exposición a temperaturas extremas	2

Ruido	3
Iluminación	2
Exposición a gases	3
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	3
Exposición a aerosoles sólidos	3
Exposición a virus	3
Exposición a bacterias	3
Exposición a hongos	3
Sobre esfuerzo físico	4
Posturas forzadas	3
Manipulación manual de cargas	4
Estrés	4
Carga mental	3
Cansancio mental	3

Fuente: Investigación de campo
 Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

GRÁFICO N° 2
FACTOR DE RIESGO AYUDANTE DE TALLER



Fuente: Cuadro n° 8
 Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 9
VALORACIÓN DE RIESGO PINTOR CLASIFICACIÓN NAVAL

Factores de riesgo	Valor
Caída de persona a distinto nivel	3
Caída de personas al mismo nivel	2
Caída de objetos en manipulación	2
Pisada sobre objetos	2
Golpes/cortes por objetos herramientas	2
Proyección de partículas	3
Atrapamiento por o entre objetos	2
Trabajos a más de 1,80 m.	4
Espacio confinado	4
Contacto eléctrico	4
Exposición a radiaciones no ionizantes	3
Exposición a temperaturas extremas	2
Ruido	3
Iluminación	2
Quemaduras	4
Exposición a gases	3
Exposición a virus	3
Exposición a bacterias	3
Exposición a hongos	3
Sobre esfuerzo físico	2
Posturas forzadas	3
Movimientos repetitivos	3
Manipulación manual de cargas	3
Estrés	4
Carga mental	3
Cansancio mental	3

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

GRÁFICO N° 3 FACTOR DE RIESGOS PINTOR CLASIFICACIÓN NAVAL



Fuente: Cuadro n°9
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 10 VALORACIÓN DE RIESGO VERIFICADOR DE OPERACIONES

FACTORES DE RIESGO	VALOR
Caída de personas a distinto nivel	2
Caída de personas al mismo nivel	1
Golpes/ cortes por objetos herramientas	1
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	2
Iluminación	2
Exposición a virus	2
Exposición a bacterias	2
Posturas forzadas	1
Operadores de PVD	3
Estrés	1
Carga mental	1
Estrés	3
Carga mental	3

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

GRÁFICO N° 4
FACTOR DE RIESGO VERIFICADOR DE OPERACIONES



Fuente: Cuadro n° 10
 Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.6 Evaluación del riesgo.

La evaluación de los riesgos será realizada por el método de Probabilidad por Consecuencia del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) 3x3.

Para determinar el Grado de Peligrosidad, se relacionará la consecuencia o severidad del daño con la probabilidad de que ocurra el daño:

CUADRO N° 11
FÓRMULA DE APLICACIÓN

FORMULA	$GP=C \times P$
DESCRIPCIÓN	<p>GP: Grado de peligrosidad</p> <p>C: Consecuencias</p> <p>P: Probabilidad</p>

Fuente: INSHT
 Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 12
DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD

		C		
		LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑINO D	EXTREMADAMENTE DAÑINO ED
P	BAJA (B)	Riesgo Trivial (T)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
	MEDIA (M)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	ALTA (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Fuente: INSHT
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.6.1 Indicadores de gestión de cumplimiento de la seguridad industrial.

En la empresa se tienen los indicadores proactivos obtenidos del reglamento del Seguro de Riesgo del Trabajo, donde se establecen objetivos a cumplir que son:

CUADRO N° 13
INDICADORES DE SEGURIDAD

ÍNDICADOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM 2016	META
ÍNDICE DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	106,94%	95,42%	95,83%	96,75%	91,72%	99,12%	98,76%	92,56%	93,77%	93,84%	93,81%	94,23%	96,06%	≥ 80%
Análisis de Riesgos de Tarea	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
Observaciones planeadas de acciones subestándares	136,57%	77,43%	72,54%	83,85%	72,87%	95,67%	85,22%	87,00%	88,17%	93,78%	77,33%	81,65%	87,67%	
Diálogos Periódicos de seguridad	126,80%	90,21%	115,36%	100,60%	55,37%	107,08%	117,78%	55,63%	59,59%	54,09%	81,88%	76,32%	86,73%	
Órdenes de Servicios estandarizados y auditados (Permisos de trabajo)	97,16%	99,71%	99,38%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,84%	99,82%	99,49%	100,00%	100,00%	99,62%	
Control de accidentes e incidentes (medidas correctivas implementadas)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
Entrenamientos de Seguridad	127,08%	106,00%	89,00%	105,00%	97,00%	85,33%	93,33%	81,33%	80,00%	81,33%	86,00%	85,33%	93,06%	
Demanda de Seguridad (condiciones inseguras)	91,18%	93,88%	91,15%	90,27%	97,14%	98,06%	96,03%	94,44%	100,00%	98,57%	94,05%	96,72%	95,12%	

Fuente: INSHT
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

- Evaluar la gestión.
- Identificar oportunidades de mejoramiento.
- Adecuar a la realidad objetivos, metas y estrategias.

- Tomar medidas preventivas a tiempo.
- Sensibilizar a las personas que toman decisiones y a quienes son objeto de las mismas, acerca de las bondades de los programas.
- Comunicar ideas, pensamientos y valores de una manera resumida: "medimos lo que valoramos y valoramos lo que medimos".

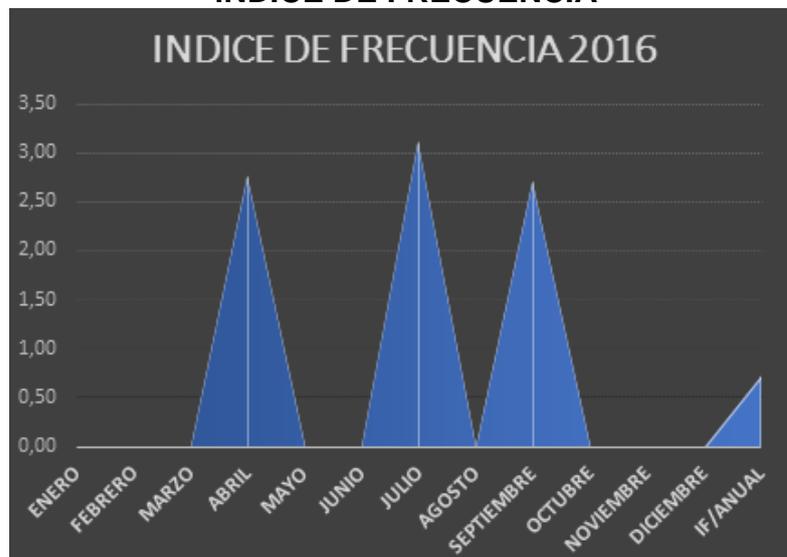
A continuación se indica los índices reactivos:

CUADRO N° 14
FRECUENCIA

INDICE DE FRECUENCIA 2016 IF= # LESIONES x200.000/ # H/HM Trabajadas			
Mes	# lesiones	H/HM	IF
Enero	0	56945	0,00
Febrero	0	64645	0,00
Marzo	0	75320	0,00
Abril	1	72628	2,75
Mayo	0	72403	0,00
Junio	0	66036	0,00
Julio	1	64343	3,11
Agosto	0	75784	0,00
Septiembre	1	73899	2,71
Octubre	0	76437	0,00
Noviembre	0	66279	0,00
Diciembre	0	79303	0,00
IF/ANUAL	3	844022	0,71

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

GRÁFICO N° 5
ÍNDICE DE FRECUENCIA



Fuente: Cuadro n° 14
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 15
ÍNDICE DE GRAVEDAD

ÍNDICE DE GRAVEDAD AÑO 2016			
IG= # Días perdidos x200.000/ # H/HM Trabajadas			
Mes	Días Perdidos	H/HM Trabajadas	IG
Enero	0	56945	0,00
Febrero	0	64645	0,00
Marzo	0	75320	0,00
Abril	13	72628	35,80
Mayo	31	72403	85,63
Junio	30	66036	90,86
Julio	32	64343	99,47
Agosto	62	75784	163,62
Septiembre	75	73899	202,98
Octubre	55	76437	143,91
Noviembre	30	66279	90,53
Diciembre	31	79303	78,18
IG/ANUAL	359	844022	85,07

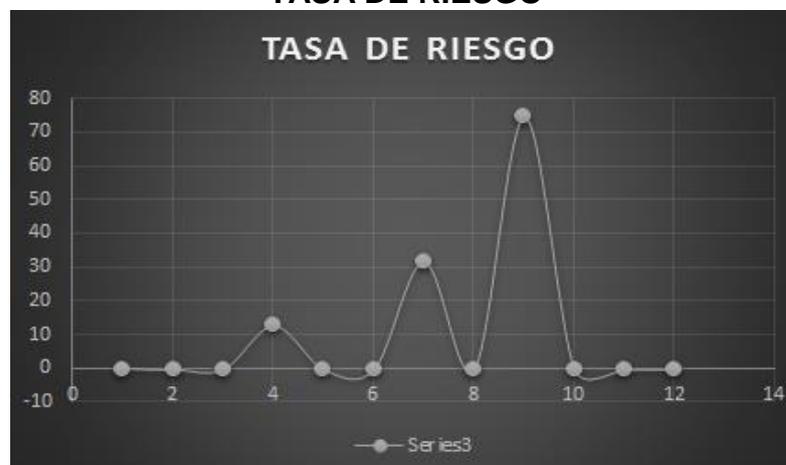
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 16
TASA DE RIESGO

TASA DE RIESGO 2016			
MES	IG	IF	TR= IG/IF
ENERO	0,00	0,00	0
FEBRERO	0,00	0,00	0
MARZO	0,00	0,00	0
ABRIL	35,80	2,75	13,0
MAYO	85,63	0,00	0
JUNIO	90,86	0,00	0
JULIO	99,47	3,11	32
AGOSTO	163,62	0,00	0
SEPTIEMBRE	202,98	2,71	75
OCTUBRE	143,91	0,00	0
NOVIEMBRE	90,53	0,00	0
DICIEMBRE	78,18	0,00	0
TASA DE RIESGO	85,07	0,71	119,67

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

GRÁFICO N° 6
TASA DE RIESGO



Fuente: Cuadro n° 16
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.7 Diagnostico situacional.

