



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo
Profesor titular: Ing. Carlos Daniel Nisenbaum
Profesor tutor: Lic. Gabriel H. Bergamasco
Ciclo académico 2011

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

**ARSENAL AERONAVAL COMANDANTE ESPORA
DEPARTAMENTO ELECTRONICA**



**CONTROL DE RIESGOS PARA
UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA LABORAL**

Realizado por:

Darío Paredes

Técnico Superior en Seguridad,
Higiene y Control Ambiental Industrial
Centro Tutorial: Bahía Blanca – Año 2011

Fecha de Presentación: 10/07/2013

Versión: 01 – 2011



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

**CONTROL DE RIESGOS PARA
UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA LABORAL**



INDICE

1. INTRODUCCION.....	5
1.1. Base Aeronaval Comandante Espora.....	5
1.2. Arsenal Aeronaval comandante Espora.....	6
2. RESUMEN.....	8
3. FUNDAMENTACION.....	10
4. AMBITO/LOCALIZACION.....	12
5. DESTINATARIOS.....	14
6. OBJETIVOS.....	14
6.1. Objetivo General.....	14
6.2. Objetivos Específicos.....	14
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	15
8. METODOLOGIA.....	16
9. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	17
9.1. Recursos Humanos.....	17
9.2. Recursos Materiales.....	17
10. FINANCIACION.....	18
11. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	18
11.1. Elección del Puesto de Trabajo.....	18
11.1a. Análisis de los Elementos.....	23
11.1b. Identificación de Riesgos de Seguridad.....	61
11.1c. Evaluación de Riesgos de ambas secciones.....	67
11.1d. Soluciones técnicas y/o medidas correctivas de Riesgos de Seguridad.....	70
11.1e. Identificación de Riesgos Ergonómicos.....	72
11.1f. Soluciones técnicas y/o medidas correctivas de Riesgos Ergonómicos.....	82
11.1g. Estudio de costos de las medidas correctivas.....	86
11.2. Análisis de las condiciones generales de Trabajo.....	87
11.2a. Ruido.....	88
11.2b. Iluminación.....	98
11.2c. Emisiones Radioeléctricas.....	121
11.3. Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales.....	139



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

11.3a. Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	140
11.3b. Selección e Ingreso del Personal.....	152
11.3c. Capacitación en materia de S.H.T.....	157
11.3d. Inspecciones de Seguridad.....	171
11.3e. Investigación de siniestros laborales.....	175
11.3f. Estadísticas de siniestros laborales.....	185
11.3g. Elaboración de las Normas de Seguridad.....	191
11.3h. Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidente In Itinere).....	198
11.3i. Planes de Emergencias.....	205
12. CONCLUSION.....	234
ANEXO I.....	236
ANEXO II.....	238
ANEXO III.....	241
AGRADECIMIENTOS.....	243
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	243



1. INTRODUCCION

1.1. Base Aeronaval Comandante Espora

En el año 1905 se inicia la consolidación del poder marítimo argentino, con la inauguración de los diques del Puerto Militar en la ría de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, con lo que la región se afianza como un centro del poder naval militar en nuestro país.

Durante las primeras décadas del siglo XX, la Base Naval Puerto Belgrano perteneciente a la Armada Argentina, ubicado geográficamente en el Sur de la Provincia de Buenos Aires, crece a un ritmo acelerado y continuo, generado por un cambio en el pensamiento estratégico argentino que, por esos momentos, se encontraba orientado hacia una proyección naval y marítima.

Esta nueva concepción pone de manifiesto que, además de la modernización de los medios navales, se debe fomentar el desarrollo de los demás componentes de la Armada: la Infantería de Marina y la **Aviación Naval**. En efecto, ésta última reconoce sus orígenes en los comienzos del siglo XX (La Aviación Naval aparece en el Decreto del 11 de febrero de 1916 suscripto por el entonces Presidente de la Nación, Doctor Victorino DE LA PLAZA) y en poco menos de 30 años logra justificar su existencia como soporte fundamental de las operaciones navales. La incorporación de aeronaves crea la necesidad de contar con las instalaciones necesarias para operarlas y repararlas, y, asimismo, para instruir el personal que las maniobrara.

Debido a estas circunstancias, las autoridades de la Armada deciden instalar una Base que estuviese a la altura de las crecientes demandas del componente aéreo. Se decide por uno de grandes dimensiones, aledaño al Aeródromo Civil de Bahía Blanca, a escasos kilómetros de esa ciudad.

Las obras se inician en 1936 y la inauguración oficial tiene lugar el 16 de Junio de 1939 por Orden General N° 127/939 del presidente, Dr. Ramón ORTIZ y por Decreto N° 33.684 del mismo año, pasa a denominarse "Base Aeronaval Comandante Espora".

1.2. Arsenal Aeronaval Comandante Espora

El Arsenal Aeronaval Comandante Espora es el Taller principal existente para el mantenimiento de las aeronaves navales.

El primer antecedente se reconoce con el inicio de las actividades orgánicas del Taller Aeronáutico Puerto Belgrano, en setiembre de 1921.

En 1943 se forma el Taller Aeronaval Comandante Espora, paralelamente con la creación de la Base Aeronaval Comandante Espora, quedando ubicado dicho taller dentro de la Base mencionada. Se convierte en Arsenal Aeronaval N° 2 (ARV2) en 1962, completándose con la creación de una gran infraestructura del Taller Aeronaval Central (TAC) en 1973, ubicada fuera del predio de la Base Aeronaval Comandante Espora, a unos 1000 mts. de ésta última, Foto N° 1.

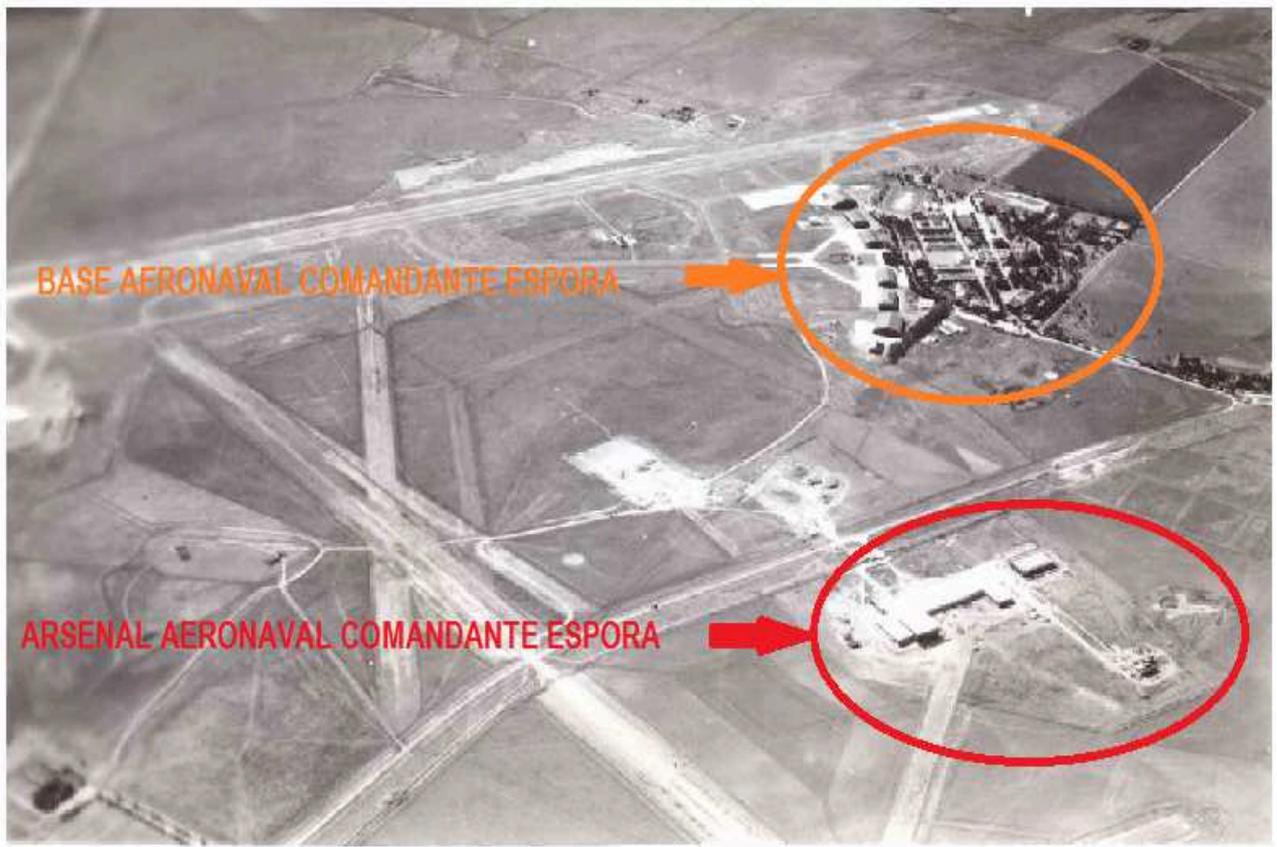


Foto N° 1: DEHN – Foto aérea de la Base Aeronaval Comandante Espora y del Arsenal Aeronaval Comandante Espora



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

En 1998 el Taller Aeronaval Central se une con el Taller Aeronaval N° 2 convirtiéndose en el **Arsenal Aeronaval Comandante Espora**, ubicado físicamente en las instalaciones del ex-Taller Aeronaval Central. Por motivos de funciones quedan dentro de la Base Aeronaval Comandante Espora, partes de dicho Arsenal: el **Departamento Electrónica**, Departamento Apoyo Técnico Logístico a Escuadrillas, una Sección de la División Abastecimiento, División Supervivencia, División Aviónica, una Sección de la División Técnica y Planta de Oxígeno.

El Arsenal Aeronaval Comandante Espora presta servicios de mantenimiento aeronáutico, es decir inspecciones, recorridas, reparaciones, modificaciones y control técnico de material de vuelo de la Aviación Naval. También a las turbinas que son usadas en Unidades Navales de la armada Argentina, junto con servicios a organismos oficiales y privados, nacionales y extranjeros.

A las funciones del Jefe de Arsenal secundan dos áreas: la Subjefatura de Producción y Coordinación del Mantenimiento, que administra y ejecuta el mantenimiento; y la Subjefatura de Administración y Servicios, que además de la conducción de todo el personal militar y civil, se encarga de controlar los recursos presupuestarios derivado del área contable y administrar los materiales y servicios logísticos para el funcionamiento del Arsenal.

Dado que es un taller de gran envergadura, es necesario incorporar la Seguridad laboral dentro del mismo.

En el año 1997 aparecen los primeros indicios al respecto, a nivel Armada.

Sin embargo, la incorporación de la Seguridad en el trabajo, dentro del ámbito naval, es lenta y carente de recursos materiales para la satisfacción de las necesidades en ese aspecto. El avance paulatino y metódico requiere la formación profesional de los integrantes de la Armada para poder afrontar las exigencias de las leyes vigentes y concientizar a todo el personal involucrado.

En la actualidad existen departamentos de Higiene y Seguridad abocado a realizar tareas concernientes a la seguridad y salud ocupacional, aunque faltan todavía algunas mejoras y conciencias por parte de los trabajadores.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Una de las iniciativas de mejoras es la realización del presente Proyecto enfocado en el control de riesgos dentro de uno de los talleres de la Armada.

El Proyecto de **Control de Riesgos para una mejor calidad de vida laboral**, se realiza dentro del Arsenal Aeronaval Comandante Espora, en el Departamento Electrónica, específicamente en dos, de las doce, secciones con que cuenta tal Departamento.

- **Departamento Electrónica**

El Departamento Electrónica realiza mantenimiento de los equipos de Navegación, Comunicaciones, Guerra Electrónica, Radar, Detección Subacua, Computadoras y Audio, pertenecientes a la totalidad de las aeronaves de la Fuerza Aeronaval N° 2 de la Base Aeronaval Comandante Espora. También se encarga del mantenimiento de equipos instalados en aeronaves con asiento en otros destinos y de los sistemas terrestres de radio ayudas a la aeronavegación de la Armada Argentina instalados en distintas bases aeronavales.

2. RESUMEN

La concientización y la motivación, sobre el control de los riesgos presentes y potenciales capaz de ocasionar daños a la salud, a las instalaciones y al medio ambiente, son los dos caminos fundamentales para seguir permaneciendo en un mundo cada vez más complejo, con tecnologías nuevas y al mismo tiempo acelerado crecimiento antropológico. Esto hace necesario prestar mayor atención a estudios y proyectos dedicados a mejorar la calidad de vida de los trabajadores de todos los ámbitos, por lo que es imprescindible priorizar el cuidado de la salud.

Debido a los grandes avances tecnológicos, uso desmedido de los recursos naturales, los diversos desequilibrios económicos y las descontroladas contaminaciones mundiales, han aparecido enfermedades, tanto agudas como crónicas, y accidentes laborales, que afectan directamente a los trabajadores.



Se ve a diario, cómo cantidades de familias quedan marginadas e imposibilitadas de satisfacer sus necesidades básicas, debido a que existen alto niveles de riesgos y peligros que afrontan continuamente los trabajadores.

No escapan a los mismos las grandes Industrias, Comercios o Instituciones, en este caso, la Armada Argentina. Por tal motivo, el Puesto de Trabajo Elegido para la realización del presente Proyecto, es el Departamento electrónica.

Dentro de dicho Departamento, se han establecido realizar el trabajo, en dos (2) secciones que requieren de estudio, respecto de los riesgos existentes.

El presente proyecto hace énfasis al control de aquellos riesgos presentes en el puesto y ambiente de trabajo que pueden afectar a la salud del trabajador.

Se realiza un relevamiento de riesgos en las Secciones que justifican estudios de los Riesgos presentes en dicho sector.

Para llevar a cabo dicho relevamiento se tiene en cuenta las siguientes herramientas de Identificación de Riesgos que consiste en:

- Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo y ver que podría esperarse de las tareas que puedan causar daño.
- Hablar con los trabajadores, para conocer lo que ellos piensan sobre los riesgos en su trabajo.
- Revisar los registros de accidentes y de salud de la organización.
- Tener en cuenta peligros y daños a la salud que pueden suceder a largo plazo como por ejemplo: altos niveles de ruido, mala iluminación, ergonomía, emisiones radioeléctricas producto de las condiciones de trabajo.

Dicho relevamiento es de fundamental importancia, debido a que se debe proteger la integridad psicofísica del trabajador.

Como primera medida se describen los equipos electrónicos que existen en el departamento, analizando cada elemento de las secciones elegidas. Es decir, se realiza desde Análisis de cada elemento del mismo, Propuestas de Mejoras y el Estudio de costos de las medidas correctivas.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Seguidamente se analiza las afecciones musculo esqueléticas, a través de la ergonomía.

Posteriormente se realiza análisis de las condiciones generales de trabajo, eligiendo tres factores preponderantes, los que se mencionan a continuación: Ruido, Iluminación y Emisiones Radioeléctricas.

Se realiza mediciones de los dos primeros y se analiza las emisiones radioeléctricas para, en caso de extralimitarse a las medidas o valores permitidos por las normas vigentes, proponer mejoras para minimizar los efectos negativos sobre la salud de los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente.

Por último se confecciona un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales como una estrategia de intervención referida a la planificación, organización y gestión.

El objetivo del presente trabajo, es concientizar al personal sobre la importancia que existe del control de los riesgos, para evitar o minimizar los daños a la salud del trabajador.

3. FUNDAMENTACION

El Departamento Electrónica fue construido en el año 1943 con la finalidad de dar apoyo técnico y logístico a las distintas escuadrillas aeronavales ubicadas en la Base Aeronaval Comandante Espora.

Físicamente el Departamento Electrónica está situada en la Base Aeronaval comandante Espora, pero es dependiente del Arsenal Aeronaval Comandante Espora, sito a unos 1000 metros de dicha Base.

La infraestructura es muy sólida, pero la tecnología aplicada en aquella época, en la construcción edilicia y sus instalaciones, hace que: iluminación, ruido, temperatura y condiciones de índole ergonómica, en la actualidad, puedan mejorarse para adecuarse a la exigencia de las normas vigentes actuales y la optimización de los factores intervinientes en la manipulación de los equipos para realizar las actividades sin correr riesgos la salud de los trabajadores.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

La tecnología aplicada para la ejecución de las tareas de orden electrónica, es de la década del '60.