En el taller de blasting y pintura se puede evidenciar que el personal desconoce los procedimientos de actividades de alto riesgo, las capacitaciones que reciben no son evaluadas por esta razón el nivel de conocimiento de los trabajadores no se pueden medir.

Uno de los problemas importantes identificados es el escaso uso de equipos de protección personal, si no hay un supervisor que les obligue utilizarlos por parte de ellos no lo harían, esto incrementa el nivel de exposición, creando ausentismo laboral y enfermedades profesionales, como ejemplo se puede citar a el RUIDO, ha obligado a algunos colaboradores a padecer hipoacusia, sordera temporal, y en algunos casos pérdida auditiva a largo plazo.

El ruido también causa en los trabajadores problemas o alteraciones psicológicas como ansiedad, mal genio, preocupación, inclusive aumenta la posibilidad de sufrir patologías gástricas, presión arterial, incremento de adrenalina y aumento de niveles de azúcar, en el anexo nº 9 se presenta el histórico del 2014 de mediciones de ruido en la planta sur.

Se ha evidenciado en la investigación que el taller de blasting y pintura de la planta sur cumple con la característica de ser un lugar con una condición sub estándar debido a que existe el escaso orden y limpieza en el área donde se ejecutan las actividades diarias, esto puede desencadenar junto a las acciones sub estándar (no utilizar el EPP adecuado, no revisar máquinas, equipos y herramientas)

Es importante mencionar que el seguimiento a la evolución de las enfermedades profesionales es mínima y el plan de acción para mejorar las condiciones de trabajo y disminuir la exposición del riesgo no son ejecutadas a totalidad.

2.8 Impacto económico de problemas detectados.

En el análisis del problema que se realizó se evidenció las consecuencias que conlleva el ruido excesivo que están expuestos los trabajadores.

A continuación se calculará primeramente el rubro de costo hora – hombre para conocer realmente las pérdidas económicas.

Cálculo del costo de la hora – hombre.

- Sueldo promedio es de \$ 553,00
- 28 días de labor en el mes
- 8 Horas de labores diarias

$$\text{Costo H – H} = \frac{\text{Sueldo Promedio}}{\text{Días laborales en el mes x Horas diarias de labores}}$$

$$\text{Costo H – H} = \frac{\$ 553,00}{28 \times 8}$$

$$\text{Costo H – H} = \frac{\$ 553,00}{28 \times 8}$$

$$\text{Costo H – H} = 2,47$$

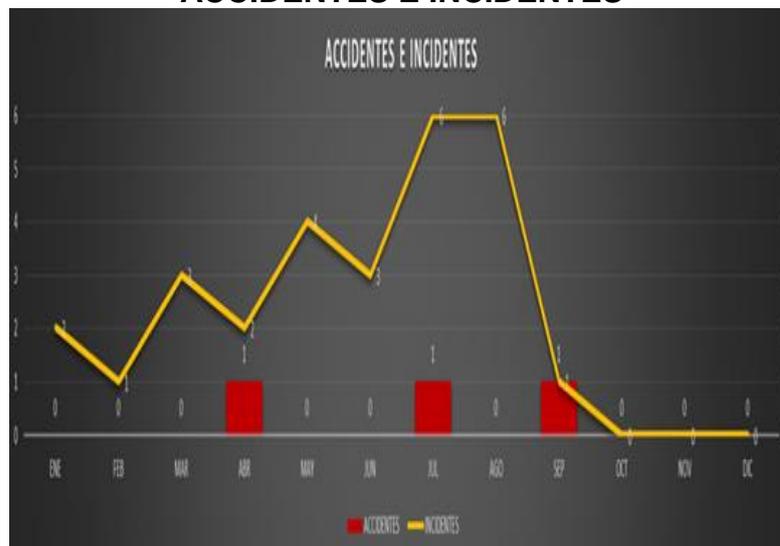
Accidentes e incidentes, ausentismo laboral ocurridos con pérdida económica

CUADRO N° 17
ACCIDENTES 2016

N° de Accidentes	Días perdidos	Gastos Médicos \$	Gastos administrativo varios \$	Gastos por horas no producidas \$	Total \$
1	21	635,00	1123,00	414,96	2172,96
1	7	411,00	927,28	138,32	1476,60
1	14	383,34	1060,55	276,64	1720,53
TOTAL					5370,09

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

GRÁFICO N° 7 ACCIDENTES E INCIDENTES



Fuente: Cuadro n° 17
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

A Continuación se muestra en el siguiente cuadro las pérdidas económicas en cuanto al ausentismo laboral por problemas ocasionados a la hipoacusia.

CUADRO N° 18 AUSENTISMO LABORAL

N° de Permisos	Días perdidos	Gastos Médicos \$	Gastos administrativo varios \$	Gastos por horas no producidas \$	Total \$
1	2	67,24	609,25	39,52	716,01
1	9	309,60	714,84	177,84	1202,28
1	6	446,87	1120,87	118,46	1686,20
1	4	301,23	611,91	79,04	992,18
1	3	121,11	1589,66	59,28	1770,05
1	4	166,91	256,98	79,04	502,93
TOTAL					6869,65

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Las pérdidas económicas que traen consigo los accidentes generados y el ausentismo laboral, se refleja en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 19
TOTAL DE PERDIDAS

DESCRIPCIÓN	PÉRDIDAS ECONÓMICAS \$
Gasto por accidentes	5370,09
Gasto por ausentismo laboral	6869,65
Total	12239,74

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

2.9 Evaluación general de los riesgos y control de los riesgos.

Grado de peligro: debido a un riesgo reconocido se determinará por medio de la observación en campo y se asignará un valor por medio de una evaluación cualitativa, considerando dos factores: la consecuencia de un posible accidente debido al riesgo, la y la probabilidad de que ocurra la secuencia completa del accidente y sus consecuencias.

Consecuencias: son los resultados más probables de un riesgo laboral, debido al factor de riesgo que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Probabilidad: de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente, sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencia.

Clasificación del grado de peligro (GP)

Finalmente una vez aplicada metodología de valoración del Grado de Peligro

$GP = C \times P$ Su interpretación se la realiza mediante el uso del siguiente cuadro:

CUADRO N° 20
INTERPRETACIÓN DEL VAOLOR GP

VALOR GP	ACCION Y TEMPORIZACION
Riesgo Trivial (T)	No se requiere acción específica
Riesgo Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Riesgo moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Riesgo Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Riesgo Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT

Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Los efectos de un ruido repentino e intenso, corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado.

El desgarró timpánico se cura generalmente sin dejar alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente.

Los ruidos esporádicos, pero intensos de la industria metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

1. Para realizar la determinación de dosimetría de ruido ocupacional en las instalaciones de ASTINAVE EP, cumpliendo las definiciones citadas en la norma ISO 9612:2009, los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles, y para vibraciones. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden

fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

- Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

CUADRO N° 21

NIVELES DE SONIDO Y TIEMPO DE EXPOSICIÓN

NIVEL SONORO /DB (A-LENTO)	85	90	95	100	110	115
TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA/HORA	8	4	2	1	0,25	0,125

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

- En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A).

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n}$$

Ecuación 2.1 Calculo Ruido Diaria

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

La determinación de dosimetría de ruido mediante un exposímetro sonoro personal (dosímetro) que lleva el trabajador cuya exposición de determine en horas, se coloca el dosímetro en su cintura y el micrófono lo más cerca posible del oído, mientras desarrolla sus actividades permitiendo obtener una medición real durante la jornada laboral.

CAPITULO III

PROPUESTA

3.1 Estructura de la propuesta: alternativa de solución.

El ruido en la empresa ha generado pérdidas económicas significativas, como se pudo evidenciar en el capítulo anterior, esto se debe al conjunto de problemas que se presentan a diario en el taller de blasting y pintura de planta sur, con el objetivo de disminuir el nivel de exposición de ruido al que está sometido los trabajadores, se plantea la alternativa que contempla el estudio del ruido, el análisis de la situación para prevenir enfermedades profesionales.

Esta propuesta tiene como objetivo disminuir el nivel de exposición de ruido a la que están expuestos los trabajadores.

3.1.1 Costo de alternativa de solución.

El propósito de adquirir un dosímetro en la empresa es para monitorear constantemente el nivel de presión sonora a la que está expuesto el trabajador con el fin de determinar las soluciones de este problema, (ver anexo nº 10).

CUADRO N° 22

DOSÍMETRO EXTECH SL355

DESCRIPCIÓN	COSTO \$
Dosímetro Extech SL 355	2518,50

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Características técnicas del dosímetro.

- Realiza pruebas de acumulación de ruidos de OSHA y del IEC
- Una configuración de medición definida por el usuario
- Nivel de criterio ajustable, tasa de intercambio y umbral
- Mide en forma simultánea la exposición al ruido ponderada en frecuencia y el nivel sonoro máximo
- En el modo de nivel sonoro, el medidor muestra el nivel de sonido, el tiempo promedio del nivel de sonido (Leq), el valor máximo y el nivel de exposición al sonido (SEL)
- Almacena hasta 20 encuestas de dosímetro, incluido el tiempo de inicio/detención, % de la dosis, % de la dosis proyectado para un período de 8 horas y el nivel máximo cuando se lo usa en el modo Dosímetro
- Interfaz USB. Software compatible con Windows®.

Algunas de las aplicaciones son las siguientes: medición de exposición al ruido acumulado personal, evaluación de ruidos en lugares de trabajo, cumplimiento con los estándares de la OSHA y otras agencias regulatorias.

Para no afectar las programaciones establecida en el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, se ha cotizado a una empresa que brinda este servicio con el propósito de tomar las acciones correctivas necesarias pero considerando el costo del monitoreo y elaboración de informes con respecto a la frecuencia que queremos establecer, el rubro se incrementaría significativamente (ver anexo nº 11), por esa razón se plantea la adquisición de los equipos para que las mediciones sean realizadas por personal de Astinave Ep.

Es importante contratar servicio de examen audiológico especializado y certificado.

Se realizará este tipo de examen a cada uno de los trabajadores del taller de blasting y pintura para conocer si su nivel de audición se encuentra o no afectado por las operaciones que realizan a diario, esto será un plus en el programa de vigilancia de la salud, porque se brinda soporte al departamento médico y se hace posible la coordinación para lograr en el futuro el mejoramiento de los resultados.

Capacitación al personal: establecer un programa de capacitación sobre los efectos negativos en la salud por el ruido, los equipos de protección personal que se debe utilizar para atenuar el nivel de presión sonora, forma adecuada de colocárselos y dar el respectivo mantenimiento, hará que cada uno de los operadores tengan una cultura de prevención para este tipo de riesgo, por eso es importante colocar este rubro una vez que se ha adquirido los dosímetros con el fin de conocer el correcto funcionamiento del aparato, el tiempo de calibración, interpretar los resultados etc.

Una vez obtenido estos resultados, se deberá planificar y tomar las acciones correctivas.

Los equipos se deberán calibrar aproximadamente cada semestre en empresas especializadas, por lo que es necesario solicitar al proveedor ficha técnica de calibración.

Se deberá realizar así mismo una planificación considerando la siguiente información:

CUADRO N° 23
COTIZACIÓN DE SERVICIO

Descripción	Costo
Servicio de Examen audiológico	\$ 742,99

Capacitación al personal	\$ 600,00
Calibración del Sonómetro y 2 Dosímetro	\$ 1.800,00
Subtotal	\$ 3.142,99
Iva	\$ 440,02
Total	\$ 3.583,01

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

3.1.2 Evaluación de alternativa de solución.

Si la empresa adquiere un dosímetro, este número no será suficiente para los 22 trabajadores operativos, por este motivo se establece la adquisición de 02 aparatos, que serán distribuidos según cronograma que se presenta a continuación:

Cabe resaltar que los dosímetros serán sometidos a calibración cada 6 meses para asegurar su funcionalidad y que los resultados obtenidos en la medición sean óptimos y auténticos.

CUADRO N° 24
CRONOGRAMA DE USO DE DOSÍMETRO

Descripción	DIAS LABORABLES											
	Operador	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes
1	D1											
2	D2											
3		D1										
4		D2										
5			D1									
6			D2									
7				D1								
8				D2								
9					D1							
10					D2							
11						D1						
12						D2						
13							D1					
14							D2					
15								D1				
16								D2				
17									D1			
18									D2			

19											D1	
20											D2	
21												D1
22												D2

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Este cronograma permitirá tomar diariamente el resultado de dos trabajadores en una jornada laboral de 8 horas, que deberán ser comparados con los niveles de ruido del ambiente que toma la empresa anualmente, se empleará además un programa denominado “Full day del ruido” como parte del seguimiento a las acciones correctivas que consiste en culturizar a los empleados del taller de blasting y pintura de la planta sur.

CUADRO N° 25
FULL DAY DEL RUIDO

Descripción	Costo
Material didáctico	\$ 45,00
Papelógrafos	\$ 2,55
Recuerdos	\$ 28,50
Total	\$ 76,05

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

CUADRO N° 26
COSTO DE ADQUISICIÓN

Descripción	Cantidad	Valor	Costo
Dosímetro Extech	2	\$ 2.518,50	\$ 5.037,00
Full day del ruido	2	\$ 76,05	\$ 152,10
Servicios	1		\$ 3.583,01
Total		\$ 8.772,11	

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

3.2 Análisis beneficio – costo.

Para poder lograr la implementación del plan es necesario evaluar el beneficio – costo con el fin de conocer si es viable su ejecución.

Beneficio = Costo del problema

Beneficio = \$ 12.239,74

Ahorro = Beneficio – Costo de la propuesta

Ahorro = \$ 12.239,74 - \$ 8.772,11

Ahorro = \$ 3.467,63

Se calculará la relación beneficio/costo:

$$\begin{aligned} \text{Beneficio Costo} &= \frac{\text{Ingreso}}{\text{Inversión}} \\ \text{Beneficio Costo} &= \frac{\$ 12.239,74}{\$ 8.772,11} \\ \text{Beneficio Costo} &= 1,40 \end{aligned}$$

Con este resultado se puede decir:

- Si Beneficio/Costo > 1 el proyecto es factible
- Si Beneficio/Costo = 1 el proyecto obtendrá rentabilidad.
- Si Beneficio/Costo < 1 el proyecto no es válido.

3.3 Plan de inversión y financiamiento.

Como se indica en el cuadro siguiente, el plan de inversión y financiamiento cuenta con tres etapas, que es la inversión inicial, final y el capital propio, en el cual la empresa mediante su planificación deberá realizar el desembolso de los mismos.

CUADRO N° 27

PLAN DE INVERSIÓN Y FIMAMCIAMIENTO

Descripción	Inversión inicial \$	Inversión final \$	Capital propio \$
Dosímetro	2518,50	2518,50	
Material didáctico		90,00	
Papelógrafos			5,10
Recuerdos		57,00	
Servicios			3.583,01
Total	2518,50	2665,50	3.588,11

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

3.4 Programación para puesta en marcha.

La alternativa de solución expuesta anteriormente contempla algunas fases fundamentales que servirán para la planificación, los puntos relevantes serán las actividades primordiales que harán que el cronograma siga su curso y no se interrumpan los procesos.

3.4.1 Planificación y cronograma de implementación.

CUADRO N° 28

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Fases	Actividad	Mayo					Junio				Julio				
		S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5
Levantamiento de información	Medición con sonómetro														
	Exámenes ocupacionales														
	Uso de dosímetro														
Resultados	Interpretación de los resultados														

- Dosis total de exposición en el área de trabajo.

CUADRO N° 29

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Fuente/Área	Fecha y hora	Tiempo de evaluación	Parámetro medido	Resultado (dBA)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

La utilización del dosímetro se ha colocado estratégicamente al trabajador por su exposición cercana a las máquinas, debido a:

- Ruidos de impacto
- Tiempo de exposición
- Nivel sonoro

CUADRO N° 30

RESULTADO DEL SONÓMETRO

Fecha	Trabajador	Lq (dBA)	Nivel de Pico Db	Observaciones

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Dependiendo de los resultados obtenidos se deberá calcular la atenuación de los protectores auditivos con el propósito de elegir un EPI que corresponda a la exposición a la que está sometido el trabajador.

Por eso es importante para el cálculo conocer la composición frecuencial del ruido que tiene la siguiente clasificación:

- Alta (H)
- Media alta (HM)
- Baja frecuencia (L)

Cabe resaltar que los resultados obtenidos pueden tener alguna alteración por el tiempo real a la que está expuesto el protector auditivo, uso, desgastes etc.

CUADRO N° 31 MÉTODOS DE ATENUACIÓN

Método	Información requerida		Exactitud	Cálculos
	Del ruido ambiental	Del protector auditivo		
Bandas de octava	Espectro de frecuencias del ruido (lineal o ponderado A)	Valor medio de atenuación por banda de octava (m_f)	Alta	$L'_A = 10 \log \sum_{f=63 \text{ Hz}}^{f=8000 \text{ Hz}} 10^{0.1[L_f + A_f - APV_f]}$ $^{(1)} APV_f = m_f - \alpha \sigma_f$
Método de H, M, L	Niveles de ruido globales ponderados A y C	Valores H, M, L	Media-Alta	Si $L_C - L_A < 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(H-M) \cdot (L_C - L_A - 2)}{4}$ Si $L_C - L_A > 2 \text{ dB}$ $PNR = M - \frac{(M-L) \cdot (L_C - L_A - 2)}{8}$ $L'_A = L_A - PNR$
Método de H, M, L simplificado	Nivel global de ruido ponderado A y la composición cualitativa del ruido	Valores H, M, L	Media	Ruido de baja frecuencia ($L_C - L_A < 5 \text{ dB}$): $L'_A = L_A - L$ Ruido de media-alta frecuencia ($L_C - L_A \geq 5 \text{ dB}$): $L'_A = L_A - M$
Método de SNR	Nivel global de ruido ponderado C	Parámetro SNR	Baja	$L'_A = L_C - SNR$

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

Realizando el análisis pertinente y porque su exactitud es alta se ha seleccionado el método de **Bandas de octava** que calcula el nivel sonoro efectivo ponderado A (**NPS`_A**) que parte de los niveles de ruido por bandas de octava (**NPS_f**) de la fuente crítica (**F_c**) y de los datos técnicos del fabricante del protector auditivo que es la atenuación sonora promedio (**m_f**) y la desviación estándar (**S_f**), para cada banda de frecuencia.

$$NPS'_A = 10 \text{ Log} \sum_{f=63\text{Hz}}^{8000\text{Hz}} 10^{0.1(NPS_f + A_f + APV_f)} \quad \text{dB(A)}$$

$$APV_f = m_f - \alpha S_f \quad \text{dB}$$

Donde:

NPS_r: Nivel de presión sonora equivalente sin ponderación en una banda de octava determinada. Este nivel se asocia a la fuente crítica (F_c), requiriéndose por lo general, medir 10 bandas (entre 31.5 Hz y 16.000 Hz), para caracterizarla.

m_f: Atenuación del equipo de protección auditivo en una banda de frecuencia determinada (**f**), proporcionada por su fabricante.

S_r: Desviación estándar de la atenuación del equipo de protección auditivo.

A_r: Valores correspondientes a la ponderación A entre las bandas de 63 Hz y 8000 Hz.

α : Constante asociada al % de rendimiento “x”.

CUADRO N° 32
MÉTODO BANDA DE OCTAVA

			FRECUENCIAS							
Área	dBA (slow)	dB (lineal)	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

3.6 Conclusiones y recomendaciones.

3.6.1 Conclusiones.

La alternativa anteriormente expuesta permite que la empresa desarrolle el diseño del plan de prevención, incentiva a los trabajadores en participar en los programas, capacitarse y sobre todo la empresa ahorra recursos y el ausentismo laboral disminuiría aumentando la productividad en el taller de blasting y pintura de la planta sur.

3.6.2 Recomendaciones.

Aplicar el cronograma de prevención además del programa full day a otras áreas.

El manual del dosímetro deberá estar completo y conocer un proveedor en el país que se encargue de la calibración.

Todo cambio de EPP (auditivo) debe ser resultado del cálculo de la atenuación de la protección auditiva.