Considerando la era electrónica de avance presurosa, se puede observar que día a día esta tecnología miniaturiza cada vez más tanto los instrumentos como los equipos electrónicos, lo que minimiza los riesgos laborales y consumos de los recursos naturales.

Sin embargo la tecnología de los años '60 es voluminosa y de muy elevado consumo de energía eléctrica, genera mucha temperatura de trabajo, alto nivel de ruido, emisiones radioeléctricas, radiaciones, etc. lo que ocasionan altos riesgos de varias índoles tanto para los que manipulan los equipos e instrumentos como los transeúntes.

En el año 1997 aparecen las primeras recomendaciones relacionadas con la seguridad laboral, a través del Boletín Naval Público N° 4/97, considerando los riesgos de exposiciones a las radiaciones y emisiones radioeléctricas producidas por los equipos electrónicos montados en las aeronaves y en todo el ámbito naval. Sin embargo sigue siendo necesario mejoras al respecto, fundamentalmente dentro del Departamento Electrónica.

Existen doce Secciones dentro del taller del Departamento Electrónica que se dedican a la parte técnicas de índole electrónica, de los cuales por lo menos dos son motivos de estudios sobre el control de los riesgos.

Es de fundamental importancia el control de los riesgos presentes y potenciales, debido a que es difícil en este momento de realizar, por el Departamento Electrónica, un cambio total de la tecnología, por las siguientes razones. Una de ella es la situación financiera actual de nuestro país, por ende de las Fuerzas Armadas. Por otro lado, relacionado con lo anterior, es que la dotación del personal está llegando a su último trayecto de vida laboral, es decir, la mayoría de los trabajadores son de edad avanzada, por lo que resulta necesario renovar al personal especializado. Sin embargo por el motivo económico de dicho departamento resulta complejo llevar a cabo este cambio. Lo que origina la implicancia de otros factores, como la capacitación, familiarización con los equipos de la década del '60, como así también la adaptación de los ingresantes al ámbito naval.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Sin embargo se puede identificar, evaluar, analizar y controlar los riesgos presentes, concluyendo de esta manera, que no sería necesario llegar a realizar el cambio ni de equipos ni de personal, debido a que si se realiza esta modificación, no solo afectaría al Departamento Electrónica sino que, además se debería llevar a cabo lo mismo, en todas las escuadrillas aeronavales, para homogeneizar y compatibilizar la tecnología, las cuales dependen de dicho departamento, para mantener los equipos electrónicos de a bordo en funcionamiento y por ende, operativas, las aeronaves.

Con el control de los riesgos se puede mantener la dotación de personal especializado con que cuenta en la fecha y los equipos instalados actualmente, los bancos de pruebas y los instrumentos portátiles que se utilizan para la reparación, calibración y puesta en marcha de todos los equipos electrónicos instalados en las aeronaves ubicadas en las distintas escuadrillas, con asiento en la Base Aeronaval Comandante Espora y en otros destinos de la Armada.

Este procedimiento tiene un costo económico ínfimo en comparación al cambio total de los equipos con nuevas tecnologías, y puede ser solventado fácilmente por el Departamento mencionado, sumado al poco tiempo necesario para su realización, consiguiendo de esta manera una mejor calidad de vida de los trabajadores, y una mejora continua en la prestación de servicio de dicho Departamento.

4. AMBITO/LOCALIZACION

El Departamento Electrónica, fue creado, con la finalidad de brindar apoyo técnico-logístico a las distintas escuadrillas situadas en la Base Aeronaval Comandante Espora (BACE).

Dicho Departamento está ubicada dentro de la Base Aeronaval Comandante Espora, pero pertenece al Arsenal Aeronaval Comandante Espora (ARCE) de la Armada Argentina, ubicada a una distancia aproximada de 1000 metros de dicha Base.

Geográficamente la Base Aeronaval Comandante Espora está ubicada a unos 12 kilómetros, en el sector Este, de la ciudad de Bahía Blanca, (entre Bahía Blanca y la Base Naval Puerto Belgrano) Provincia de Buenos Aires, tal como muestra la Figura N° 1.

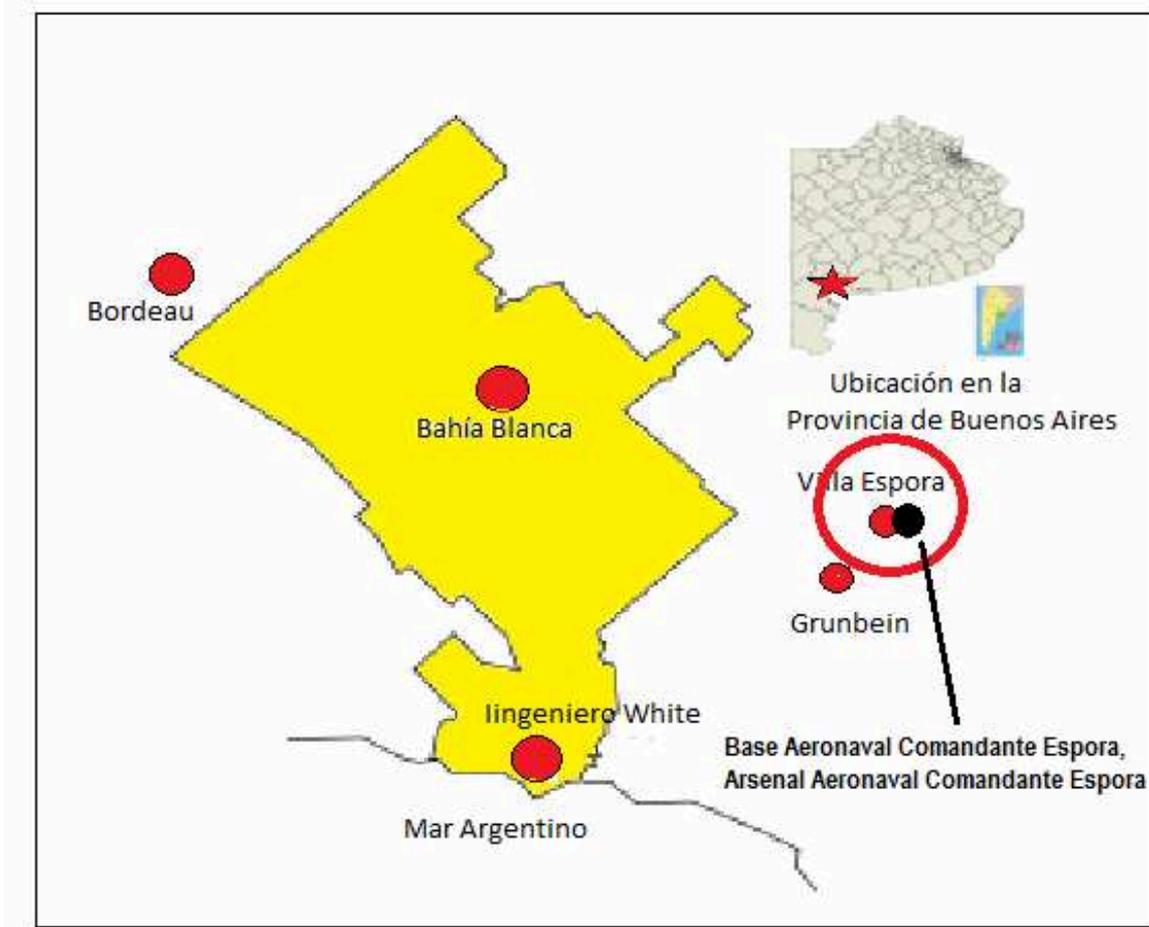


Figura Nº 1: MAPA DE BAHIA BLANCA (Ubicación de la Base Espora)

Fuera de la Base Aeronaval Comandante Espora, conformando el Barrio Espora, en la cercanía de la misma, existen viviendas fiscales destinadas a los que trabajan, tanto dentro de la Base Aeronaval Comandante Espora como en el Arsenal Aeronaval Comandante Espora, para personal militar y personal civil, en ese orden.

Dicho barrio cuenta con escuela primaria, supermercados, sala de primeros auxilios, capilla y complejo polideportivo, para adecuar la convivencia de los que habitan en dicho barrio. Cuentan con líneas de colectivos que facilitan el viaje al centro conurbano de Bahía Blanca y a la ciudad cercana, es decir a Punta Alta, la cual limita con la Base Naval Puerto Belgrano.

Villa Espora está conformada por dos barrios civiles, Barrio 17 de Mayo y Barrio San Vicente. El resto de los barrios pertenecen a la Armada Argentina, es decir son viviendas



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

fiscales destinadas a los militares y civiles de las Fuerzas Armadas que en su mayoría prestan servicio en la zona de la Base Aeronaval Comandante Espora

El universo de estudio del presente proyecto está limitado al Departamento Electrónica, específicamente dedicado a dos de las doce secciones que compone el taller del mencionado departamento.

5. DESTINATARIOS

El proyecto en cuestión está dirigido a los mandos medios, tanto militares como civiles, es decir, Capitán de Fragata (Jefe de Departamento), Capitán de Corbeta (Jefe de Cargo y de División), Ingenieros (Jefe de Taller), Suboficiales (Suboficial de Cargo y Encargado de División), Supervisores (Encargado de Taller y Encargados de Sección), Técnicos, y dotación en general compuesto por el resto del personal militar y los operarios civiles del Departamento Electrónica.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

- Concientizar a todo el personal sobre la necesidad de controlar los riesgos laborales en beneficio de la salud de los trabajadores.

6.2. Objetivos Específicos:

- Identificar, evaluar, analizar y valorar los riesgos en las secciones más críticas del Departamento Electrónica.
- Demostrar la existencia de riesgos potenciales peligrosos para la salud de los trabajadores.
- Proponer mejoras para minimizar los riesgos existentes y prevenir riesgos futuros.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El siguiente Proyecto está programado para ser realizado a mediano plazo, de acuerdo al cronograma de actividades que se muestra en el cuadro siguiente, considerando el tiempo de demora que requiere cada tarea a efectuar durante la realización del trabajo, teniendo en cuenta los días y las horas de permanencia dentro del taller para llevar a cabo los estudios pertinentes, es decir la realización del proyecto, y la colaboración de los empleados del Departamento Electrónica, para conseguir las informaciones requeridas, para así realizar las inspecciones y visitas necesarias para efectuar las distintas mediciones, evaluaciones de los riesgos y propuestas de mejoras para mejorar la calidad de vida laborar en las secciones elegidas.

Cronograma de Desarrollo	
Tarea a realizar	Duración Desde - hasta
Descripción y Análisis de cada elemento	10/05 - 11/05
Identificación y evaluación de los riesgos de cada tarea	12/05 - 13/05
Soluciones Técnicas y/o medidas correctivas de los Riesgos de Seguridad	14/05 - 15/05
Estudio de costos	16/05 - 17/05
Medición de Ruido	18/05 - 19/05
Evaluación de Ruido	20/05 - 21/05
Soluciones Técnicas y/o Medidas correctivas respecto al Ruido	22/05 - 23/05
Medición de Iluminación	24/05 - 25/05
Evaluación de Iluminación	26/05 - 28/05
Soluciones Técnicas y/o medidas correctivas respecto a la Iluminación	29/05 - 30/05
Descripción de Emisiones Radioeléctricas	01/06 - 03/06
Evaluación de Emisiones Radioeléctricas	05/06 - 07/06
Soluciones Técnicas y/o medidas correctivas respecto a las Emisiones Radioeléctricas	08/06 - 10/06
Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo	11/06 - 12/06
Selección e ingreso de personal	13/06 - 14/06
Capacitación en materia de S.H.T	15/06 - 16/06
Inspección de Seguridad	17/06 - 18/06
Investigación de siniestros laborales	19/06 - 20/06
Estadísticas de siniestros laborales	21/06 - 22/06
Elaboración de normas de Seguridad	23/06 - 24/06
Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidente In Itinere)	25/06 - 26/06
Planes de emergencias	27/06 - 28/06
Legislación vigente	29/06 -30/06
Presentación del Proyecto	10 de Julio de 2013



8. METODOLOGIA

La metodología aplicada para realizar el proyecto puede definirse como descriptiva y participativa, de corte transversal. Descriptiva porque para el análisis de los elementos se realiza una descripción detallada de la situación de los sectores elegidos como puesto de trabajo. Participativa porque para llevar a cabo el presente trabajo se cuenta con la colaboración, en facilitar informaciones, de los empleados de cada sección. Y de corte transversal, por el corto periodo de tiempo necesario para la finalización del trabajo.

El proyecto se realizó utilizando las siguientes herramientas:

- Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo y ver que podría esperarse de las tareas que puedan causar daño.
- Hablar con los trabajadores, para conocer lo que ellos piensan sobre los riesgos en su trabajo.
- Revisar los registros de accidentes y de salud de la organización.
- Tener en cuenta peligros y daños a la salud que pueden suceder a largo plazo como por ejemplo: altos niveles de ruido, mala iluminación, temperatura, ergonomía, emisiones radioeléctricas producto de las condiciones de trabajo.

En primer lugar, se realizó una recorrida general por las secciones en estudio, para realizar una inspección visual de los puestos de trabajo elegidos para realizar el proyecto, con el fin de analizar las condiciones de trabajo, cantidad de operarios, tareas que realizan cada uno de ellos, los riesgos presentes en cada sector, capaz de producir daños a la salud de los trabajadores.

Para conseguir información fehaciente y confiable de los métodos de trabajo, confort de los mismos, como así, los riesgos que afrontan día a día cada trabajador, se llevó a cabo conversaciones con los operarios que ayudaron a conseguir las informaciones pertinentes al respecto. Las respuestas de los trabajadores fueron de aspecto cognitivo, adquirido en su mayoría empíricamente, dado que casi en la totalidad de ellos cuentan con una antigüedad entre los 25 y 30 años de servicio, realizando las mismas tareas en toda su carrera, dentro de la Institución. El sistema de conducción de los superiores es de característica vertical, por lo que no aparece muchas ideas creativas por parte de los



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

operarios, por el contrario, realizan tareas cumpliendo casi estrictamente las ordenes de sus jefes.

Se entrevistó a los jefes para averiguar sobre estudios anteriores referido a seguridad e higiene en el trabajo. De acuerdo a las documentaciones facilitadas por los mismos, el primer comunicado sobre normas de Seguridad, que apareció a nivel Armada Argentina, fue en el año 1997, cuando el Vicealmirante Carlos M. Rojas, a través del Boletín Publico Nº 4/97, ordenó el estudio de los riesgos de exposición del personal operador y manipulador de los equipos electrónicos que emiten ondas electromagnéticas no ionizantes y riesgos de exposición a ondas electromagnéticas de operadores de radares.

Posteriormente se identificó los riesgos generales existentes. Por último se analizó los peligros y daños a la salud que pueden suceder a largo plazo, tal como altos niveles de ruido, mala iluminación, emisiones radioeléctricas, etc.

Finalmente se realizó un Programa Integral de Prevención de Riesgos.

9. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

9.1. Recursos Humanos

- TSSHCAI Darío Paredez, como instructor y auditor de Seguridad e Higiene del Departamento Electrónica.
- Jefes del Departamento Electrónica.
- Colaboración del Personal empleado de la Armada Argentina, supervisores y Técnicos en general.

9.2. Recursos Materiales.

- Instrumentos de mediciones de ruido e iluminación.
- Multímetro digital.
- Osciloscopio.
- Frecuencímetro.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

10. FINANCIACION

La financiación del cumplimiento y seguimiento del Proyecto está a cargo del Departamento Electrónica, es decir de la Armada Argentina.

El costo requerido por las mejoras propuestas, se detalla más adelante en el sector de costos, explicado en su totalidad y desglosado de acuerdo a la solicitud del interesado, en este caso la Jefatura del mencionado Departamento. Quien asume en todo aspecto el apoyo logístico para llevarse a cabo el presente proyecto.

11. DESARROLLO DEL PROYECTO

11.1. ELECCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

- **Departamento Electrónica**

El Arsenal Aeronaval Comandante Espora (ARCE), adquiere su nombre en forma definitiva en el año 1998, pero fue construido en el año 1973 con el nombre de Taller Aeronaval Central. Con la fusión del Taller Aeronaval Central y el Taller Aeronaval N° 2, este último construido en el año 1943 aparece el Arsenal Aeronaval Comandante Espora, al cual pertenece el actual Departamento Electrónica, ubicado físicamente en la Base Aeronaval Comandante Espora.