ANEXOS

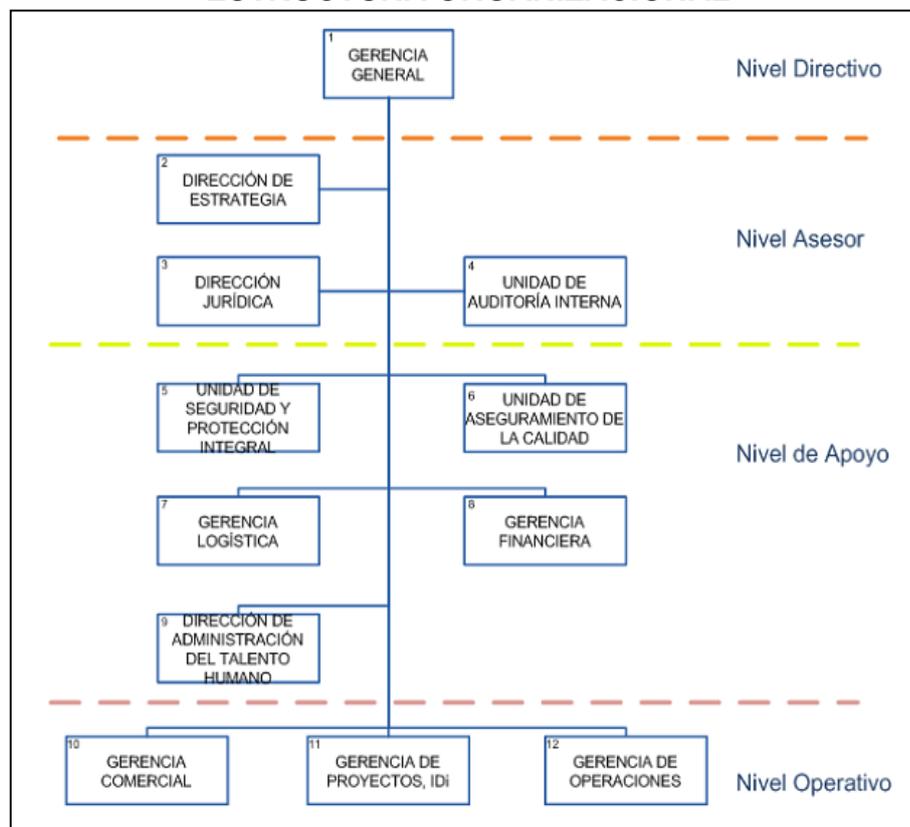
ANEXO N° 1
PLANTA SUR “DIQUES” ASTINAVE EP



Fuente: Google maps
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 2

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Fuente: Astinave Ep
 Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 3
RECURSO ECONÓMICO

Descripción	Importación \$	Local \$	Total \$	Porcentaje
Astinave	38.255,18	4.509.890,27	4.548.145,45	30.41%
Giro de negocio	6.347.501,42	4.060.083,82	10.407.585,24	69.59%
Total	6.385.756,60	8.569.974,09	14.955.730,69	97.88%
Porcentajes	42,70%	57,30%	PAC	\$ 15.280.357,43

Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 4

KELSEN

Pirámide de Kelsen

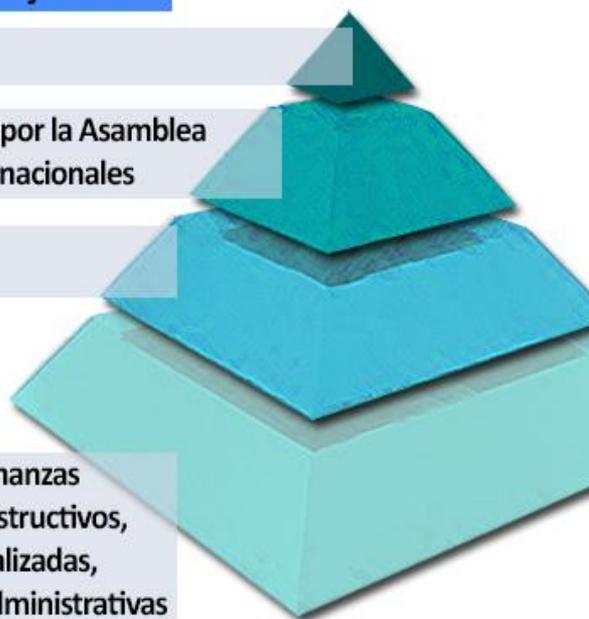
Esquema de prevalencia de las normas jurídicas

1 Constitución

2 Leyes emitidas por la Asamblea y tratados internacionales

3 Reglamentos

4 Decretos, ordenanzas municipales, instructivos, normas especializadas, resoluciones administrativas



Fuente: Bufete Benjamín Valdez y Asociados
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 5

PROGRAMA DE SALUD

														
PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL ASTINAVE EP/2016														
		ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV.	DIC.	RESPONSABL
1	PROGRAMA DESPARASITACION			X				X					X	Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Sánchez
2	PROGRAMA ADMIN COMPLEJO B		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Sánchez
3	PROGRAMA HABITOS SALUDABLES(control de peso +medicion de circunferencia abdominal)					X								Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Sánchez
4	PROGRAMA VACUNACION LABORAL										X			Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila
5	PROGRAMA PREV. PERDIDA AGUDEZA VISUAL							X						Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila
6	CERTIFICADO SALUD OCUPACIONAL M.S.P.				X									Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila
7	PROGRAMA PREVENCIÓN DE VIH		X											Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila
8	PROGRAMA DE CONTROL DE DIABETES							X						Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila
9	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA(ACOSO SEXUAL, MORAL,MOBBING)									X				Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila
10	PROGRAMA PREV. HIPERTENSION						X							Leda. Ortega, TUM Quezada, TUM Guarquila

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 6

PROGRAMA DE EVALUACIÓN MÉDICA

														
<i>PROGRAMA DE EVALUACIÓN MÉDICA ASTINAVE EP/2016</i>														
		ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV.	DIC.	RESPONSABLE
1	EVALUACIÓN PRE OCUPACIONALES	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	Dr. Vásquez
2	EVALUACIONES OCUPACIONALES PERIÓDICAS										x	x	x	Dr. Vásquez
3	EVALUACIONES POS OCUPACIONALES	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Dr. Vásquez

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio.

ANEXO N° 7 PROCESOS



Fuente: Astinave Ep
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES 3x3														
Empresa:	ASTNAVE EP	No. De Trabajadores:	9	Codigo:										
Dirección:	Vacas Galindo y Vivero - Base Naval Sur	No. De Hombres:	9	EVALUACIÓN										
Área Prod.:	Taller 600 de Planta Sur	Discap/Hombre		Inicial: Si										
Proceso:	Mantenimiento de casco de embarcaciones	No. De Mujeres:	0	Periódica:										
Subproceso:	Granallado de Superficies	Discap/Mujer												
Puesto de Trabajo:	Ayudante de Taller	Exposición (Hora./dia):	8	Fecha de Evaluación: 20/10/2016										
Actividades Principales:	Rasqueteo de casco // Lavado de Casco // Granallado de casco // Pintado de Casco	Realizado Por:	Emilio Quinto Jaramillo	Fecha Última Evaluación:										
FACTOR DE RIESGO	PELIGRO IDENTIFICADO	EXISTENCIA	PROBABILIDAD						CONSECUENCIA					
			B	M	A	LD	D	ED	Trivial (T)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)	Importante (I)	Insoportable (IN)	
M E C A N I C O S	Caídas de personas a distinto nivel				X	X						MO		
	Caídas de personas al mismo nivel		X				X					MO		
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento		X				X					MO		
	Caídas de objetos por manipulación		X				X					MO		
	Caídas de objetos desprendidos													
	Pisada sobre objetos		X			X						TO		
	Orden y limpieza		X			X						TO		
	Choque contra objetos inmóviles		X			X						TO		
	Choque contra objetos móviles		X				X					MO		
	Golpes/cortes por objetos herramientas			X	X							MO		
	Proyección de fragmentos o partículas		X				X					MO		
	Atrapamiento por o entre objetos		X				X					MO		
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos													
	Trabajos a más de 1.80 m				X		X						I	
	Atropello o golpes por vehículos		X				X					MO		
Manejo de recipientes a presión		X				X					MO			
F I S I C O S	Exposición a temperaturas altas													
	Exposición a temperaturas bajas													
	Estrés térmico		X				X					MO		
	Contactos térmicos													
	Contactos eléctricos directos		X			X					TO			
	Contactos eléctricos indirectos		X				X					MO		
	Exposición a radiaciones ionizantes		X				X				TO			
	Exposición a radiaciones no ionizantes													
	Ventilación insuficiente		X				X					MO		
	Espacios confinados		X				X					MO		
	Ruido			X			X						I	
	Vibraciones		X			X						TO		
Q U I M I C O S	Iluminación		X			X						MO		
	Exposición a aerosoles líquidos		X			X						MO		
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		X			X						MO		
	Exposición a aerosoles sólidos													
	Contactos con sustancias causticas y/o corrosivas													
B I O L O G I C O S	Exposición a gases y vapores		X			X						MO		
	Exposición virus													
	Exposición a bacterias		X			X						MO		
	Parásitos		X			X						MO		
	Exposición a hongos		X			X						MO		
	Exposición a derivados orgánicos													
	Exposición a insectos - Mosquitos		X			X						MO		
Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes														
E R G O N Ó M I C O S	Dimensiones del puesto de trabajo													
	Sobre – esfuerzo físico / sobre tensión													
	Posturas forzadas		X				X					MO		
	Movimientos Repetitivos													
	Manipulación manual de cargas		X				X					MO		
	Disconfort acústicos													
	Disconfort térmico													
	Disconfort lumínico													
Calidad de aire		X				X					MO			
P S I C O S O C I A L E S	Operadores de PVD													
	Organización del Trabajo													
	Distribución del Trabajo													
	Carga Mental													
	Contenido del Trabajo													
	Definición del rol													
	Supervisión y participación													
	Autonomía													
	Interes por el trabajador													
	Relaciones personales													
	Trabajo nocturno		X				X					TO		
Turnos rotativos		X				X					TO			
minuciosidad de la tarea														
Trabajo monótono		X				X					T			
ACCIDENTES MAYORES	Incendios			X			X					MO		
	Explosiones			X			X					MO		

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 9

INFORME DE DOSIMETRÍA

	INFORME N° IEM-0276-14 DETERMINACIÓN DE DOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL ASTINAVE EP - PLANTA SUR	
---	--	---

1 INTRODUCCIÓN

ASTINAVE EP - PLANTA SUR, requiere realizar la determinación de dosimetría de ruido ocupacional en sus instalaciones, con el equipo detallado en el numeral 8 de este informe. ELICROM Cía. Ltda. presenta con propuesta técnica económica, la cual fue aprobada generando la orden de trabajo No OT-0947-13.

La ejecución de esta orden de trabajo es asignada por la Ing. Shirley Névez, Coordinadora Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente de ELICROM, a la Ing. Gladys Díaz, Técnica del Laboratorio de Medio Ambiente quien en adelante lidera todas las operaciones de coordinación, preparación, muestreo y análisis.

Las mediciones son llevadas a cabo los días 21, 22 y 27 de Enero del 2014, con el respectivo apoyo y supervisión del Ing. Luis Abad.

2 DEFINICIONES

Las definiciones son las citadas en la norma ISO 9612:2009, los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuente móviles, y para vibraciones, del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

Decibel (dB)

Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o intensidad sonora.

Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq})

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles [dB(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

Nivel de presión acústica de pico (L_p max)

Es el valor máximo de la presión acústica instantánea ponderada "C" en frecuencia.

Nivel de exposición diaria al ruido (Lex) 01dB(A)

Parámetro ponderado en el tiempo de los niveles de exposición al ruido para una jornada de trabajo nominal de ocho horas tal como se define en la norma internacional ISO 1599: 1990, punto 8.6. Se considerarán todos los ruidos existentes en el trabajo, incluidos los ruidos de impulsos.

Jornada nominal

Jornada laboral a lo largo de la cual se decide determinar la exposición al ruido.

Tarea

«Ruido en el trabajo» Parte determinada de la actividad profesional de un trabajador.

	INFORME N° IEM-0276-14 DETERMINACIÓN DE DOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL ASTINAVE EP – PLANTA SUR	 <small>ORGANISMO DE REGULACIÓN Y CONTROL</small>
---	---	---

3 UBICACIÓN DEL LUGAR DE MONITOREO

La fuente analizada se encuentra ubicada en la Ciudad de Guayaquil – Av. 25 de Julio, Guasmo Oeste, Ingreso por la Base Naval Sur. Las coordenadas son: Este 0621085, Norte 9749449.



AV. 25 DE JULIO: GUASMO OESTE

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS ANALIZADAS

- Soldader – Dique Orellana
- Blasting en las cadenas – Dique Orellana
- Pintar – Dique Orellana

5 PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO

Orden	Fecha	Codigo/Parque	Área de Trabajo	Tiempo de Trabajo
1	21/02/2014	ELEM005	SOLDADAJE – DIQUE ORELLANA SR. ELVO LURDO	08:00am – 08:00pm
2	22/01/2014	ELEM005	BLASTING EN LAS CADENAS – DIQUE ORELLANA SR. EDUARDO SANDOZ	08:00am – 06:00 pm
3	22/01/2014	ELEM005	PINTAR – DIQUE ORELLANA SR. EDUARDO SANDOZ	08:00am – 08:00pm

IEM-0276-14

Página 4 de 7

Dirección: Ode, Guayaquil, Calle Los Ríos 10, Esquina Alameda 503, P.O. Box 250000, C.A. 0991071, A. 09110711, Guayaquil, Ecuador
 GUAYAQUIL - ECUADOR

	INFORME N° IEM-0276-14 DETERMINACIÓN DE DOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL ASTINAVE RP – PLANTA SUR	
---	---	---

6 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales de los días de medición fueron:

- 21 de Enero del 2014 – Temperatura Media 35,3°C; Humedad Relativa 54,8% hr.
- 22 de Enero del 2014 – Temperatura Media 35,0°C; Humedad Relativa 56,5% hr.
- 23 de Enero del 2014 – Temperatura Media 27,7°C; Humedad Relativa 65,3% hr.

7 MARCO LEGAL

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

El Art. 55 indica:

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del dosímetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de repulación o oficio, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro A en posición lenta, que se permitirán, están relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro (dB (A) – lento)	Tiempo de exposición: Por jornada/ hora
85	1
90	0,5
95	0,25
100	0,125
105	0,0625
110	0,03125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

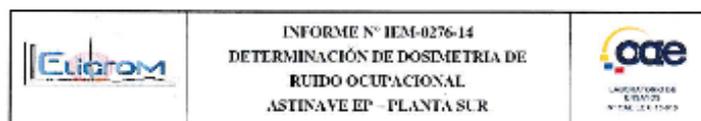
En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85dB (A). Para tal efecto la dosis de ruido diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n}$$

IEM-0276-14

Dirección: Calle Guayaquil 2446, Torre 04 de 10 pisos, Av. Pío: 230200, Cel: 99077516, 990-07700 y La Odebrecht.com.ec
 QUITO/EQUIL – ECUADOR

Página 3 de 9



C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel. En ningún caso se permitirán sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

8 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

8.1 Dosímetro de Ruido

- Cód. Interno: EL-EM-025
- Marca: CESVA
- Modelo: DC112
- Serie: T235654
- Calibrado: 01 de Abril del 2013
- Vigente: Abril del 2015

8.2 Calibrador Acústico Sper Scientific

- Cód. Interno: EL-PC-013
- Marca: Sper Scientific
- Modelo: 850016
- Serie: 06011823
- Calibrado: 02 de Abril del 2013
- Vigente: Abril del 2014

8.3 Termohigrómetro

- Cód. Interno: EL-PT-210
- Marca: ELICROM
- Modelo: EC-900
- Calibrado: 11 de Septiembre del 2013
- Vigente: Marzo del 2014

9 PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y NORMATIVAS UTILIZADAS

La determinación de dosimetría de ruido mediante un exposímetro sonoro personal (dosímetro) que lleva el trabajador cuya exposición al ruido se está determinando. Se coloca el dosímetro en su cintura y el micrófono lo más cerca posible del oído, mientras desarrolla sus actividades permitiendo obtener una medición real durante la jornada laboral.

Se realizó según el procedimiento específico PEE-EL-06 cumpliendo con la Norma UNE EN ISO 9612 Determinación de la exposición al ruido en el trabajo, Método de Ingeniería y el Decreto Ejecutivo 2393 Art. 55, numeral 7.

10 DESVIACIONES DEL PROCEDIMIENTO

No se presentaron desviaciones en el procedimiento.

IEM-0276-14

Página 6 de 9

Dirección: C/ta. Diego de Urbino 344 - Itabacoa - Pinar del Río, P.R. C.C. 2262007, C.I. 200521016, 0204487106, gda@elcrom.com
 C/ta. Aquilino - D.C. La Oroya

	INFORME N° IEM-0276-14 DETERMINACIÓN DE DOSIMETRIA DE RUIDO OCUPACIONAL ASTINAVE EP - PLANTA SUR	
---	---	---

11 RESULTADOS

Los resultados del muestreo realizado en ASTINAVE EP - PLANTA SUR, medidos en decibelios con filtro "A", se resumen en la siguiente tabla donde se le relaciona con el tiempo de exposición por jornada laboral que especifica el Decreto Ejecutivo 2493:

Puntos	Lugar de Medición	Nivel Sonoro (Leq) (dB(A))	Valor encontrado (Leq) (dB(A))	Tiempo de Exposición Según Decreto Laboral (Horas)	Dosis Encontrada %	Dosis Permitida %	Intensidad	Tiempo de Exposición Según Decreto Laboral (Horas)
1	SOLDADOR - DIELE ORELLANA SE. EDUARDO SÁNCHEZ	85,0	95,1	08:00:00	95,10226	100	85,6	0:46:48
2	MAESTRO DE OBRAS DIELE ORELLANA SE. EDUARDO SÁNCHEZ	85,0	105,6	08:00:00	105,604	100	85,4	0:04:32
3	PISTON DIELE ORELLANA SE. EDUARDO SÁNCHEZ	85,0	90,1	08:00:00	90,1083	100	84,3	0:17:26

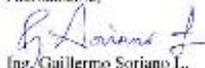
* Este punto de ruido, puede producir efectos permanentes al operador. Debe utilizarse de equipo de protección personal para reducir este tipo de ruido.

12 OPINIONES E INTERPRETACIONES

Las mediciones realizadas en las instalaciones de ASTINAVE EP - PLANTA SUR, nos indican que los puntos analizados, no se encuentran dentro del límite permisible establecido por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Puntos	Lugar de Medición	Nivel Sonoro Límite (dB(A))	Valor encontrado (Leq) (dB(A))	Tiempo de Exposición Según Decreto Laboral (Horas)	Dosis Encontrada %	Dosis Permitida %	EVOLUCIÓN	Tiempo de Exposición Según Decreto Laboral (Horas)
1	SOLDADOR - DIELE ORELLANA SE. EDUARDO SÁNCHEZ	85,0	95,1	08:00:00	95,10226	100	NO CUMPLE	0:46:48
2	MAESTRO DE OBRAS DIELE ORELLANA SE. EDUARDO SÁNCHEZ	85,0	105,6	08:00:00	105,604	100	NO CUMPLE	0:04:32
3	PISTON DIELE ORELLANA SE. EDUARDO SÁNCHEZ	85,0	90,1	08:00:00	90,1083	100	NO CUMPLE	0:17:26

* Este punto de ruido, puede producir efectos permanentes al operador. Debe utilizarse de equipo de protección personal para reducir este tipo de ruido.

Atentamente,

 Ing. Guillermo Soriano L.
 Elicrom Cía. Ltda.