El Arsenal Aeronaval Comandante Espora es uno de los talleres más grande de Latinoamérica, se encarga de mantener, reparar, calibrar y certificar motores de grandes embarcaciones navales como los motores Rolls Roice Viper MK-522/540, Pratt and Whitney PT6A-20/25/28/41, General Electric T58-GE-5, Turbomeca Artouste IIIB/B1, Allison 501-D-13, Garrett Olympus y Tyne (Naval); Turbinas Navales, aeronavales y aéreos, a nivel nacional e internacional, por ejemplo para la Republica Federativa del Brasil, Republica de Chile, etc., privados y públicos.

El Arsenal Aeronaval Comandante Espora (ARCE) depende orgánicamente de la Dirección General de Material Naval a través de la Dirección de Planificación y Arsenales.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

EL ARCE, cuenta con varios departamentos de diferentes especialidades, que conforma el conjunto de las actividades relacionadas con las mencionadas arriba. Algunos de ellos son: Departamento de Servicios Generales, Departamento Automotores, Departamento Mecánica, **Departamento Electrónica**, Departamento Ingeniería, además Medicina Industrial, Laboratorio, oficinas administrativas, etc., hangar de 10.000 m² para alojar aeronaves de grandes dimensiones, por ejemplo un avión de pasajero Boeing 747.

Dentro del Arsenal Aeronaval Comandante Espora trabajan alrededor de 250 personas, entre civiles y militares, distribuidos de manera tal que siempre estén cubiertos los sectores de trabajos, aunque falten algunos de los trabajadores, es decir si falta un civil puede ser reemplazado por un militar y viceversa.

La mayoría de los departamentos están ubicados dentro de la infraestructura del Arsenal Aeronaval Comandante Espora, con un perímetro cubierto aproximado de 2000 mts., otros Departamentos están ubicados dentro de la infraestructura de la Base Aeronaval Comandante Espora, situada a unos 1000 mts. del ARCE, ellos son: **Departamento Electrónica**, Departamento Armas, Departamento Apoyo Técnico Logístico a Escuadrillas, una Sección de la División Abastecimiento, División Supervivencia, División Aviónica, una Sección de la División Técnica y Planta de Oxígeno.

El **Departamento Electrónica** está situado en la Base Aeronaval Comandante Espora, sus instalaciones forman parte de la infraestructura de dicha base. La actividad es la de brindar apoyo técnico y logístico en las áreas de Comunicaciones, Sistemas de Navegación, Instrumental y Equipos para la facilitación del vuelo, Radares, etc., aplicando Instrumental de Prueba y tecnología de la década del `60 de la Aeronáutica militar, para la reparación, puesta en funcionamiento, calibración, mantenimiento y certificación de los equipos electrónicos utilizados en las aeronaves de las cuatro Escuadrillas que cuentan con asiento en dicha base aeronaval y los que se encuentran en otros destinos, cuya función es la de realizar vuelos Antárticos, cuidado y conservación de la riqueza marítima argentina, búsqueda y salvamento, guerra submarina, vuelos sanitarios y caza y ataque.

La organización del Departamento Electrónica está dada de manera Jerárquica vertical donde las áreas y funciones están dispuestas como muestra el siguiente cuadro:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

AREA	FUNCIONES
Jefatura: Jefe de Departamento	Conducción administrativa y de producción del Departamento Electrónica. A personal militar y civil.
División Taller	Administración y conducción al personal militar y civil. Distribución de las tareas y el seguimiento de las mismas, en las diferentes Secciones.
División Capacitación del Personal Civil	Capacitación continua y permanente al personal civil relacionado a los avances tecnológicos y las reglamentaciones.
División Técnica	Realización de los estudios y proyectos. Realización de pruebas de los equipos electrónicos nuevos.
División Material	Control sobre el material de consumo y fijos, además de realización de las compras del mismo.
División Control Obras	Recepción de pedidos de trabajos y equipos a reparar, de las escuadrillas y entrega, a las escuadrillas, de los equipos reparados por el Departamento Electrónica.
División Aviónica	Encargada de la realización de autorizaciones de trabajos dentro de las aeronaves y de inspecciones de las condiciones operativas de las mismas.

- *Comisión Directiva del Departamento Electrónica*

La Comisión Directiva, traducido al lenguaje naval, Jefatura, del Departamento Electrónica, se compone de la siguiente manera:

Gerencial:

Jefe de Departamento

Jefes de Divisiones

Supervisión:

Encargados de Secciones

Resto del personal:

Técnicos civiles y Militares

- *Organigrama del Departamento Electrónica*

La organización y distribución de las distintas secciones, tanto administrativas compuestas por oficinas de Jefe de Departamento, Jefes de Cargos, etc., división material, control obras, etc. como las distintas secciones correspondientes al taller, se puede apreciar en el organigrama que se presenta a continuación (Figura N° 2). Las secciones con contorno de

color marrón claro son las distintas secciones del taller y las coloreadas de color rojo son las elegidas para realizar el presente Proyecto.

Para interpretar el gráfico del organigrama del Departamento Electrónica, es necesario entender que en una institución militar, como es la Armada Argentina, el mando de autoridad es de orden vertical, por lo tanto las ubicaciones de las distintas oficinas y secciones, están distribuidas por orden de mando superior a subalterno de izquierda a derecha, es decir que a la izquierda se encuentra la oficina de mayor jerarquía y a la derecha la de menor jerarquía.

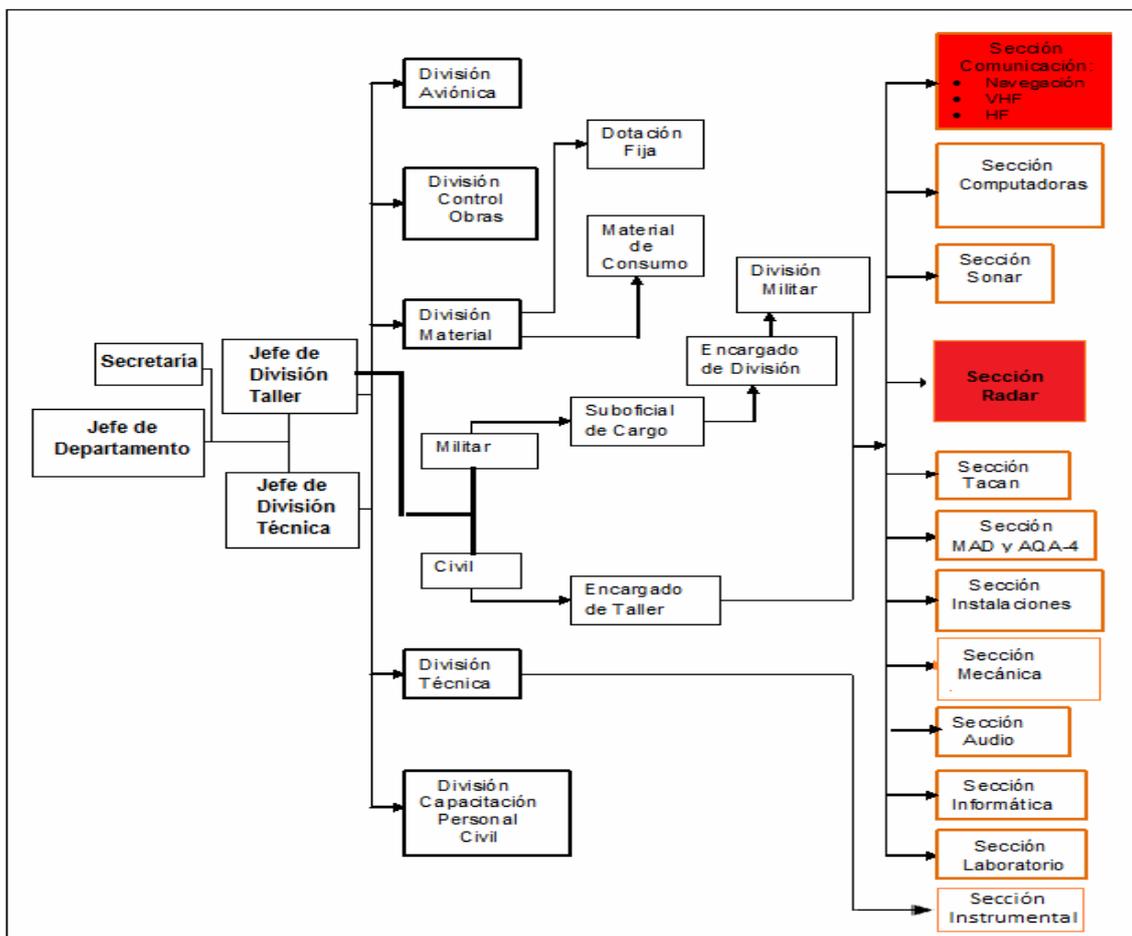


Figura Nº 2: DISTRIBUCION DE SECCIONES

- Secciones del Departamento Electrónica

El Departamento Electrónica cuenta con doce (12) secciones que funcionan como taller, las cuales realizan actividades relacionadas con tareas electrónicas, lo que comprende mantenimiento, reparación, pruebas y calibración de equipos electrónicos para aeronaves.



Las diferentes secciones realizan actividades relacionadas con área electrónica, sin embargo realizan tareas diferentes y complementarias entre ellas. Por ejemplo, laboratorio lleva a cabo los estudios y proyectos innovadores dentro del Departamento Electrónica, la sección mecánica por su parte se dedica a fabricar los rack, o soporte para los equipos que deben ser instaladas dentro de cada aeronave.

Cada sección afronta los riesgos propios de las tareas, es decir las exigencias de los Jefes superiores de realizar las actividades y presentarlos en tiempo y forma, pero además cumplir con los requeridos por los clientes, la exigencia de las escuadrillas quienes harán uso de los equipos reparados, calibrados o controlados para tal fin.

Sin embargo existen dos (2) secciones que presentan riesgos superiores al resto de las secciones, motivo de estudios, que requieren la identificación, evaluación, análisis y mitigación de los riesgos presentes y potenciales que pone en riesgo la integridad psicofísica del trabajador.

Puede ser descripta todas las actividades y tareas de todas las secciones que compone el Departamento Electrónica, pero no se justifica la realización de mediciones y análisis de los riesgos presentes y potenciales que peligre la salud psicofísica de los empleados, debido a que la tarea que realizan no requiere de ninguna intervención en particular que sirva de protección contra los riesgos presentes en dicha sección.

Para la realización del Proyecto se elige como Puesto de Trabajo, dos (2) Secciones de las doce (12) secciones con que cuenta el Departamento Electrónica del Arsenal Aeronaval comandante Espora perteneciente a la Armada Argentina, tal como se muestra en la Figura N° 2.

Las secciones elegidas, son motivos de estudios, debido a que las tareas que realizan los operarios, los equipos electrónicos en sí que funcionan allí y los instrumentos que usan para poder llevar a cabo las exigencias de las aeronaves, a simple vista, infunden dudas sobre el confort de las condiciones de trabajo y la existencia de riesgos en la manipulación, tanto de los equipos como de los instrumentos, para la salud de los trabajadores.

Las Secciones elegidas son las siguientes: **Sección comunicaciones y Sección Radar.**

11.1a. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS

Sección Comunicaciones

- Generalidades

La sección Comunicaciones posee una superficie de 53,9 m², como muestra la Figura N° 3. Cuenta con una única puerta de acceso y cuatro (4) grandes ventanas que comunican al exterior, las cuales están pintadas de colores opacos, lo que permite el ingreso mínimo de luz y ventilación natural al sector.

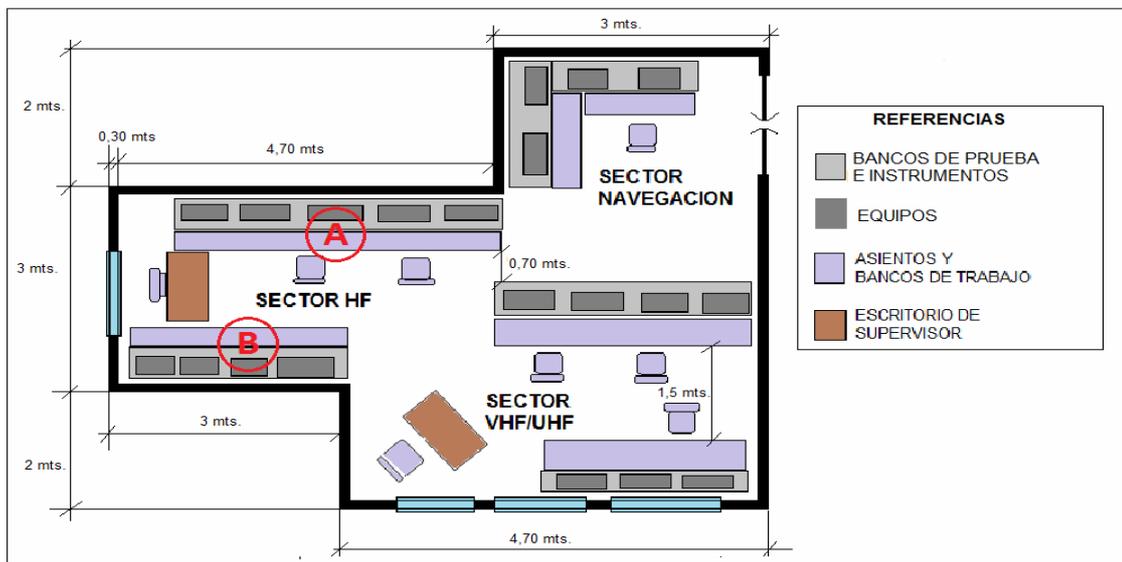


Figura N° 3: SECCION COMUNICACIONES

- Iluminación

Posee dos tipos de luminarias que son:

- Fluorescente
- Incandescente

Fluorescente: Son para el alumbrado en general. Están suspendidas del techo a tres metros de altura de la siguiente manera:

- Cantidad: - Seis dobles de 40 W cada tubo de 2,40 mts. de longitud cada uno.
- Distribución: Tres en una línea en el centro de la Sección. El resto distribuido uno en cada sector.

Incandescentes: Son utilizados para alumbrados puntuales y están distribuidos en los bancos de trabajo, con soportes flexibles, regulables y móviles.



Figura N° 4: DISTRIBUCION DE ILUMINACION EN LA SECCION DE COMUNICACIONES

Adyacente a los sectores de HF (Alta Frecuencia) y VHF/UHF (Muy Alta Frecuencia/Ultra Alta Frecuencia), del lado externo de la sección, está ubicado el equipo de frío/calor, de una dimensión aproximada de 2 mts³., Figura N° 5, lo cual acondiciona el aire de la sección de Comunicaciones, sectores aledaños, oficinas y Jefatura. La tubería de dicho equipo, de unos 50 cm de ancho por unos 20 cm de alto, recorre el techo, del lado de abajo, en el interior de la Sección Comunicaciones, como ilustran las fotos N° 2 y 3 y la Figura N° 5. Además existen bocas de aire distribuidos dentro de las diferentes secciones.

El funcionamiento de dicho equipo, no es permanente. Generalmente, en verano, funciona cuando la temperatura ambiente, supera lo necesario para trabajar en forma confortable. En invierno, de la misma manera, funciona cuando la temperatura ambiente es muy baja. En la zona de la Base Espora, en invierno, la temperatura ambiente, oscila entre 0° C y los - 15° C, en algunos casos es aún más baja, pero no siempre.