	INFORME N° IEM-0276-14 DETERMINACIÓN DE ISOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL ASTINAVE EP – PLANTA SLR	 ORGANISMO ECUATORIANO DE ASESORIA
---	--	--

13 ANEXO I.- DATOS DEL EQUIPO.

ANEXO 1

DATOS DEL EQUIPO

IEM-0276-14

Página 8 de 9

INFORME UIN - Organismo Ecuatoriano de Asesoría (OEAS) del Sector Petrolero (SEPE) - Calle 06750777 y 06750800, Guayaquil, Ecuador
GUAYAQUIL - ECUADOR

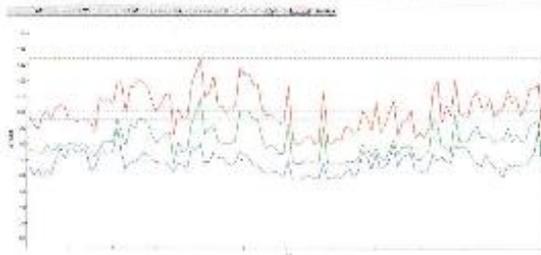


**ASTINAVE EP - PLANTA SUR
MONITOREO DE DOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL
ENERO 2014**

UBICACIÓN: SOLDADOR - DIQUE ORELLANA
SR. TELMO TILUANO



LEI _{10h}	95.0	dB	LEI _{05p}	95.1	dB
E	9.68846	Pa ² /h	Ep	10.264957	Pa ² /h
DOSE	954.9925	%	DOSEp	1023.293	%
L _a	95	dB	Σ	0	HH:mm
L _{A1}	95.1		Inicio	00:27:00	
L _{A2}	90.1		Fin	21/01/2014 13:42:00	
L _{peak1}	134.3	dB			



* Según el Reglamento de Seguridad y Salud en los Trabajos y Mejores de las Condiciones de Trabajo
Decreto Ejecutivo N° 2253

Realizado por:
Ing. Guayco Díaz
21 de Enero del 2014

Empresa: OSA - Pinyon SAC - 2do. Solr 10 frente a M21 del S2B - P.O. 2252007 - Co: 091809566, 02-946700; gcm@eugrom.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

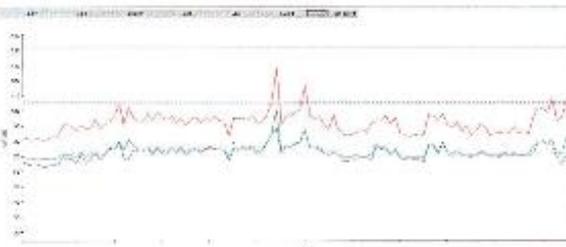


ASTINAVE EP - PLANTA SUR
MONITOREO DE DOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL
ENERO 2014

UBICACIÓN: BLASTING EN LAS CADENAS - DIQUE DRELLANA
SR. EDUARDO SÁNCHEZ



LF (dB)	108,6	dB	LD50 (dB)	107,6	dB
E	146,236221	Pa ² /h	Ep	116,108770	Pa ² /h
DOSE	14454,4	%	DOSE ₅₀	11887,04	%
Lc	05	dB	Mp	0	dB
LAI	+105,6		Operación	0003:22:2	
LII	+104,0		Inicio	22/01/2014 21:15:31	
LUpensal	+141,1	dB	Fin	22/01/2014 02:07:48	



Se aplica el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medidas contra el Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo N°1295

Realizado por:
 Ing. Glados Díaz
 20 de Enero del 2014.

Dirección: Cda. Guayaquil Calle Lora 503x 10 frente al Mall de Sol - Pbx 09970007 / Cel: 091804507, 097049710, gldiaz@elicrom.com
 GUAYAQUIL - ECUADOR

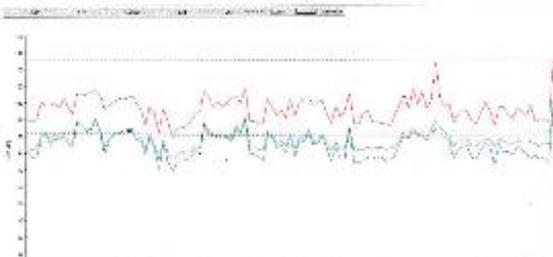


**ASTINAVE EP - PLANTA SUR
MONITOREO DE DOSIMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL
ENERO 2014**

UBICACIÓN: PINTOR - DIQUE ORELLANA
SR. EDUARDO SÁNCHEZ



LEXeq	121.1	dB	LEXBq	92.1	dB
E	0.004140	Pa ² h	Lp	3.274538	Pa ² h
UICF	67.8283	%	DOSEP	0.000007	%
La	85	dB	W	0.000000	W/m ²
A1	90.1	dB	Exposición	C001:40:01	
A2	92.0	dB	Inicio	27/01/2014 14:44:00	
A3pueda	139.1	dB	Fin	27/01/2014 16:59:53	



Sección de Restricción de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente del Ministerio de Trabajo
Depto. Operativo N° 200

Realizado por:
Eng. Gladys Díaz
27 de Enero del 2014

	<p>INFORME N° IEM-0276-14 DETERMINACIÓN DE DISEMETRÍA DE RUIDO OCUPACIONAL ASTINAVE EP - PLANTA SUR</p>	 <p>LABORATORIO DE TRÁNSITO Y RUIDO S.A.S.</p>
---	---	---

14 ANEXO 2- CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.

ANEXO 2

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



SIMH *Servicios Integrales en Medición e Higiene S.A. de C.V.*

INFORME DE CALIBRACIÓN

NÚMERO DE INFORME: SIMH-ACUSTICA/0299-2013

CLIENTE

Nombre: **Ultram Ds. Itca**
 Domicilio: **Cole. Guaymas, 1 Mo. 21 Cole. Irena Saenz 10 Frente a. Mal del Sol Pac. 2284000 Guaymas, Tlaxcala**

INSTRUMENTO

Descripción: Contómetro de ruido	Marca: Coava	Modelo: DC12
Número de serie: 70355334	Tipo: 2	Identificación: ELEM.025

PATRÓN

Calibrador Acústico Multifrecuencias, Marca: **Electroacústicos**, Modelo: **ES-8403500**, Serie: **14064000** con Certificado de Calibración: **TAM-03-FI0-010/2013** e Informe de Medición: **TAM-03-FI0-010/2703**

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN
 Ver hojas anexas

SE REALIZÓ AJUSTE
 Si: No:

INCERTIDUMBRE ESTIMADA

Ver hojas anexas

CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN

Temperatura °C: 27.0	Humedad Relativa %: 29.4	Presión atmosférica MPa: 0.12
-----------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

FECHA DE RECEPCIÓN 2013/03/25	FECHA DE CALIBRACIÓN 2013/04/01	FECHA DE EMISIÓN 2013/04/01
---	---	---------------------------------------

LUGAR DE CALIBRACIÓN
 Instalaciones de Servicios Integrales en Medición e Higiene, S.A. de C.V.

Acreditación ante
 CONACOSTA
 No. 0001-10-2013-034011

PROCEDIMIENTO EMPLEADO
 Procedimiento para la calibración de dosímetros de ruido PR 20.7 Comparación directa

Aprobado: 
 Aprobado: **Arturo Sánchez Flores / Gerente técnico**

Este informe es válido si se sigue el procedimiento de calibración especificado en el mismo para los instrumentos y equipos mencionados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de SIMH, salvo en el caso de su totalidad.

Avenida Pineda No. 16 Col. Jardines de la C.P. 22142 Guaymas, Q.R. Tlaxcala 442 259 2742, 259 2743, Fax: 01 442 220 02 03
 www.simh-instr.com

H-1-03

Identificación del instrumento: **SMH A0287029244-2015**

I. Ruido propio del instrumento

Se acopla el micrófono del dosímetro al calibrador acústico ES-8NCS900 y manteniendo el calibrador apagado y el dosímetro encendido se evalúa el menor NPA exhibido por el instrumento en posición de "A". Medición realizada de acuerdo a la norma IEC 61672-3 ed. 2006 en el punto 10.

Dosímetro de ruido: Marca: Casvo Modelo: DC112 No. de serie: 7236584

Nivel de ruido (dBA): 45,0

II. Nivel de linealidad

Consiste en verificar la linealidad del dosímetro, aplicando una serie de 94 dB a una frecuencia de 1.000 Hz, después se envían series de 100 dB, 110 dB y 114 dB. Se mide el NPA, para verificar si se encuentra dentro de las tolerancias especificadas en la norma IEC 61672-1 da 2002 en su punto 6.5.5.

Dosímetro de ruido: Marca: Casvo Modelo: DC112 No. de serie: 7236584

Referencia a 1.000 Hz	Valor esperado (dBA)	Valor promedio obtenido (dBA)	Error (dBA)	Tolerancia (dBA)		Incertidumbre (dB)
				Clase 1	Clase 2	
94,0 dB	94,02	REF	REF	REF	REF	REF
100,0 dB	100,00	100,0	0,0	±1,1	+1,4	0,34
110,0 dB	110,00	110,1	0,1	±1,1	±1,4	0,34
114,0 dB	114,00	114,1	0,1	±1,1	+1,4	0,34

III. Ponderación frecuencial A

Consiste en aplicar una señal de referencia de 94 dB a 1.000 Hz. Se varía la frecuencia en bandas de octava de 125 Hz a 4.000 Hz. En cada una de las frecuencias se mide el NPA en dBA, se verifica si se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 61672 de 1993 en su punto 7.

Dosímetro de ruido: Marca: Casvo Modelo: DC112 No. de serie: 7236584

Valor de referencia: 94,02 dBA					
Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Valor promedio obtenido (dBA)	Error (dBA)	Tolerancia (dBA)	Incertidumbre (dB)
125	77,82	80,4	2,6	±1,5	0,34
250	85,42	86,3	0,9	±1,5	0,34
500	90,92	91,0	0,2	±1,5	0,34
1.000	94,02	94,0	0,0	REF	0,34
2.000	95,22	94,8	-0,6	±2,0	0,34
4.000	95,0	93,2	-1,8	+3,0	0,34

Forma de calibración: SMH-ROUSTON/2044-2013

IV. Dosis de ruido

Consiste en aplicar al dosímetro niveles de presión acústica (NPA) durante 60 s; a una frecuencia de 1 000 Hz. Los valores se comparan con los tolerancias establecidas por la norma IEC 61252 de 1993 en el punto 9.1

Dosímetro de ruido: Marca: Casva Clase: Modelo: DC112 No. de serie: T235634

Referencia en dBA a 1 000 Hz	Valor observado (%)	Valor promedio observado (%)	Error (%)	Tolerancia (%)		Incertidumbre (%)
				máx	mín	
94,0	0,62	0,52	0,00	0,14	-0,11	0,01
100,0	2,10	2,06	-0,01	0,66	-0,44	0,02
110,0	27,15	20,60	-4,28	5,60	-4,40	0,25
114,0	53,30	50,40	-0,92	13,00	-11,10	0,87

V. Sensibilidad acústica absoluta

La prueba consiste en colocar el patrón de trabajo que emite una señal de 114 dB a una frecuencia de 1 kHz. La lectura mostrada por el dosímetro deberá estar dentro del margen que va desde - 21% a + 26% , de valor de referencia. Esto de acuerdo a la norma IEC 61252 de 1993 en su punto 8

Dosímetro de ruido: Marca: Casva Clase: Modelo: DC112 No. de serie: T235634

114,0 dBA

Incertidumbre:

Se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura (k) que asegura un nivel de confianza de al menos 95%.