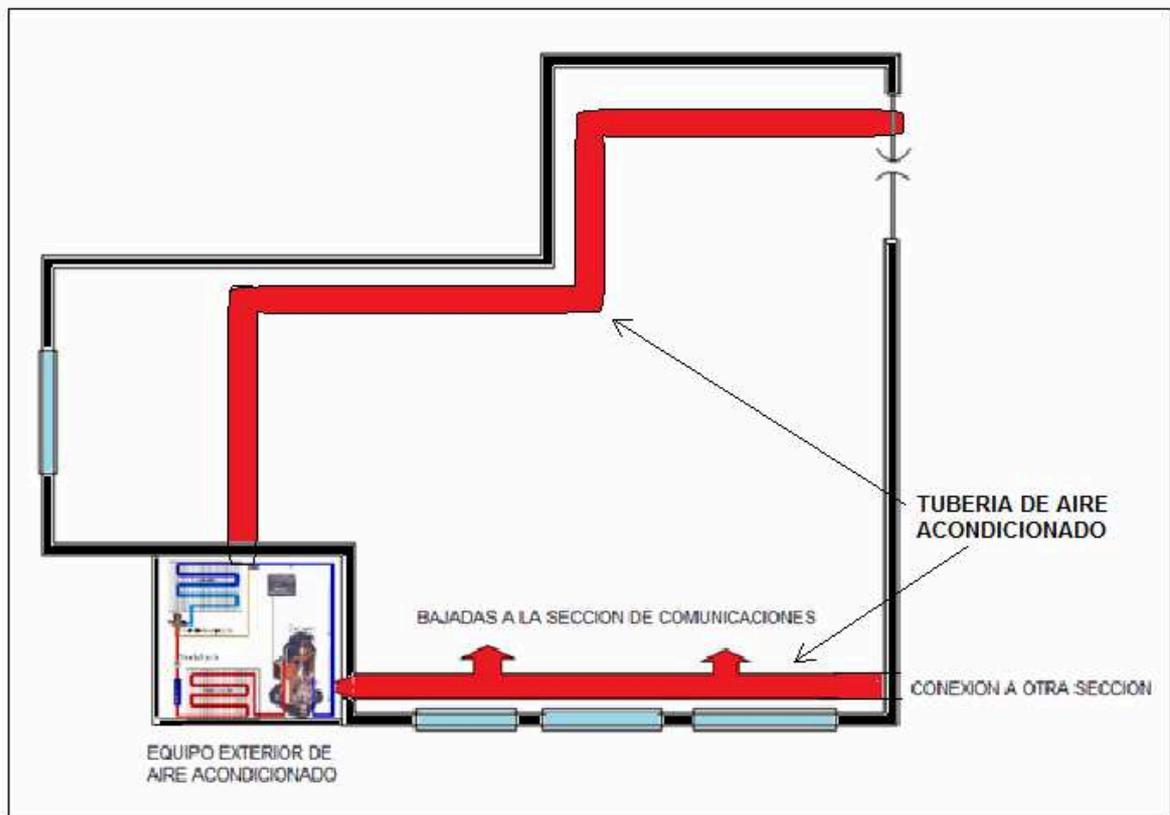


Figura Nº 5: RECORRIDO DEL TUBO DE AIRE/CALOR POR LA SECCION COMUNICACIONES



Foto Nº 2



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA



Foto N° 3

- ***Tarea principal de la Sección Comunicaciones***

La sección de Comunicaciones realiza tareas de reparación, calibración y montaje de equipos de comunicaciones, en las aeronaves de las distintas escuadrillas, cuenta con siete (7) trabajadores. Está dividida en tres sectores.

Se realiza reparación y prueba de: Potencia, Sensibilidad y Calibraciones generales.

Instrumental: Generador de señal en HF, VHF y UHF, Osciloscopio, Óhmetro, Multímetro, Acoplador direccional, Frecuencímetro de absorción, entre los más importante.

Los trabajadores realizan sus tareas, sentados en banquetas altas sin respaldos, fundamentalmente los del sector de HF y sector Navegación. Para reparar los equipos deben encorvarse sobre los mismos, pero para usar el banco de prueba deben estirar los brazos por encima de la cabeza. La iluminación que utilizan para las reparaciones es la iluminación general.

Los técnicos del Sector VHF/UHF, se sientan en sillas comunes con respaldo hasta la altura de la espalda. Para reparar los equipos también se deben encorvar sobre los mismos y para manipular los instrumentos fijos, como osciloscopio o banco de prueba, deben



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

estirar los brazos por encima de los hombros. La iluminación que usan es la iluminación general.

Los sectores de la Sección Comunicaciones son: Sector HF, Sector Navegación y Sector VHF/UHF.

Los equipos de comunicaciones que se manipulan en dicha sección son:

- Transceptor de Alta Frecuencia (High Frequency) HF 618-T
- Transceptor de Alta Frecuencia HF 718-U
- Receptor Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia VOR (VHF Omnidirectional Radio Range)
- Receptor Buscador de Dirección Automática ADF (Automatic Direction Finder)
- Sistema de Aterrizaje Instrumental ILS (Instrument Landing System)
- Sistema de Posicionamiento Global GPS (Global Positioning System).
- Transceptor de Muy Alta Frecuencia (Very High Frequency) VHF 20
- Transceptor de Muy Alta Frecuencia VHF 618M2
- Transceptor de Ultra Alta Frecuencia (Ultra High Frequency) UHF ARC 109
- Transceptor de Ultra Alta Frecuencia UHF ARC 159

Los Instrumentos más comunes utilizados en la sección son:

- Osciloscopio
- Generador de señal
- Medidor de Frecuencia
- Medidor de Potencia de salida
- Multímetro

✓ **Sector HF**

El sector HF está ubicada en la parte izquierda de la sección como indica la Figura N° 3 y cuenta con un banco de prueba (A), en el cual están ubicados los equipos a reparar y los instrumentos de medición y calibración de los mismos. Enfrentado a dicho banco existe otro banco (B) que es usado como estiba de los equipos reparados y a reparar.

En el centro del sector, cercana a la ventana, se encuentra el escritorio del supervisor.

En el sector HF existen Transceptores (Tx/Rx), el 718-U y 618-T. Trabajan en un rango de frecuencia de 2 MHz a 30 MHz, frecuencia de emergencia de 2,182 MHz, con una potencia de salida, amplificada, que ronda entre los 180 y 230 Watts, en Banda Lateral Única (BLU) y hasta 400 Watts en Bandas Laterales (BLS/BLI), gracias al amplificador de salida que posee válvulas de potencia, construidas de cerámicas. Estas válvulas son enfriadas con ventiladores de muy alta revoluciones, alrededor de 20.000 r.p.m., producen “zumbidos” similar a las turbinas de avión, los que originan alto nivel de ruido, agudo y temperatura alta de trabajo, entre los 70°C y 80°C.

Todos los equipos funcionan, básicamente de la misma manera.

- **Transmisor 718-U**

Composición: El equipo transceptor 718-U está conformado de la siguiente manera:

- Micrófono externo
- Módulo 671U-4 (Receptor/Excitador)
- Módulo 548S-3 (Transmisor/Acoplador)
- Antena

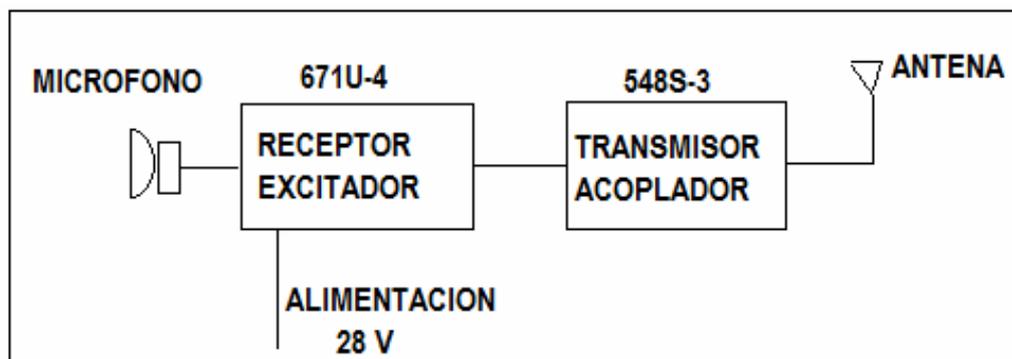


Figura N° 6: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL TRANSMISOR DE HF 718-U

Alimentación: 28 V

Banda de frecuencia: 2 MHz a 30 MHz

Frecuencia de Emergencia: 2,182 MHz

Potencia: Potencia de salida: 180W a 220 W.

Antena: Alámbrica omnidireccional de 360°.

Campo de transmisión: 360°.

Alcance: Alrededor del mundo.

Utilización: Generalmente en aviones Tracker

Funcionamiento básico del Transceptor: En la transmisión, el Micrófono, sirve para enviar los datos que luego serán procesados en el Excitador. Puede ser audio, a través de un micrófono o datos a través de las órdenes impartidas a través de los potenciómetros.

El Excitador cumple la función de enviar los datos de transmisión al Amplificador de salida pero aún de baja potencia, alrededor de los 100 mW.

El Amplificador se encarga de elevar la potencia a lo que requiere la salida del equipo (180 W-230 W). Es señal de radiofrecuencia que antes de llegar a la antena pasa por el Acoplador, que es el módulo encargado de adaptar la impedancia de salida a la antena. La potencia directa, es decir la potencia emitida al espacio, generalmente es un 80% de la potencia originada en el Amplificador, el 20% restante se denomina Potencia Reflejada y es la potencia que retorna hacia el equipo, debido a la falta de adaptación óptima de la salida de antena o la pérdida producida por el cable conductor de RF (cable coaxil), conformada por un núcleo de alambre de cobre, rodeada de una aislación, ésta a su vez cubierta de una malla metálica que sirve de masa y finalmente forrada por un material aislante (goma o plástico), Figura N° 7. Esta Potencia Reflejada puede dañar el equipo, por lo tanto en la etapa de salida del transmisor existe un circuito auxiliar conformado por una resistencia de carga, que absorbe dicha potencia.

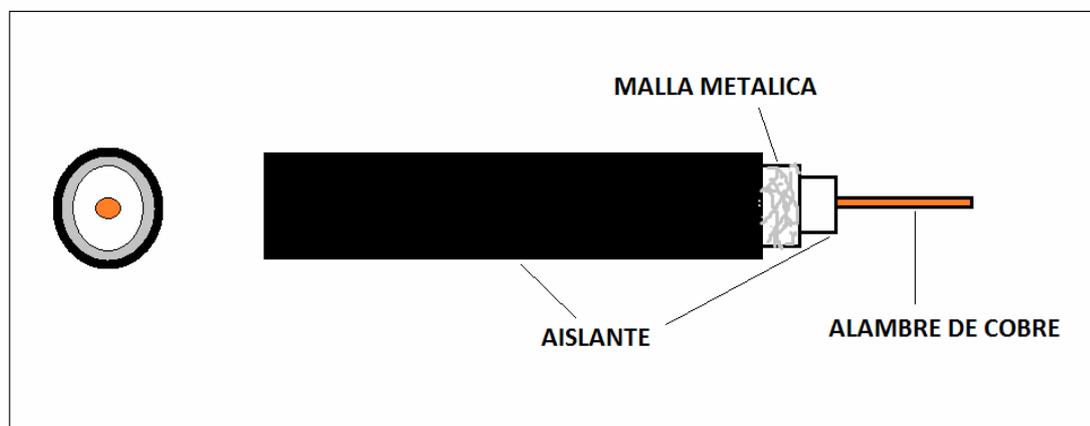


Figura N° 7: CABLE COAXIL

La antena, en las aeronaves, puede ser del tipo Látigo o Alámbrico y está colocada en la parte externa y posterior del avión. Cuando el Transmisor es usado en una Base (terrestre), puede contar con diferentes tipos de antenas, entre ellos, Dipolo, Antena Espiral, Antena en "Z", etc.

En la recepción la señal ingresa por la antena, no necesita adaptación de señal, pasa directamente al módulo 671U-4, en la parte receptora, cuyo nivel de audición y fidelidad depende de la sensibilidad del equipo y del nivel de señal recibida.

- **Transmisor 618-T**

Composición: El equipo transceptor 718-U está conformado de la siguiente manera:

- Micrófono externo
- Módulo 618-T (Transmisor/Receptor)
- Módulo 490-T (Acoplador)
- Antena

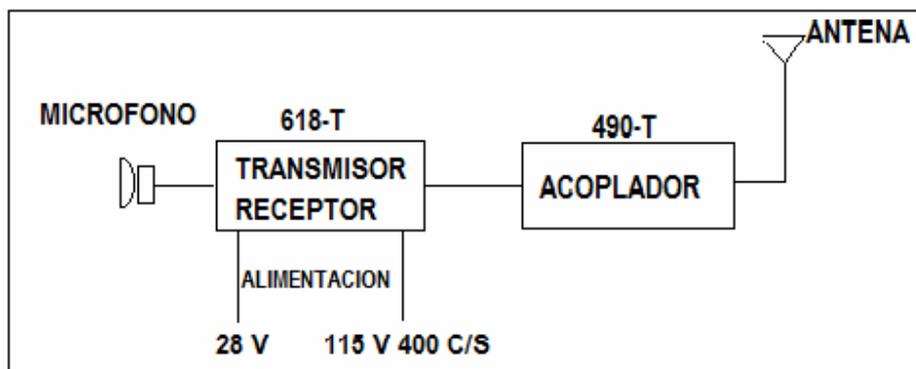


Figura N° 8: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL TRANSMISOR DE HF 618-T

Alimentación: 28 V y 115 V 400 c/s

Banda de frecuencia: 2 MHz a 30 MHz

Frecuencia de Emergencia: 2,182 MHz

Potencia: Potencia de salida: 120W a 180 W.

Antena: Alámbrica omnidireccional de 360°.

Campo de transmisión: 360°.

Alcance: Alrededor del mundo.

Utilización: Generalmente en aviones Tracker



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Funcionamiento básico del Transceptor: En la transmisión, el Micrófono sirve para enviar los datos que luego serán procesados directamente por el Amplificador. Puede ser audio, a través de un micrófono o datos a través de las órdenes impartidas a través de los potenciómetros.

El Amplificador, amplifica la señal al nivel de salida, que oscila entre 120 a 180 Watts, luego envía la información al Acoplador y este a su vez a la Antena.

En la recepción la señal que ingresa a la antena es recibida en el módulo 618-T, en la parte receptora, el cual la convierte en audio o tono (de morse), cuyo nivel de audición depende de la sensibilidad del equipo.

Las antenas que usa son similares a las del Transceptor 718-U.

✓ **Sector Navegación**

El sector Navegación está ubicado en la parte cercana a la única puerta de ingreso a la Sección. Cuenta con los receptores del Sistema VOR (VHF Omnidirectional Radio Range), ADF (Automatic Direction Finder), ILS (Instrument Landing System) y GPS (Global Positioning System). En dicho Sector solo se manipula receptores.

• **Sistema VOR**

Es un sistema de navegación de corto y medio alcance en VHF.

Actualmente, es el sistema más empleado en todo el mundo para la navegación, basándose en una importante y cada vez más extensa red de aerovías. Constituye, por otra parte, una ayuda para las aproximaciones instrumentales, aunque sean de no precisión.

El sistema VOR consta de una instalación en tierra, emisor y antena y una instalación a bordo de la aeronave, compuesta por una antena, un receptor, un servoamplificador y un indicador.

- *Equipo de tierra (Transmisor).*

La operación de un equipo VOR de tierra esta basada en la diferencia de fase entre dos señales que emite: una de referencia y otra variable.

La fase de referencia, de 30 Hz. es omnidireccional, es decir, transmite desde la estación en forma circular, permaneciendo constante en todos los sentidos. La fase variable, también de 30 Hz. transmite a través de una antena direccional que gira a una velocidad de 1.800 rpm.

Las emisiones de un VOR son infinitos, pero el equipo de abordaje es capaz de diferenciar 360 de ellos.

El equipo transmisor trabaja en VHF, es decir, en la banda de 112 Mhz a 118 Mhz.

La potencia del VOR es alrededor de los 200 W.

- *Equipo de a bordo (Receptor)*

Composición: Cuatro son los componentes del equipo de a bordo del sistema VOR:

- Antena
- Receptor
- Servoamplificador
- Indicador

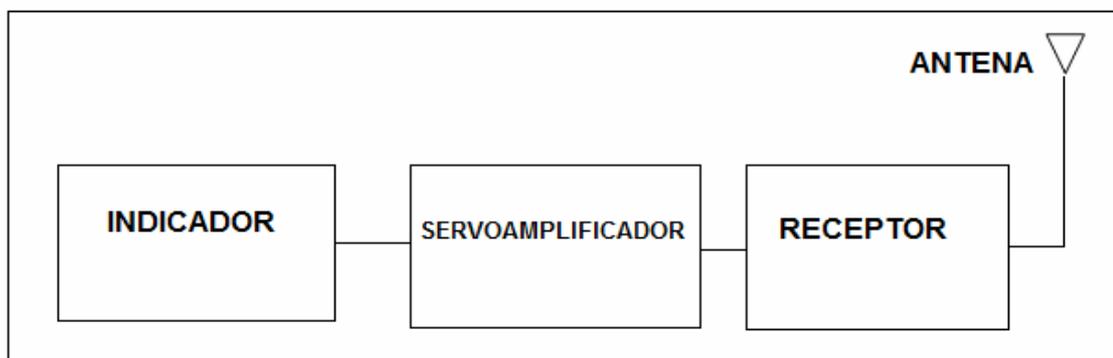


Figura Nº 9: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL SISTEMA VOR



Funcionamiento básico: A bordo de la aeronave posee una antena en forma de “V” ubicada en el estabilizador vertical de cola o en la parte superior del fuselaje. Recibe la señal emitida por la estación de tierra y la envía al receptor. El receptor interpreta o mide, con ayuda de los indicadores, la diferencia de fase entre las dos señales, la de referencia y la variable, emitida por el equipo de tierra. Estos impulsos electromagnéticos una vez amplificados por el servoamplificador son enviados al indicador. La función del indicador, es mostrar al piloto su situación con respecto a la estación de tierra en cualquier momento. La información da, constantemente, indicaciones necesarias para que el piloto pueda mantener a la aeronave sobre una ruta determinada.

- **Sistema ADF**

El ADF (Automatic Direction Finder), también llamado Radiogoniómetro, es uno de los sistemas de radio navegación más antiguo que aun se usa.

Determina la dirección de llegada de las ondas de radio, emitidas desde el radio faro ubicado en tierra llamado NDB (Non-Directional Beacon). Lo fundamental de esta radio ayuda es que proporciona información sobre la dirección en que se encuentra la estación.

El ADF constituye un apoyo a la navegación de sistemas que operan en VHF, debido a que opera en LF y MF, y es usado cuando no es posible la navegación visual. Recibe señales desde 200 Khz. a 1600 Khz. Estas frecuencias corresponden a las bandas de baja y media frecuencia por lo que la recepción no varía con la altitud de vuelo.

El ADF se usa para la identificación de posición, para recibir comunicaciones en baja y media frecuencia, seguimiento de las rutas magnéticas y como procedimiento de aproximación instrumental.

La composición del equipo consta de dos partes bien definidas:

- *Equipo de tierra: NDB*

El equipo de tierra es un transmisor convencional MF que funciona a una frecuencia en la banda de 200 KHZ a 500 KHZ, que emite en el código MORSE.

- *Equipo de abordó: ADF*

Composición: El equipo de abordó (ADF) consta de 4 componentes

- Sistemas de antenas
- Receptor
- Servoamplificador
- Indicador
-

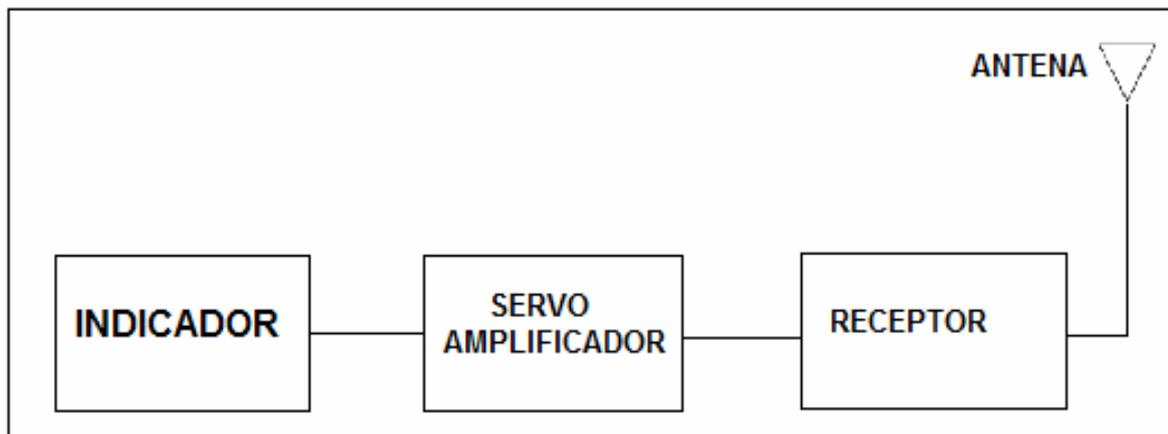


Figura N° 10: DIAGRAMA EN BLOQUE DE ADF

Funcionamiento Básico del Sistema ADF: El sistema del ADF del avión opera en conjunto con una estación de tierra denominadas NDB que es la encargada de emitir la señal de radio correspondiente. En el avión se disponen una antena de lazo, en forma de bucle, con la capacidad de girar y otra direccional.

Cuando se recibe señal desde un NDB, sobre la antena de lazo, ubicada en la aeronave, se induce una corriente eléctrica, alcanzando distintos valores entre las puntas de dicha antena según su orientación, si la orientación del lazo es paralela a la onda, las tensiones entre sus puntas son diferentes, mientras que si el lazo es perpendicular, las puntas se ven afectadas de igual manera dando una diferencia de potencial nula y por ende no se induce ninguna corriente. A esta posición se la denomina "posición nula" y es cuando la señal está pasando directamente por el lazo.

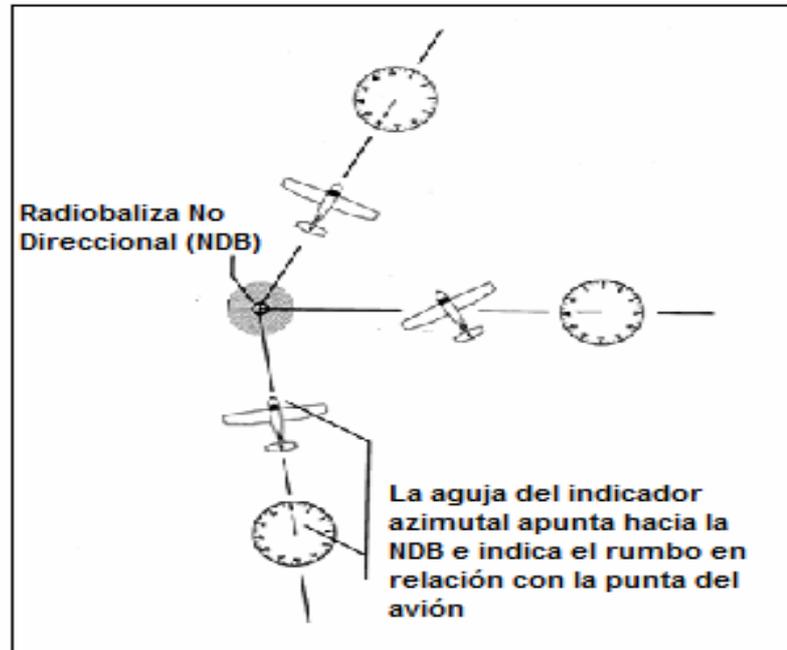


Figura N° 11: INDICADOR DEL ADF

Con esta indicación se puede determinar el sentido de la señal, pero aun no se sabe si viene desde adelante o desde atrás del lazo (antena receptora). Este dato lo determinan las antenas direccionales, para luego componiendo ambos resultados, el instrumento señale la estación NDB correspondiente, como lo indica la Figura N° 11.

El equipo receptor del ADF transforma la energía electromagnética recibida, en energía eléctrica, cuya amplitud está en función de la posición relativa de la antena receptora respecto de la trayectoria de propagación del campo electromagnético procedente del transmisor de tierra.

El Servoamplificador, consiste en un amplificador de impulsos eléctricos, recibidos los amplifica para ser detectados por los indicadores. De esta manera, la aguja indicadora se mueve demostrando sensibilidad a las señales eléctricas que recibe.

El Sistema ADF posee dos tipos de indicadores de radiocompás: uno llamado de carta fija o RBI (Relative Bearing Indicator) y otro de carta móvil o RMI (Radio Magnetic Indicator).

Ambos son accionados por el mecanismo transmisor y muestran la posición angular de la antena del NDB en relación con el eje longitudinal del avión.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El indicador de carta fija o RBI es una rosa graduada en 360° con señales para las divisiones de 5° y 10°.

Los rumbos cuadrantes se representan por el símbolo del punto cardinal. El índice de 90° se indica con la letra E, la lectura correspondiente a 180 por la letra S, el de 270 por la letra W y el de 360 por la letra N. También se lo conoce como "indicador de marcación relativa" se parece mucho al giróscopo direccional, pero el norte en este instrumento siempre esta hacia arriba, es decir que siempre esta fijo, de allí el nombre de carta fija.

El instrumento RMI funciona igual que el RBI, pero en este la esfera o cuadrante también gira de la misma forma que lo hace el giróscopo direccional, de modo que el norte no es fijo por lo que la marcación que el RMI entrega es directamente la derrota magnética hacia la estación NDB correspondiente.

- **Sistema ILS**

El ILS (Instrument Landing System) es un equipo de aterrizaje instrumental. Es un sistema de control que permite que un avión sea guiado con precisión durante la aproximación a la pista de aterrizaje y, en algunos casos, a lo largo de la misma.

Un ILS consiste de dos subsistemas independientes: uno sirve para proporcionar guía lateral y el otro para proporcionar guía vertical.

Una serie de antenas localizadoras (LOC o localizer) están situadas normalmente a unos 300 m del final de la pista y suelen consistir en 8 ó 14 antenas direccionales. Se transmiten señales portadoras entre los 108 MHz y 112MHz definidas para cada localizador. Estas portadoras se modulan con 90 Hz y 150 Hz y con distintas fases.

Esto produce el efecto que la señal de 150 Hz predomine en el lado derecho de pista y la de 90 Hz en el izquierdo. El receptor del localizador en el avión mide la diferencia entre la modulación entre las señales de 90 Hz y 150 Hz: cuando la diferencia es de cero, la antena receptora está en la línea central del localizador, lo que normalmente coincide con el centro de la pista.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El piloto controla el avión de manera que las agujas permanezcan centradas en el indicador, pues es entonces cuando el avión sigue la senda de planeo y la dirección correcta.

- **Sistema GPS**

El GPS (Global Positioning System) es un sistema de posicionamiento por satélites, diseñado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos, para apoyar los requerimientos de navegación y posicionamiento precisos con fines militares. Es un sistema de navegación, con posicionamientos en tierra, mar y aire. Está integrado por tres segmentos o componentes de un sistema que son:

- *Segmento espacial*

Consiste en una constelación de satélites de navegación que orbitan la tierra a una altitud aproximada de 20.000 km. Los satélites completan dos orbitas en menos de un día siempre y cuando se encuentren a esta altitud.

La constelación óptima consiste en 21 satélites operando y 3 satélites en descanso, que sirven de repuesto.

- *Segmento de control*

Consiste en estaciones de rastreo, ubicadas en distintos lugares sobre la superficie de la tierra que en forma continua monitorea cada uno de los satélites analizando las señales emitidas por los mismos y a su vez, actualiza los datos de los elementos y mensajes de navegación, así como las correcciones de reloj de los satélites.

- *Segmento de usuario*

Está integrado por los receptores GPS que registran la señal emitida por los satélites, tomando base para su cálculo la velocidad de la luz y el tiempo de viaje de la señal. Observa al menos 4 satélites en tiempo común.

✓ **Sector VHF/UHF**

Dicho sector está ubicado cerca del sector de HF, del lado inferior de la Figura N° 2. Los equipos de Comunicaciones con que cuenta son transceptores, es decir que están compuestos por transmisores y receptores en un mismo equipo.

• **Equipos de VHF: VHF 20 y 618M2**

Los equipos VHF 20 y 618M2 transmiten y reciben en: 116 MHz a 151,95 MHz, con una frecuencia de emergencia de 121,5 MHz, potencia de salida 30/100 W.

Composición: La composición básica de un transceptor de VHF es de la siguiente forma:

- Panel de control y receptor
- Excitador Amplificador
- Salida de Antena



Figura N° 12: DIAGRAMA EN BLOQUE DE UN EQUIPO DE VHF

Banda de frecuencia: VHF: 116 MHz a 151 MHz

Frecuencia de emergencia: VHF: 121,5 MHz

Potencia: Potencia de salida: VHF: 30/100 W.

Antena: De tramo omnidireccional de 360°.

Campo de transmisión y recepción: 360°.

Alcance: Al horizonte.

Utilización: Generalmente en aviones y helicópteros.

Funcionamiento básico del Transceptor de VHF: El funcionamiento básico es similar al equipo de HF, con la diferencia del rango de frecuencia. Sirve para realizar comunicaciones entre aeronaves y aeronaves; aeronaves y Bases; aeronaves y superficies (buques).



El equipo de VHF, tiene el alcance limitado, generalmente se dice que tiene un alcance hasta el horizonte, por lo tanto depende de la altura de la antena.

El Panel de Control, como su nombre lo indica, sirve para controlar el equipo, tanto para emitir los datos a transmitir, visualizar las operaciones y recibir las señales entrantes. El Excitador, procesa los datos y envía al Amplificador el cual se encarga de elevar la potencia de salida a lo ordenado por el Panel de control, para luego entregar a la salida de antena. De igual manera, el Excitador procesa los datos recibidos, los que entran al equipo como señal de Radio Frecuencia y es convertido en audio para que el operador del equipo pueda interpretar. La claridad o confiabilidad con que se recibe depende de la sensibilidad del receptor.

En caso de socorro o emergencia, los Transceptores de VHF, poseen una frecuencia de emergencia de 121,5 MHz. el cual en forma automática, cuando ello sucede, suena y se ilumina una alarma indicando la existencia del mismo. En ese caso el operador selecciona dicha frecuencia, para así mantener un dialogo o permanecer en contacto con el que se encuentra en emergencia.

- **Equipos de UHF: ARC 109 y ARC 159**

Los equipos UHF ARC 109 y ARC 159 operan en la banda de frecuencia de 225 MHz a 299,95 MHz, frecuencia de emergencia de 243 MHz, potencia de salida de 100 W. Debido al rango de frecuencia de 300 MHz, el transmisor genera un alto nivel de ruido en su etapa amplificadora de potencia, posee ventiladores de refrigeración, de las válvulas de salida fabricadas de cerámicas, de muy alta revolución.

El ARC-109 es un transceptor que proporciona comunicación al avión. Cuenta con varios canales, uno “de guardia”.

Composición: El equipo de UHF está compuesto básicamente por tres módulos y la antena como muestra la Figura N° 12 y la Foto N° 4:

- Control
- Equipo Transmisor/Receptor
- Antena

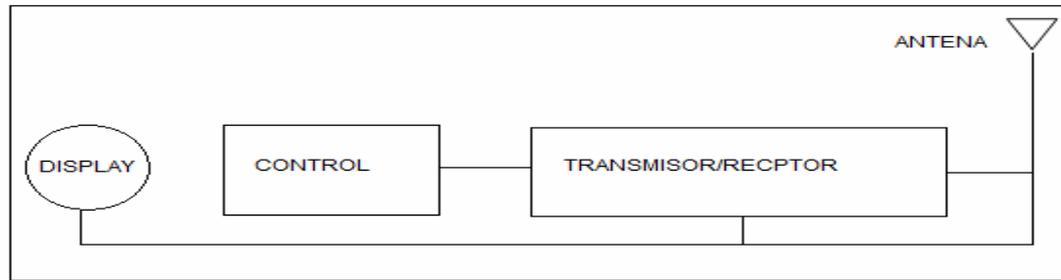


Figura N° 13: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL EQUIPO DE UHF

Banda de frecuencia: 225 MHz a 299,95 MHz

Frecuencia de emergencia: 243 MHz

Potencia: Potencia de salida: 100 W

Antena: De tramo omnidireccional de 360°.

Campo de transmisión y recepción: 360°.

Alcance: Largo alcance.

Utilización: Generalmente en aviones y helicópteros.

Funcionamiento básico del Transceptor de UHF: El funcionamiento básico es similar al equipo de VHF, con la diferencia del rango de frecuencia, es decir que el anterior opera en Muy Alta Frecuencia y este último en Ultra Alta Frecuencia, sirve para realizar comunicaciones entre aeronaves y aeronaves; aeronaves y Bases; aeronaves y superficies (buques).

El equipo de UHF, tiene un alcance de larga distancia. Es utilizado para comunicación, mayormente, entre aeronaves y superficies.

El Display muestra la dirección de la señal, es el módulo llamado generalmente Gonio, porque recibe la señal, muestra el azimut, es decir la dirección horizontal, de la misma y además puede determinar el sintonizado fino para aumentar la legibilidad del audio. El Panel de Control, sirve para controlar el equipo, tanto para emitir los datos a transmitir como visualizar las operaciones. Además y fundamentalmente para seleccionar la frecuencia de transmisión del equipo. El módulo Transmisor/Receptor está compuesto por el excitador y el amplificador. El Excitador, procesa los datos y envía al Amplificador el cual se encarga de elevar la potencia de salida a lo ordenado por el Panel de control, para luego entregar a la salida de antena. De igual manera, el Excitador procesa los datos recibidos,

los que entran al equipo como señal de Radio Frecuencia y es convertido en audio y señal lumínica, para que el operador del equipo pueda interpretar los datos. La claridad o confiabilidad con que se recibe depende de la sensibilidad del receptor. Por último la antena es la encargada de emitir y recibir las señales requeridas o seleccionadas por el operador, es una antena transceptora omnidireccional.