La incertidumbre de medición se estimó empleando el documento NMX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones.

La incertidumbre expresada no incluye la estabilidad a largo plazo del instrumento.

Trazabilidad:

La trazabilidad a través de los patrones mantenidos por el Centro Nacional de Metrología y en total se llega a las unidades de SI.

Instrumento de medición empleado:

Calibrador acústico multifrecuencias Marca: Esonic Solutions Modelo: ES-BNCS930 NIS: 140040001

Referencias:

IEC 61252 ed. 2003 "Especificaciones para medidores personales de exposición sonora"

Observaciones:

Es responsabilidad del cliente establecer los periodos de recalibración de sus instrumentos en base a su uso e historial.

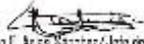
REF: Señal de referencia, valor inicial de prueba.

Los decibelios son referidos a 20 µPa para mediciones en el aire.

Fuera de referencia

Fin del informe

Foja 2 de 2

 SIMH <i>Servicios Integrales en Medición e Higiene S.A. de C.V.</i> INFORME DE CALIBRACIÓN		
NÚMERO DE INFORME: SIMH-ACUS-06/0265-003		
CLIENTE		
Nombre: Elson De Lira		
Dirección: Cdta. Guaymas No. 21 Calle Lera S/Nar 10 Frente Mal del Sol Pto. 2252007 Guaymas, Coahuila		
INSTRUMENTO		
Descripción: Calibrador Acústico	Marcas: Sper Scientific	Modelo: BS100
Número de serie: 08041803	Tipo: 2	Identificación: ELPC012
PATRÓN		
Calibrador Acústico, Marca Quest Technologies, Modelo: QC-1, Serie: 0000047 con Informe de Calibración: SIMH-ACUS/0000-2003		
RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN		SE REALIZÓ AJUSTE
Verifique áreas		SI <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
INCERTIDUMBRE ESTIMADA		
± 0.65 dB (k=2)		
CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN		
Temperatura °C: 26.6	Humedad Relativa %: 22.6	Presión Atmosférica MPa: 91.2
FECHA DE RECEPCIÓN 2013/03/26	FECHA DE CALIBRACIÓN 21/03/14/103	FECHA DE EMISIÓN 2013/04/03
LUGAR DE CALIBRACIÓN		
Instalaciones de Servicios Integrales en Medición e Higiene, S.A. de C.V.		
PROCEDIMIENTO EMPLEADO		
Procedimiento para la calibración de Calibradores acústicos PR 21 / Competencia:		
 Galindo Diego E. Análisis de Instrumentos de laboratorio		 Aguilar Adolfo Gerente Técnico
Este informe consta de 01 hoja a dúplex la cual sus resultados expresados son válidos para las condiciones presentes al momento de la calibración. Se permite la reproducción total o parcial de este documento en la plataforma de SIMH, en la medida en que sea de uso interno.		
<small> Avenida Alameda No. 18 Colón de Héroles C.P. 22500 Guaymas, Coah. Tel: (01 469) 366 27 43, 366 27 43, Fax: (01 469) 323 92 00 www.simh-mexico.com </small>		<small>Hoja 1 de 1</small>

Informe de calibración: SPM-A05871072257-0215

I. Nivel de presión acústica emitido.

El NPA emitido por el calibrador bajo prueba es obtenido por el método de comparación contra el patrón de trabajo, la señal de referencia es de 114 dB a una frecuencia de 1 000 Hz. El valor obtenido es un promedio de 10 lecturas. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60342 de 2003 en su punto 5.2.

Calibrador Acústico: Marca: Spon Scientific Modelo: 850016 No. de serie: C90401001

NPA de referencia del patrón de trabajo (dB):	114,03
NPA del calibrador bajo prueba (dB):	113,99
NPA _{20μ} referido a 81,2 kPa (dB):	113,99
Error (dB):	-0,04

Tolerancias (dB)		
Clase PL	Clase 1	Clase 2
0,20	0,40	0,75

NPA_{20μ}: Nivel de presión acústica emitido bajo prueba corrigido. Los decibelios son referidos a 20 μPa para mediciones en el aire.

II. Frecuencia

Se obtiene empíndose un contador de frecuencia el cual proporciona el valor del tono generado. El valor obtenido es un promedio de 10 lecturas. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60342 de 2003 en su punto 5.3.

Calibrador Acústico: Marca: Spon Scientific Modelo: 850016 No. de serie: C90401001

Frecuencia nominal (Hz):	1 000
Valor promedio obtenido (Hz):	981,2
Error (Hz):	-18,8
Error (%):	-1,9

Tolerancias		
Clase PL	Clase 1	Clase 2
1%	1%	2%

III. Distorsión por la segunda armónica

Se determina la distorsión por la segunda armónica de tono emitido. El valor se obtiene tomando 10 lecturas y estimando el promedio de la frecuencia fundamental y de la segunda armónica, la distorsión de la segunda armónica se indica en porcentaje. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60342 de 2003 en su punto 5.5.

Calibrador Acústico: Marca: Spon Scientific Modelo: 850016 No. de serie: C90401001

Distorsión 2ª armónica (%):	0,9
-----------------------------	-----

Tolerancias (%)		
Clase PL	Clase 1	Clase 2
2,5	2	4

Firma:  Fecha: 2 de 3

Número de certificado: 800140150 CA9257-2512			
Incertidumbre:			
Se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura (k) que asegure un nivel de confianza de al menos 95 %.			
La incertidumbre de medición se estimó empleando el documento NVX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones.			
La incertidumbre expresada no incluye la estabilidad a largo plazo del instrumento.			
Trazabilidad:			
Es lograda a través de los patrones mantenidos por el Centro Nacional de Metrología y en total apago a las unidades del SI.			
Instrumentos de medición empleados:			
Multímetro	Marca:Hewlett Packard	Modelo: 34401A	N/S: 3145A-8509
Analizador de tiempo real	Marca:Quest Technologies	Modelo: RI-1000	N/S: RI1812008
Calibrador acústico	Marca:Quest Technologies	Modelo: CC-10	N/S: QI0070417
Referencias:			
IEC 60642.3 2003 Calibradores acústicos			
Observaciones:			
Es responsabilidad del cliente establecer los períodos de recalibración de sus instrumentos en base a su uso e historial.			
Fuera de tolerancia			
Fin del informe			
			
		Página 3 de 3	

 SIMH <i>Servicios Integrales en Medición e Higiene S.A. de C.V.</i> INFORME DE CALIBRACIÓN		
NÚMERO DE INFORME: SIMH-AD-01/CA/0268-2018		
CLIENTE		
Nombre: Elmer De Liza		
Dirección: Cda. Basequijal No. 21 Calle 1era Solar 10 Frente a Mall de Sal Pta. 2507000 Guayaquil, Ecuador		
INSTRUMENTO		
Descripción: Calibrador Analítico	Marca: Spar Scientific	Modelo: B500 G
Número de serie: 05040103	Tipo: Z	Identificación: EL PC III/
PAÍSON		
Calibrador Analítico, Marca Quest Technologies, Modelo: DC-10, Serie: 01037047 con Informe de Calibración: SIMH-AD-01/CA/0168-2018		
RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN		
SE REALIZÓ AJUSTE		
<input checked="" type="checkbox"/> No hay ajustes <input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí	
INCERTIDUMBRE ESTIMADA		
$\pm 0.06 \text{ uB (k=2)}$		
CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN		
Temperatura °C: 26.0	Humedad Relativa %: 22.8	Presión Atmosférica MPa: 812
FECHA DE RECEPCIÓN 2018/03/28	FECHA DE CALIBRACIÓN 2018/04/02	FECHA DE EMISIÓN 2018/04/02
LUGAR DE CALIBRACIÓN		
Instalaciones de Servicios Integrales en Medición e Higiene S.A. de C.V.		
PROCEDIMIENTO EMPLEADO		
Procedimiento para la calibración de Calibradores analíticos PR 21 / Comparación		
 Calibró: Diego L. Arias Sanchez / Jefe de laboratorio	 Aprobó: Adolfo Sepúlveda / Jefe de Gerencia técnica	
<small>Este informe cumple con el requisito de validez de los resultados representados con validez para las condiciones ambientales al momento de la calibración. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de SIMH o sin su consentimiento escrito.</small>		
<small>Avda. Playones No 16 Colonia Esmeralda C.P. 70143 Guayaquil, Edo. Táchira 01 442 280 07 43 398 97 40, Fax: 01 442 220 90 02 www.simh-mexico.com</small>		
		Página 1 de 1

Forma de calibración: 8294-ACUS 12/02/2018

I. Nivel de presión acústica emitido.

El NPA emitido por el calibrador bajo prueba es obtenido por el método de comparación contra el patrón de trabajo. La señal de referencia es de 114 dB a una frecuencia de 1 000 Hz. El valor obtenido es un promedio de 10 lecturas. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60342 de 2003 en su punto 5.2.

Calibrador Acústico: Marca: Sper Scientific Modelo: 850016 No. de serie: 000401503

NPA de referencia del patrón de trabajo (dB):	114,03	Tolerancias (dB)		
NPA del calibrador bajo prueba (dB):	84,00	Clase PL	Clase 1	Clase 2
NPA _{ref} referido a 81,2 kPa (dB):	84,09	0,20	0,40	0,75
Error (dB):	-0,39			

NPA_{ref}: nivel de presión acústica emitido bajo prueba corrigido.
Los decibelios son redondeados a 20 µPa para mediciones en el aire.