Foto N° 4: Equipo de UHF

Sección Radar

- **Generalidades.**

La sección Radar cuenta con una superficie de 44 m², está ubicada en un costado del pasillo central del taller. En dicha sección trabajan seis (6) operarios. Cuenta con un portón de acceso, por donde se ingresan los equipos de gran tamaño, como por ejemplo la trompa del avión donde está ubicado el Radar AGAVE, llamado Radome, Foto N° 5, además de la puerta de ingreso al taller, ubicada del lado del pasillo del taller. Este equipo pesa alrededor de 70 Kg. Por lo que es transportado en un carro mecánico, Foto N° 6. La división con la sección adyacente está fabricada de mampara. Del lado interno, la sección se encuentra en conexión directa con el pasillo.



Foto N° 5: RADOME LISTO A TRANSPORTAR

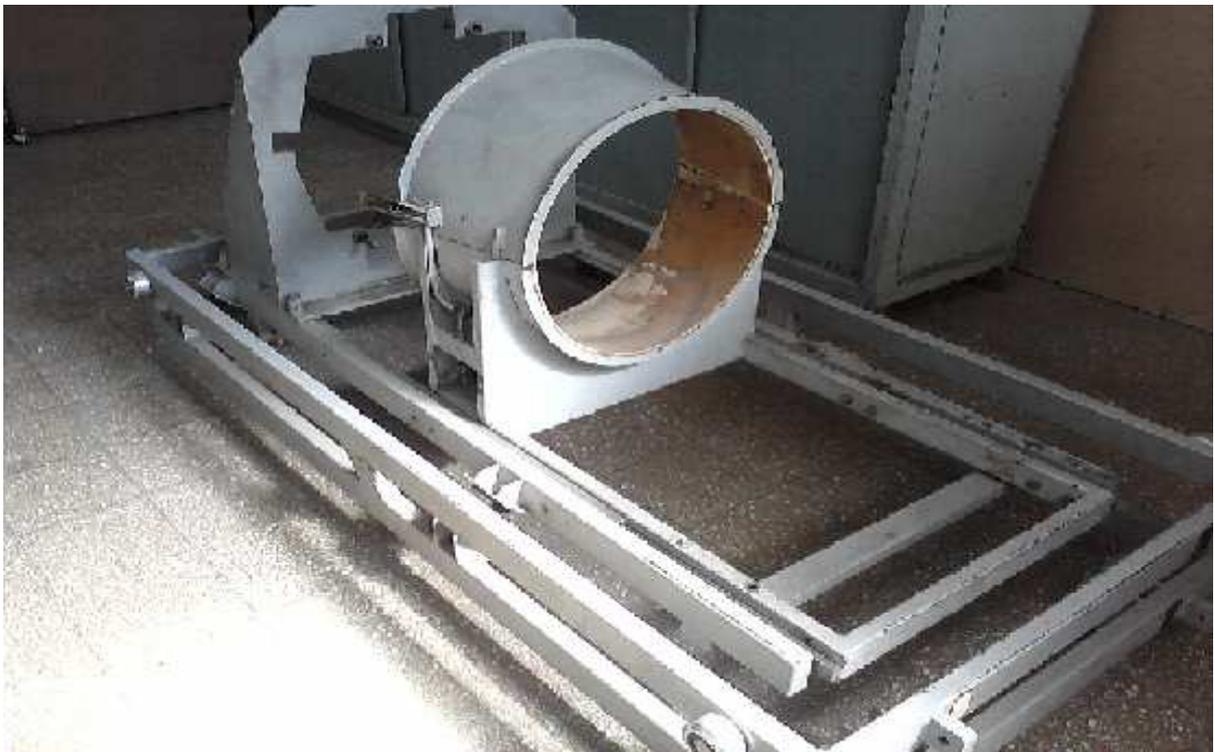


Foto N° 6: CARRO DE TRANSPORTE DE RADOME

Dentro de la sección están distribuidos los radares APS 88 en el sector 1, APS 705 en el sector 2, IFF (Identification Friend or Foe), es decir Identificación de Amigo o Enemigo, en el sector 3 y el AGAVE en el sector 4, según muestra la Figura N° 14.

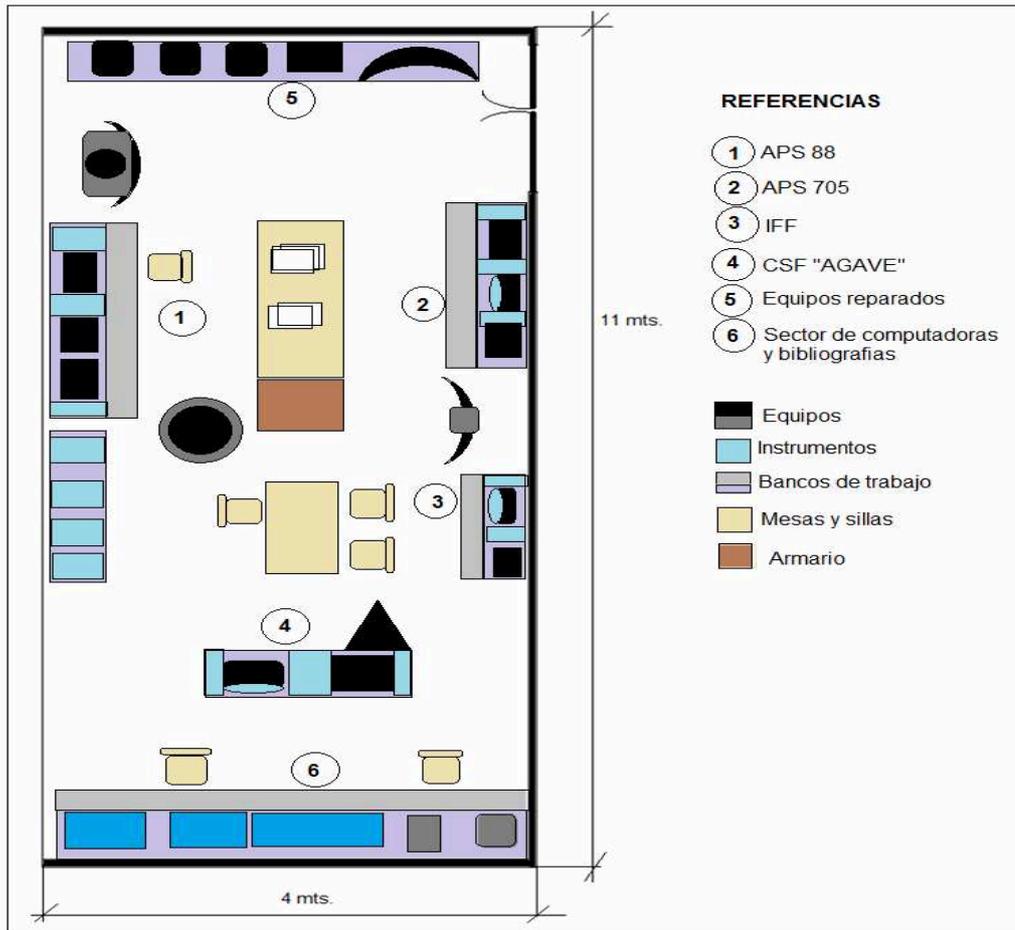


Figura N° 14: DISTRIBUCION DE EQUIPOS

- **Iluminación**

Posee dos tipos de luminarias que son:

- Fluorescente
- Incandescente

Fluorescente: Son para el alumbrado en general. Están suspendidas del techo a tres metros de altura de la siguiente manera:

- Cantidad: - Ocho dobles de 40 W cada tubo de 1,10 mts. de longitud cada uno.
- Distribución: En cuatro líneas de dos distribuidos equitativamente en la Sección.

Incandescentes: Son utilizados para alumbrados puntuales y están distribuidos en los bancos de trabajo, con soportes flexibles, regulables y móviles (en total hay tres).

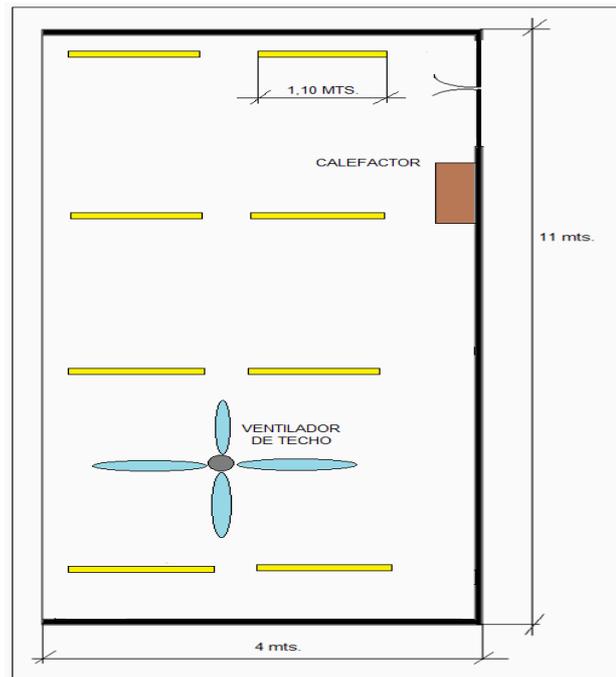


Figura N° 15: DISTRIBUCION LUMINARIA

- **Tarea principal de la Sección Radar**

La actividad principal es la de realizar prueba y reparación de Radar APS 88 (Radar de Detección Distancia-Azimut de Aeronave), Radar APS 705, Radar CSF-THOMSON "AGAVE" (Radar multipropósito). Radar IFF modelos APX 72 e IFF 3300.

Se realiza reparación y prueba de: Potencia, Sensibilidad y Calibraciones generales.

Los equipos de radares que se manipula en dicha sección son:

- Radar APS-88 (A: Aeronave; P: Radar; S: Detección distancia y azimut)
- Radar APS-705
- Radar IFF (Identification Friend or Foe) APX 72
- Radar IFF 3300
- Radar CSF – THOMPSON "AGAVE"

Los instrumentos que se utilizan en esta sección son la siguiente:

- Generador de señal en SHF (Súper Alta Frecuencia)
- Osciloscopio
- Power Metter (medidor de potencia)
- Acoplador direccional
- Frecuencímetro de absorción

- **Radar APS-88**

Composición:

- Control de Antena
- Caja de control
- RT
- Sincronizador
- Indicador
- Antena

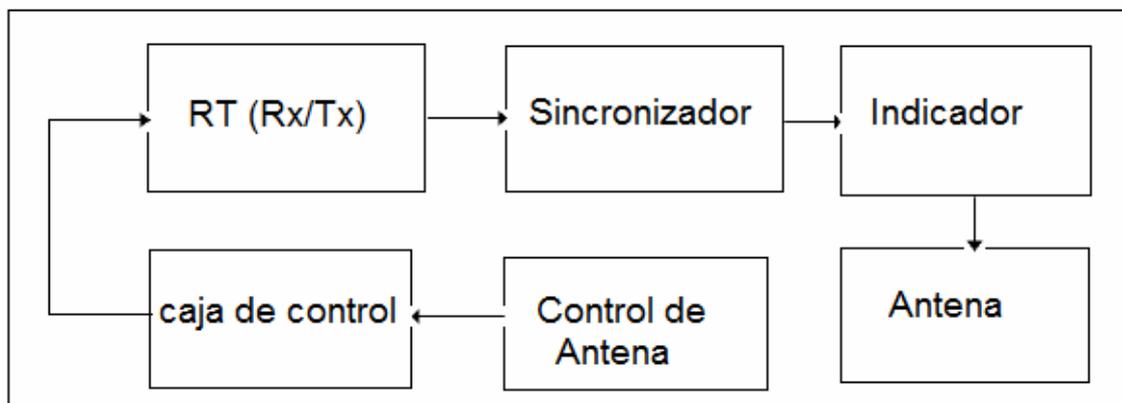


Figura N° 16: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL RADAR AN/APS 88

Banda de frecuencia: 8,5 GHz a 9,7 GHz

Potencia: Transmisor - Potencia de salida: 75 kw nominal, no menos, potencia pico de 60 Kw

Antena: invertida, sectorial de 40° y omnidireccional de 360°.

Campo de exploración: 360°.

Alcance: distancia de 3 a 240 millas náuticas.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Utilización: generalmente en aviones Tracker

Funcionamiento básico: El radar APS 88 es un radar híbrido, es decir que posee válvula de potencia y transistores. Es un radar antisubmarino, puede ser de alerta, de meteorología. Fue fabricado en la década del '60. El APS-88 es un equipo compacto de peso ligero en el aire, es utilizado en operaciones antisubmarinas. Se puede operar en combinación asociado a sonoboyas y equipos IFF.

El módulo Control de antena, solamente sirve para poner en marcha y detener la antena.

La caja de control (Foto N° 7), es la encargada de la puesta en marcha, detención, reset y selección del modo de barrido, sectorial u omnidireccional, de la antena.

El Indicador (Foto N° 8) es donde muestra el blanco detectado, es decir que a través del mismo se puede observar todos los datos requeridos y obtenidos en la operación del radar.

El Sincronizador (Foto N° 9) cumple la función de transmitir y recibir los datos y los envía hacia y desde el módulo RT y la Antena, sin amplificar ni generar potencia.

El transceptor (Tx/Rx) RT (Foto N° 10) posee una válvula de potencia magnetrón cuya función es la de amplificar la potencia de salida hasta alcanzar los 62 KW, oscilador de potencia, tres (3) turbinas (una externa y dos internas), dos ventiladores de 115V 400 Hz, una carga fantasma para disipar la energía transmitida.

Por su característica híbrida, la válvula magnetrón necesita refrigeración, lo que es facilitada por las turbinas de 20.000 rpm, los que generan un ruido de alto nivel, además de radiaciones ionizantes a través de la válvula. Además se usa ácido bórico en su circuito.

La carga fantasma es una enorme resistencia conectada a la salida del Transceptor de potencia, en lugar de la antena, debido a que no se puede emitir potencia dentro del taller, porque es sumamente peligrosa para la salud, fundamentalmente produce esterilización reproductiva en el hombre.

Emite ruido agudo de muy alto dB que afecta al personal de la sección de radar y las secciones aledañas, por ejemplo Sección sonar, Sección Instalaciones, etc.

La antena giratoria (Foto N° 12) que es utilizada (sin potencia de salida) además del ruido emitido, está ubicada sobre el pasillo de circulación de todas las personas del taller.

El peso de algunos componentes del radar que se repara y se prueba supera los 25 kg, por lo tanto cada vez que se debe transportar los equipos se usa una pluma de 2 toneladas, conducida manualmente, lo que molesta en el pasillo de circulación de por si angosta.

Por dicha sección se saca y entra equipos que por su dimensión se debe usar ayudas mecánicas (zorras, plumas, etc.).



Foto N° 7: CAJA DE CONTROL

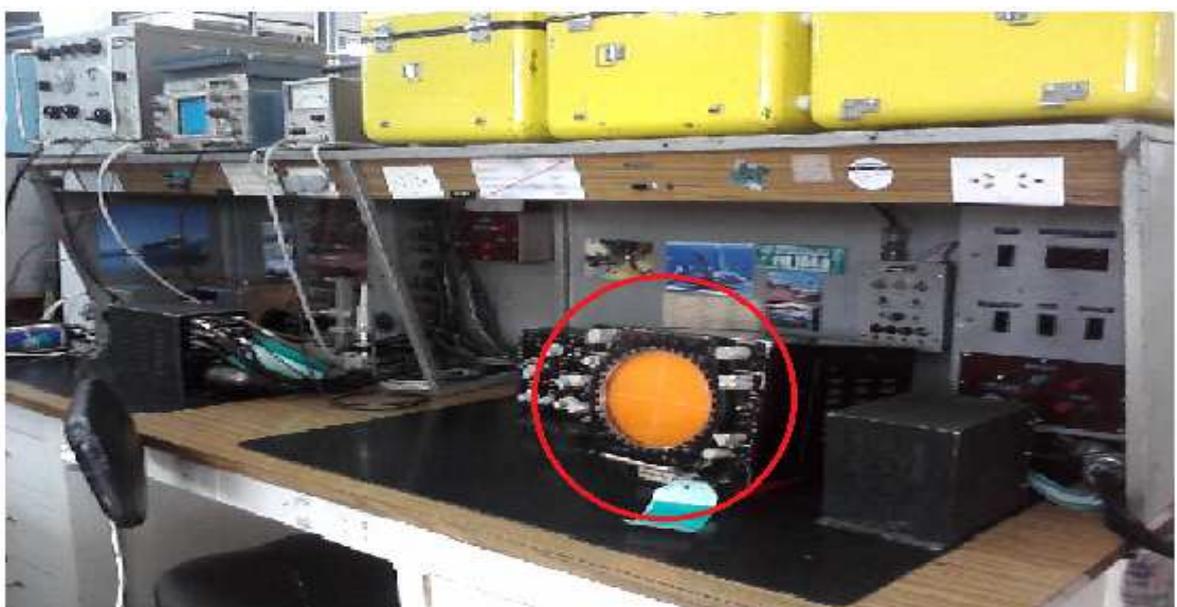


Foto N° 8: INDICADOR



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA



Foto N° 9: SINCRONIZADOR



Foto N° 10: RT



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA



Foto N° 11: ANTENA



Foto N° 12: UBICACIÓN DEL EQUIPO

- **Radar APS 705**

Composición:

- Unidad de Distribución y Procesamiento
- Unidad de Display PPI
- Modulo de Control
- Transreceptor (Tx/Rx) A
- Transreceptor (Tx/Rx) B
- Diplexer
- Antena

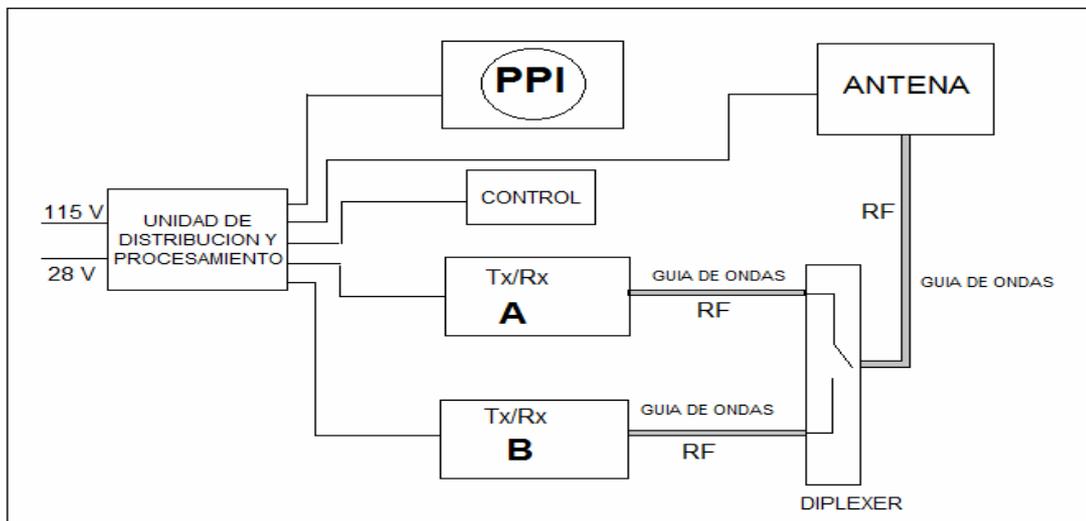


Figura N° 17: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL RADAR SMA/APS 705

Banda Frecuencia: Trabaja en dos frecuencias diferentes, 9.375 MHz y 9.650 MHz

Potencia: 10 Kw, potencia de pico.

Antena: invertida tipo “gajo” con sector de búsqueda de 360°.

Campo de exploración: 360°.

Alcance: Distancia de 3 a 240 millas náuticas.

Utilización: Generalmente en aviones Tracker.

Funcionamiento básico: Se diseñó para los helicópteros navales, pero es adecuado para aviones de patrulla marítima y helicópteros en tierra. Las principales funciones del radar son la navegación, búsqueda y detección, localización de destino, seguimiento de objetivos y la designación de puntería de armas y cartografía. Se usa como radar de búsqueda y antisubmarina.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El APS – 705 es alimentado con 115V 400 Hz, como alimentación principal, que funciona como fuente de alimentación a todos los módulos. La tensión de 28 V alimenta al circuito electrónico de los módulos y las señales de control.

El APS – 705 consta de una Unidad de Distribución y Procesamiento, que funciona como el cerebro inteligente, procesa y distribuye los datos recibidos desde el modulo control o de la antena. El resultado del procesamiento o distribución es observado en el modulo de display (pantalla) PPI.

El mencionado radar trabaja en dos frecuencias diferentes (9.375 MHz y 9.650 MHz). La elección de la frecuencia se hace a través del modulo Displexer, es decir que gracias a dicho modulo se puede conmutar la frecuencia elegida. El radar APS – 705 tiene la posibilidad de recibir en una frecuencia y transmitir en otra y viceversa o en ambas a la vez, realizado esta elección por el modulo Diplexer. Las operaciones se efectúa desde el modulo Control.

Las señales de salida, es decir la radio Frecuencia (RF), son distribuidas desde los módulos Transceptor (Tx/Rx) hacia el modulo Diplexer y de este hasta la Antena, a través de Guía de Ondas.

Las señales parten desde la Unidad de Distribución y Procesamiento, pero amplificada hasta los 10 Kw potencia de pico, en los módulos Tx/Rx "A" y/o Tx/Rx "B".



Foto N° 13: TRANSCEPTOR



Foto N° 14: DIPLEXER



Foto N° 15: MODULO CONTROL



Foto N° 16: ANTENA

- **Radar IFF (Identification Friend or Foe)**

En la Sección Radar del Departamento Electrónica, existen dos modelos de IFF. APX 72 e IFF 3300

- *IFF APX 72*

Composición: El APX 72 consta de

- RT (Tx/Rx)
- Control
- Adaptador de antena
- Antena

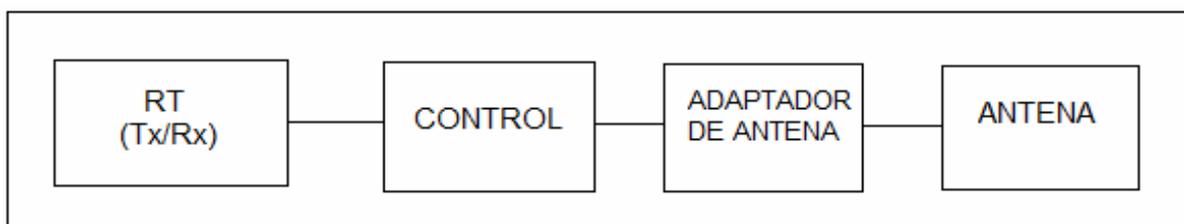


Figura N° 18: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL RADAR IFF APX 72

Banda de frecuencia: Frecuencia: (transmisión) 1090 MHz (recepción) 1030 MHz

Potencia: 500 W.

Transmisor de potencia de salida: 27 dBW nominal Rango dinámico:> 50 dB *Sensibilidad:* -90 dBV nominal de estado operacional

Antena: posee antena invertida, como los demás radares descripto arriba, debido a que son radares colocados en aeronaves. Los radares IFF, utilizan antena que para detectar blanco emite lóbulos direccionales y luego para determinar si el blanco es amigo o enemigo, emite señales o barridos de 360°.

Campo de exploración: 360°.

Funcionamiento básico: Los radares IFF son utilizados para determinar si un blanco es decir un buque o una aeronave, es amigo o enemigo.

El AN/APX-72 es un transpondedor de IFF en el aire que utiliza militares y aeronaves civiles. Proporciona la identificación automática de radar, señales de emergencia, gracias al modulo Adaptador de Antena y responde a las interrogaciones a través del modulo RT, el cual es operado con el Control, para determinar, es decir elegir el modo de funcionamiento (identificación o interrogación), lo que permite el modo de barrido de la antena.



Foto N° 17: RADAR IFF AN/APX-72



Foto N° 18: ADAPTADOR DE ANTENA

- IFF 3300

Composición:

- RT
- Antena

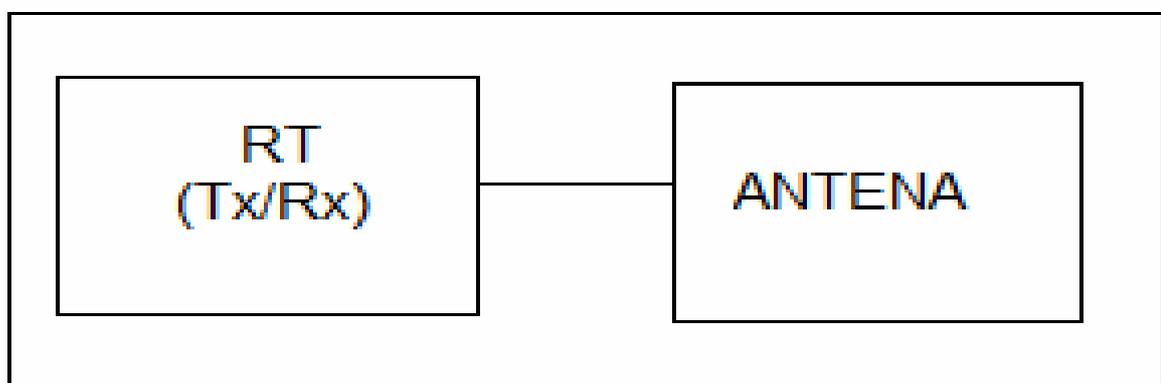


Figura N° 19: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL RADAR IFF 3300

Banda de frecuencia: transmisión 1090 MHz, recepción 1030 MHz

Potencia: 500 W de pico.

Sensibilidad: -77 dBm.

Funcionamiento básico: El IFF 3300 es autocontenido, es decir que consta solamente del equipo (RT) y la antena. Se utiliza para la identificación de cualquier tipo de aviones o helicópteros, por interrogación de un radar secundario o sistema de control de tráfico aéreo.



Foto Nº 19: RADAR IFF 3300

Estos equipos de micro-miniaturizados se pueden instalar fácilmente en la cabina de un avión o helicóptero. Su diseño modular facilita el mantenimiento y un sistema automático de prueba permite el monitoreo permanente del tipo de operación. El 3300 ha sido diseñado para la asociación, sin ningún tipo de ajuste, con un sistema de cambio automático de código, lo que aumenta la protección del espacio aéreo. Posee un sistema de diversidad de espacio, manteniendo el contacto con estaciones que interroguen independientemente de las maniobras. Los radares IFF son utilizados para detectar e identificar blancos aire-aire o aire-superficie.

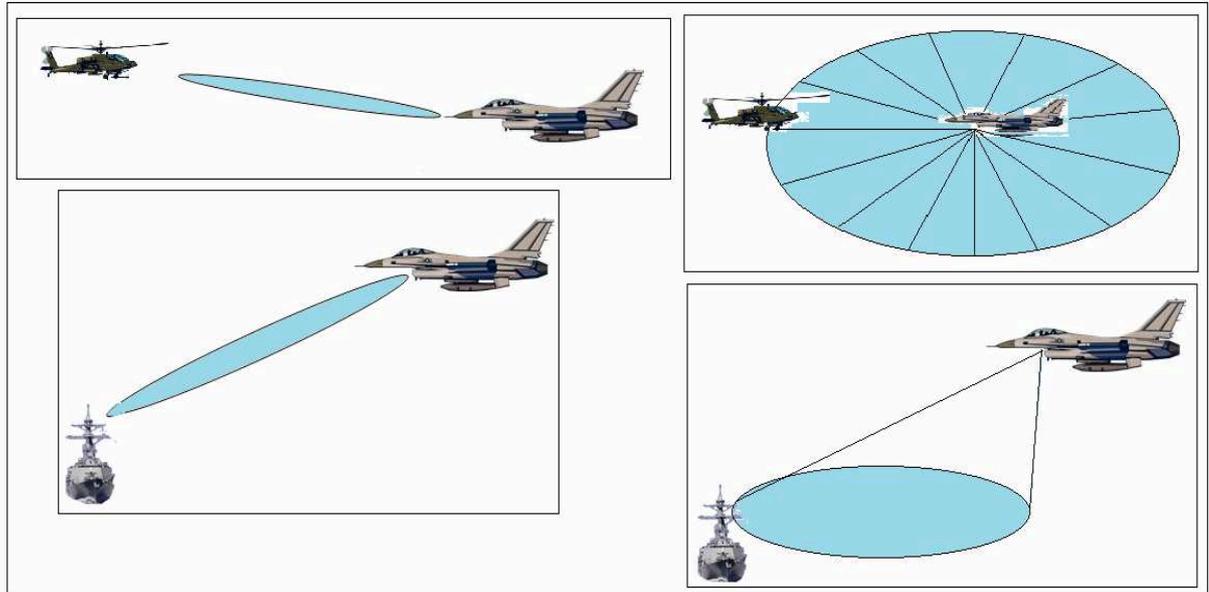


Figura N° 20: BARRIDO DEL RADAR IFF

- **Radar CSF – THOMPSON “AGAVE”**



Foto N° 20: RADAR AGAVE

Composición:

- Control
- Sincronizador
- Visor
- Azimut/Elevación de Antena

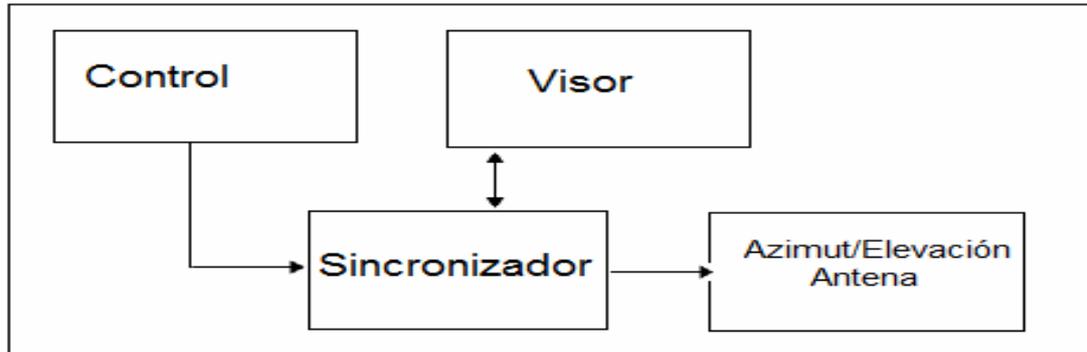


Figura N° 21: DIAGRAMA EN BLOQUE DEL RADAR CSF – THOMPSON “AGAVE”

Banda de frecuencia: de 8 a 10 GHz, la agilidad de frecuencia depende de la demanda.

Potencia: de cresta, 70 Kw

Antena: tipo cassegrain invertido, es decir la posición de la antena es hacia abajo. Las dimensiones de las antenas varían; el modelo estándar es de 46 cm, estabilización con respecto a dos ejes.

Campo de exploración: vigilancia de 140° en azimut, 60° en elevación.

Alcance: aeronaves de gran dimensión, 46 Km; barcos pequeños 40 Km

Utilización: generalmente en aviones Super-Etendard

Funcionamiento básico: Es un radar ligero que sirve para múltiples aplicaciones, especialmente apto para operaciones navales, con capacidad para interpretación y ataque contra objetivos terrestres. Fue fabricado en el año 1977. Actúa como vigilancia aire-superficie/aire-aire, designación de objetivos, seguimiento automático de aire-aire, aire-suelo, aire-mar. Con posibilidad de agregar planimetría, penetración en vuelo sin visibilidad, guía por radiobaliza, de acuerdo al requerimiento.

A través del control se puede dirigir la antena, es decir determinar la elevación o la dirección en azimut (en forma horizontal).

El sincronizador es el cerebro del equipo, es el responsable de recibir, procesar y enviar los datos desde y hacia la antena, el visor y el control.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El módulo de antena, posee el circuito que determina la dirección horizontal y la elevación de la antena.