II. Frecuencia

Se obtiene empleando un contador de frecuencia el cual proporciona el valor del tono generado. El valor obtenido es un promedio de 10 lecturas. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60342 de 2003 en su punto 5.3.

Calibrador Acústico: Marca: Sper Scientific Modelo: 850016 No. de serie: 000401503

Frecuencia nominal (Hz):	1 000	Tolerancias		
Valor promedio obtenido (Hz):	883,2	Clase PL	Clase 1	Clase 2
Error (Hz):	-116,8	1%	1%	2%
Error (%):	-11,7			

III. Distorsión por la segunda armónica

Se determina la distorsión por la segunda armónica del tono emitido. El valor se obtiene tomando 10 lecturas y seleccionando el promedio de la frecuencia fundamental y de la segunda armónica. La distorsión de la segunda armónica se indica en porcentaje. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60342 de 2003 en su punto 5.3.

Calibrador Acústico: Marca: Sper Scientific Modelo: 850016 No. de serie: 000401503

Distorsión 2ª armónica (%):	1,0	Tolerancias (%)		
		Clase PL	Clase 1	Clase 2
		2,5	5	4

1 de 2 de 3

Forma de calibración: BNM ACUS 02/01/2018			
Incertidumbre:			
Se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura (k) que asegura un nivel de confianza de al menos 95 %.			
La incertidumbre de medición se obtuvo empleando el documento NMX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones.			
La incertidumbre expresada no incluye la estabilidad a largo plazo del instrumento.			
Trazabilidad:			
Es lograda a través de los patrones mencionados por el Centro Nacional de Metrología y en total apoyo a las unidades del SI.			
Instrumentos de medición empleados:			
Multímetro	Marca: Hewlett Packard	Modelo: 34401A	N/S: 3145A16609
Analizador de tiempo real	Marca: Quest Telemagics	Modelo: RT-1000	N/S: R18120006
Calibrador acústico	Marca: Quest Technologies	Modelo: GG-10	N/S: Q0070417
Referencias:			
IEC 60642-3:2003 "Calibradores acústicos"			
Observaciones:			
La responsabilidad del cliente está por los períodos de inactivación de sus instrumentos en base a su uso e historial.			
<input type="checkbox"/> F. Oro de la Academia.			
Fin del informe			
			
		Hoja 3 de 3	

ANEXO N° 10

DOSÍMETRO



Fuente: Remitec S.A.
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 11

COTIZACIÓN DE SERVICIO DE MEDICIÓN SONORA



Guayaquil, 12 de enero del 2017

Sr:
Emilio Quinto Jaramillo
ASTINAVE EP.

Guayaquil.-

1.- **REFERENCIA:** Cotización para elaboración del informe de monitoreo de Higiene Industrial y Salud Ocupacional de la empresa ASTINAVE EP para factor de riesgo físico Ruido.

2.- **OBJETIVOS:**

- ✓ Cumplir con la normativa legal local o nacional aplicable las operaciones.
- ✓ Identificar los peligros, evaluar y controlar los riesgos significativos de seguridad y salud ocupacional en el área de trabajo mediante un plan de mitigación.
- ✓ Implementar una política preventiva en materia de seguridad y salud ocupacional.

3.- **MARCO LEGAL**

EJECUTIVO 2393.-

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo (Ruido, Dosimetría, Luxometría, estrés térmico, etc.).

Instrumento Andino de Seguridad Y Salud en el Trabajo, Decisión 584

Art. 2.- Las normas previstas en el presente Instrumento tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Para tal fin, los Países Miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores.

Art. 9.- Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

+593 4292 1961 • +593 9988 42867 • info@dcd.com.ec • www.dcd.com.ec
Alborada VI etapa, calle Benjamín Carrón mz 623 s 19, frente al City Mall



Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 957

Art. 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: GESTIÓN ADMINISTRATIVA, GESTIÓN TÉCNICA, GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO Y PROCESOS OPERATIVOS BÁSICOS.

Res C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Art. 53. Principios de la acción preventiva:

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

4.- PROPUESTA TÉCNICA

La propuesta técnica-económica incluye:

1. Logística con el responsable de las instalaciones (ASTINAVE EP) para la realización de los monitoreos de factor de riesgo ruido.
2. Monitoreos de higiene industrial de factor de riesgo ruido In-Situ por parte de los técnicos y la instalación de los equipos de muestreo.
3. El tiempo promedio de monitoreo será de 11 días laborales (coordinado con el responsable del sitio).
4. Verificación de los resultados generados por los monitoreos.
5. Validación, revisión y elaboración del informe de cada monitoreo realizado.
6. Elaboración de conclusiones y recomendaciones en los informe de monitoreos.
7. Firma del informe por parte del Responsable de elaboración de los informes.



8. Entrega del informe físico y digital después de 20 días laborables luego de ejecutadas las mediciones.

5.- PROPUESTA ECONÓMICA DE LOS MONITOREOS ASTINAVE EP

PARÁMETROS	CANT.	COSTO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ruido Laboral Fuente Fija (8 bandas de Octava)	22	\$ 100,00	\$ 2,200.00
Dosimetrías de Ruido	22	\$ 120,00	\$ 2,640.00
TOTAL			\$ 4,840.00

INVERSIÓN DEL ESTUDIO:

CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARANTA CON 00/100 + IVA.

6.- BENEFICIO DE REALIZAR MONITOREOS:

- ✓ Cumplimiento legal en temas de prevención.
- ✓ Evita multas y sanciones por parte de los entes de control (IES-Ministerio del Trabajo).
- ✓ Conocer la situación actual de la empresa sobre los riesgos físicos de ruido en Higiene Industrial.

7.- CERTIFICACIONES

- ✓ Los equipos que se utilizarán para los monitoreos cuentan con las respectivas calibraciones y certificaciones internacionales del fabricante.

8.- ENTREGA DE INFORME

- ✓ El tiempo estimado de entrega del informe será 20 días laborables después de realizados los monitoreos y evaluaciones requeridas.

9.- ESPECIFICACIONES FINALES

- ✓ La forma de pago para la propuesta es: 50% a la aprobación de la cotización, 50% una vez entregados los informes.

+593 4292 1961 • +593 9988 42867 • info@dcd.com.ec • www.dcd.com.ec

Alborada VI etapa, calle Benjamín Carrón mz 623 s 19, frente al City Mall



✓ El total de la inversión no incluye impuestos.

10.- APROBACIÓN DE COTIZACIÓN

✓ Estimado cliente: DCD acepta trabajos, previa la aceptación de esta cotización.

11.- OTROS

✓ Validez de la oferta 30 días.



ING. JEREMSON SÁNCHEZ GARCÍA
TÉCNICO SSO DCD INTELLIGENCE S.A.



+593 4292 1961 • +593 9988 42867 • info@dcd.com.ec • www.dcd.com.ec
Alborada VI etapa, calle Benjamín Carrón mz 623 s 19, frente al City Mall

Fuente: DCD Soluciones Integrales
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

ANEXO N° 12

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SONÓMETRO

Para realizar la puesta a punto del Sonómetro se deben seguir los siguientes pasos:

- **Encendido del medidor y configuración de la salida análoga**
Accionar el interruptor de encendido (on Dc). El modo (CA) ó (CD) determina el tipo de señal presente en el enchufe de salida análoga.
 - **Selección de ponderación 'A' ó 'C'**
Use el selector de ponderación para seleccionar ponderación de frecuencia 'A' ó 'C'. Use ponderación 'A' para que el medidor simule la respuesta del oído humano.
Seleccione ponderación 'C' para una medida de respuesta plana (la lectura no aumenta o disminuye la medida a través del espectro de frecuencia).
En este caso se utilizara una escala de ponderación "A".
 - **Selección de respuesta RÁPIDA o LENTA**
Use el selector RESPONSE para seleccionar Rápido o Lento, esta se determina de acuerdo a la aplicación.
Por ejemplo, la mayoría de las pruebas relacionadas con conservación del oído se lleva a cabo en configuración LENTO (con ponderación 'A'). Sin embargo, para capturar picos rápidos de sonido, use la configuración RÁPIDO.
- Recuerde colocar este interruptor dependiendo de la velocidad con que se quieran realizar las medidas.
- **Selección de la escala de medición**
Seleccione la escala de medición usando el selector 'dB'.
 - **Función de retención de máximos**
Seleccione MAX HOLD mediante el selector de RESPONSE para capturar el nivel máximo de dB. La pantalla sólo indicará las lecturas más altas en este modo. Para restablecer la indicación de retención máxima, presione el botón negro RESET del medidor contiguo al enchufe de salida análoga.
 - **Medidas básicas**
Apunte el micrófono hacia la fuente de sonido que va a medir. El medidor indicará ahora el nivel de sonido en dB.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Quinto Jaramillo Emilio

BIBLIOGRAFIA

Calero Herrera, J. M. (2012). *http://dspace.udla.edu.ec/*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2683/1/UDLA-EC-TISA-2012-11%28S%29.pdf>

Cárcamo Risso, P. R. (2013). implementación del protocolo prexon en un astillero de valdivia. En P. R. Cárcamo Risso, *implementación del protocolo prexon en un astillero de valdivia* (págs. 4 - 23). valdivia-chile: universidad austral de chile.

chata, A. (22 de Febrero de 2010). *Mundo de Gea*. Obtenido de <http://www.alchata.es/?p=1647>

Diaz, J. M. (2007). TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. En *Seguridad e Higiene del Trabajo 9ª edición*. (pág. 34). madrid.

Lablanca, I. d. (2015). Funcion del mandato intermedio en la prevención de riesgos laborales. españa.

Ltda., I. d. (s.f.). Tupy.com. Obtenido de http://www.tupy.com.br/downloads/pdfs/granalhas/grana_esp.pdf

Ruiz, G. D. (2007). SALUD LABORAL. En *conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales 3era edición* (pág. 12). españa.

Santos, G. E. (2015). En G. E. Santos, *EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE RUIDOS DE EQUIPOS EN ASTILLEROS; Caso de estudio: Astilleros TAERA* (pág. 68). guayaquil.

Veronica, F. M. (2006). prevención de riesgos profesionales. En r. f. ambientales. barcelona: ITACA.