Foto N° 21: CONTROL



Foto N° 22: SINCRONIZADOR



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA



Foto N° 23: VISOR

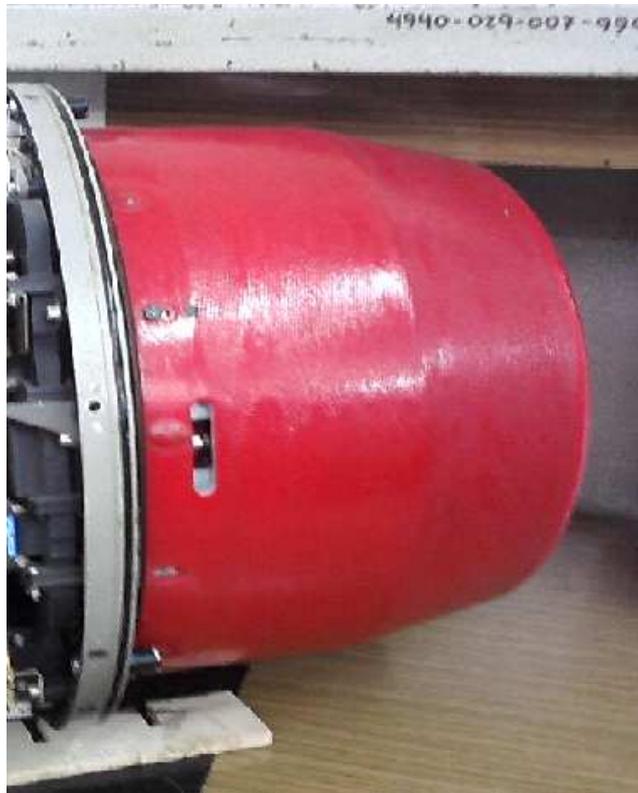


Foto N° 24: ANTENA

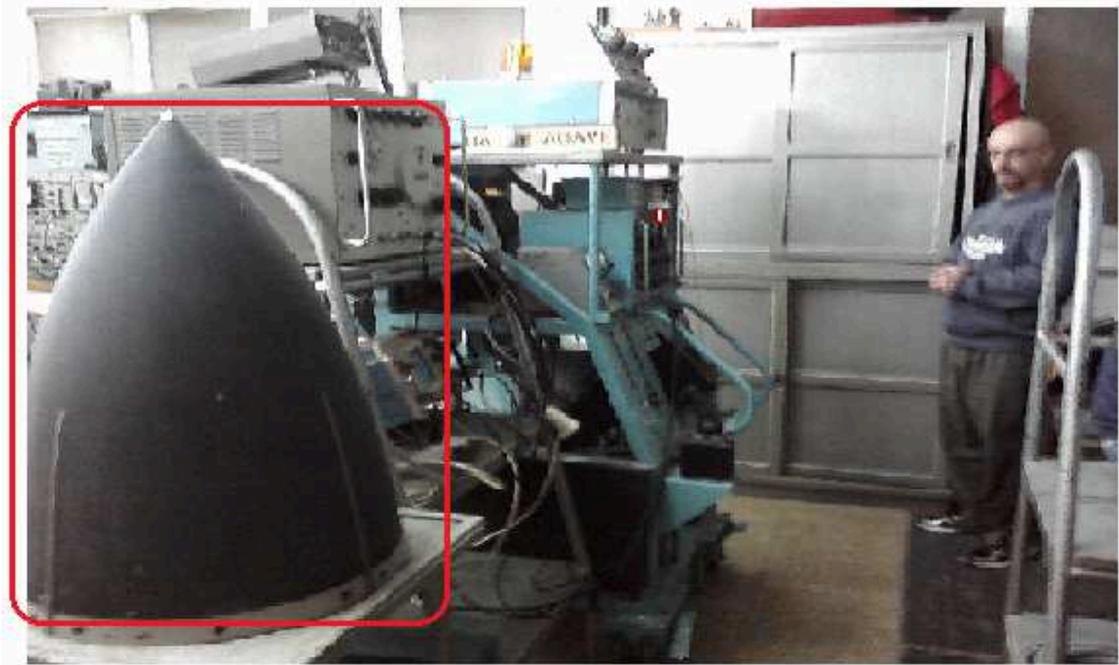


Foto N° 25: RADOME EN BANCO DE PRUEBA

11.1b. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD

Para realizar la identificación, evaluación, valoración y mitigación de los riesgos generados por los equipos electrónicos en cuestión, es necesario agrupar los riesgos de la siguiente manera:

- a) Durante la Recepción de los equipos a reparar y entrega de los reparados.
- b) Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipo

✓ **Identificación de Riesgos de la Sección Comunicaciones**

- *Durante la Recepción de los equipos a reparar y entrega de los reparados:*

Los equipos a reparar son retirados desde la oficina de recepción, del Departamento Electrónica, llamado "Control de Obras". Una vez reparados se vuelve a entregar a la misma oficina la cual se hace cargo de entregar a su destino final.

Desde la mencionada oficina hasta la sección y viceversa, los equipos son trasladados manualmente. Por consiguiente en ese trayecto se puede identificar, entre otros, los siguientes peligros:



Aplastamientos, choque, caída al mismo nivel: Durante el transporte del equipo es factible que el operario sufra lesiones corporales de aplastamiento, por caída del equipo que está transportando, poseen manijas metálicas pequeñas que no permiten que sean trasladados con ambas manos o en su defecto por dos operarios.

Existen riesgos de producirse choques con los objetos u otros equipos de las distintas secciones ubicadas en los costados del pasillo, lo cual mide alrededor de 1,50 mts. de ancho, por donde se transporta el equipo hasta la sección correspondiente. Probabilidad Alta, consecuencia Dañina.

El operario corre riesgo de caída al mismo nivel, por mala pisada o resbalones, el piso del taller es de cerámica y permanentemente es encerado por el personal de maestranza. Probabilidad Baja, consecuencia Levemente Dañina.

Cortes y cizallamientos, enganche, atrapamiento: Mientras se transporta el equipo es probable padecer cortes y cizallamientos en las manos con los ángulos filosos de los equipos y las paredes. De la misma manera pueden engancharse las mangas de la camisa o cualquier otra zona de la vestimenta por los objetos existentes en los laterales del pasillo. Además corren riesgos de atrapamiento mientras levantan los equipos para apoyar sobre la mesa de trabajo. Probabilidad Alta, consecuencia Levemente Dañina.

Sobreesfuerzo físico: De acuerdo al equipo de comunicaciones que transporta el operario, puede realizar sobreesfuerzo físico, por ejemplo el transmisor 618-T pesa alrededor de 30 o 40 Kg. Por otro lado la Ley determina que un hombre, cuando realiza movimiento manual de carga, puede levantar hasta 25 Kg. Otro motivo por el cual el operario puede sufrir lesiones musculo esqueléticos es, la realización de mala postura en el levantamiento y transporte manual de carga. La Probabilidad es Alta y la consecuencia Dañina.

- *Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipo*

Cortes, cizallamientos, atrapamientos: Durante el desarmado del equipo a reparar es muy probable que el operario sufra cortes con el filo de los destornilladores de "pala" o con



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

los fillos de las chapas, partes de los equipos. Las magulladuras pueden ser ocasionados por roces entre el equipo y las manos, como así con los alicates de cortes o pinzas electricistas que muchas veces son usados para aflojar algunas de las piezas dentro de los módulos del equipo. Y atrapamiento, cuando se apoya el equipo sobre el banco de trabajo o cuando se cambia de posición, para desarmar en la otra cara del equipo. Probabilidad Baja, consecuencia Dañina.

Punzonamiento, quemaduras: Con las puntas de los multímetros cuando efectúan mediciones de prueba o con los destornilladores tipo “Philips” de dimensiones pequeñas, es factible sufrir punzonamiento. Quemaduras con los soldadores a lápiz enchufados y estaños calientes que se funden para soldar las piezas, además de las desoldadoras de estaños utilizados para quitar estaños de los componentes que deben ser cambiados, por ejemplo diodos, resistencias, transistores, etc. También puede producir quemaduras las válvulas de potencia de los equipos dado que levantan temperaturas superiores a los 80° C cuando están en funcionamiento. Probabilidad Baja, consecuencia Dañina.

Riesgos eléctricos: Los instrumentos de trabajos en su totalidad y algunos equipos de comunicaciones son alimentados con 220 V 50 Hz y los equipos de comunicaciones con 28 V como alimentación complementaria, la que sirve para el circuito integrado, por lo tanto existen riesgos de electrocución durante las calibraciones, las pruebas o puestas en funcionamientos. Además es probable electrocutarse durante la reparación, en el caso de soldar o desoldar los componentes electrónicos, como ser los diodos, transistores y demás, debido a que el soldador es eléctrico y es alimentado con tensión de 220 V, generalmente con una potencia de 200 W. Probabilidad Media, consecuencia Extremadamente Dañina.

✓ **Identificación de Riesgos de la Sección Radar**

- *Durante la Recepción de los equipos a reparar y entrega de los reparados:*

La mayoría de los módulos que componen los equipos del radar, poseen pesos de consideración, excepto los módulos de control, el traslado de los equipos, durante la recepción y entrega, se realiza en un carro manual móvil, fundamentalmente la trompa del



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

avión con el radar Agave, o en su defecto a mano, directamente desde las escuadrillas, es decir del cliente hasta la sección correspondiente.

Entre los riesgos presentes para la salud del trabajador se puede mencionar:

Aplastamientos, choque, caída al mismo nivel: Durante el transporte del equipo, en el carro manual, es factible que el operario sufra aplastamiento, los equipos pueden caerse al balancearse el carro. Además de ser pisado por la rueda del carro.

Existen riesgos de choques con los objetos, por ejemplo bancos de trabajos, escritorios u otros equipos, de la misma sección, ubicados en los costados del camino, el espacio es reducido para transportar el equipo hasta el lugar correspondiente.

El operario corre riesgo de caída al mismo nivel, por mala pisada o resbalones, el piso del taller es de cerámica y permanentemente es encerado por el personal de maestranza. Probabilidad Alta, consecuencia Dañina.

Cortes y cizallamientos, enganche, atrapamiento: Mientras se transporta el equipo es probable padecer cortes y cizallamientos en las manos, al rozar los ángulos filosos de los equipos y las paredes. De la misma manera pueden engancharse las mangas de la camisa o cualquier otra zona de la vestimenta por los objetos existentes dentro de la sección. Además corren riesgos de atrapamiento mientras levantan los equipos para apoyar sobre la mesa de trabajo. Probabilidad Media, consecuencia Dañina.

Sobreesfuerzo físico: Los equipos de radar pesan alrededor de 30 o 40 Kg, hasta 70 Kg, en el caso del radome, componente del radar Agave. En ocasiones se recibe, la trompa completa del avión Super-Etendar, para realizar las pruebas y calibraciones del radar en cuestión, dado que el radar Agave se encuentra dentro de la trompa mencionada. La Ley determina que un hombre, cuando realiza levantamiento manual de carga, puede hacerlo hasta 25 Kg. sin ayuda mecánica. Otra circunstancia en que el operario padezca lesiones musculo esqueléticos puede ser al realizar mala postura en el levantamiento del mismo hasta colocar en el banco de prueba. La Probabilidad es Alta y la consecuencia Dañina.

- *Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipo*



Cortes, cizallamientos, atrapamientos: Durante el desarmado del equipo a reparar es muy probable que el operario sufra cortes con el filo de los destornilladores de “pala” o con los filos de las chapas, partes de los equipos. Cizallamientos pueden ser ocasionados por roces entre el equipo y las manos, como así con los alicates de cortes o pinzas electricistas que muchas veces son usados para aflojar algunas de las piezas dentro de los módulos del equipo. Y atrapamiento, cuando se apoya el equipo sobre el banco de trabajo o cuando se cambia de posición, para desarmar en la otra cara del equipo. Probabilidad Alta, consecuencia Levemente Dañina.

Punzonamiento, quemaduras: Pueden sufrir punzonamiento, con las puntas de los multímetros cuando efectúan mediciones de prueba o con los destornilladores tipo “Philips” de dimensiones pequeñas. Con los soldadores a lápiz enchufados y estaños calientes que se funden para soldar las piezas pueden sufrir quemaduras, también con las desoldadoras de estaños utilizados para quitar estaños de los componentes que deben ser cambiados, por ejemplo diodos, resistencias, transistores, etc. Probabilidad Baja, consecuencia Dañina.

Riesgos eléctricos: Dado que los instrumentos de trabajo en su totalidad son alimentadas con 220 V 50 Hz y los equipos de radares algunos con 28 V, como alimentación complementaria que sirve para el circuito integrado, o bien 115 V 400 Hz., existen riesgos de electrocución durante las calibraciones, las pruebas o puestas en funcionamientos. Además se corre el riesgo de electrocutarse durante la reparación, en el caso de soldar o desoldar los componentes electrónicos, como ser los diodos, transistores y demás, debido a que el soldador es eléctrico y es alimentado con tensión de 220 V. En la realización de dicha soldadura, es factible producirse quemaduras por contacto con la punta del soldador eléctrico, denominado “soldador a lápiz”, también con el estaño fundido que se derrite con el mencionado soldador tanto para soldar o desoldar un dispositivo electrónico. Probabilidad Media, consecuencia Extremadamente Dañina.

Para poder visualizar mejor los riesgos detectados que pueden ocasionar daños a la salud del trabajador, a continuación se grafica la Matriz de Identificación de Riesgos de las dos secciones elegidas como puesto de trabajo, es decir Sección Comunicaciones y Sección



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Radar respectivamente, donde se efectúa la identificación de riesgos para su posterior análisis, evaluación y valoración.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS							
Puesto de Trabajo	Descripción de la Actividad	Peligros Identificados	Circunstancia del Peligro	Descripción de los Daños		Valor de Riesgo Potencial	
						Parte del cuerpo lesionado	Prob.
Sección Comunicaciones	Durante la Recepción de los equipos a reparar y entrega de los reparados.	Aplastamientos	Traslado de equipos	Golpes, quebraduras	Extremidades superiores	Alta	Dañino
		Choques		Cortes, traumatismos corporales	Brazos, cuerpo	Alta	Dañino
		Caída al mismo nivel		Golpes, quebraduras	Extremidades superiores e inferiores	Baja	Levemente Dañino
		Cortes		Laceraciones, hemorragias	Brazos, manos, cuerpo	Alta	Levemente Dañino
		Cizallamientos	Levantamiento manual de equipos	Laceraciones, hemorragias	Extremidades superiores	Alta	Levemente Dañino
		Enganche		Quebraduras, esguinces	Brazos, piernas	Baja	Dañino
		Atrapamiento		Quebraduras, golpes	Manos, brazos	Alta	Levemente Dañino
		Sobreesfuerzo físico		Agotamiento físico, lumbalgia, luxaciones	Espalda, tronco	Alta	Dañino
	Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipo	Cortes	Desarmado de equipos	Laceraciones, hemorragias	Manos	Baja	Dañino
		Cizallamientos		Laceraciones, hemorragias	Manos	Baja	Dañino
		Atrapamientos	Reparado de equipos	Quebraduras, golpes	Manos, brazos	Baja	Dañino
		Punzonamientos		Heridas, hemorragias	Manos	Baja	Dañino
		Quemaduras por contacto	Calibrado y prueba de equipos	Trastornos físicos, daños corporales	Manos, brazos	Baja	Dañino
		Riesgos eléctricos		Quemaduras, shock eléctricos, muerte	Extremidades superiores e inferiores, cuerpo	Media	Extremadamente Dañino
	Durante la Recepción de los equipos a reparar y entrega de los reparados.	Aplastamientos	Traslado de equipos	Golpes, quebraduras	Extremidades superiores	Alta	Dañino
		Choques		Cortes, traumatismos corporales	Brazos, cuerpo	Alta	Dañino
		Caída al mismo nivel		Golpes, quebraduras	Extremidades superiores e inferiores	Alta	Dañino
		Cortes		Laceraciones, hemorragias	Brazos, manos, cuerpo	Media	Dañino
		Cizallamientos	Levantamiento manual de equipos	Laceraciones, hemorragias	Extremidades superiores	Media	Dañino
		Enganche		Quebraduras,	Brazos,	Media	Dañino



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Sección Radar		Atrapamiento		esguinces	piernas		
		Sobreesfuerzo físico		Quebraduras, golpes	Manos, brazos	Media	Dañino
				Agotamiento físico, lumbalgia, luxaciones	Espalda, tronco	Alta	Dañino
	Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipo	Cortes	Desarmado de equipos	Laceraciones, hemorragias	Manos	Alta	Levemente Dañino
		Cizallamientos		Laceraciones, hemorragias	Manos	Alta	Levemente Dañino
		Atrapamientos	Reparado de equipos	Quebraduras, golpes	Manos, brazos	Alta	Levemente Dañino
		Punzonamientos		Heridas, hemorragias	Manos	Baja	Dañino
		Quemaduras por contacto	Calibrado y prueba de equipos	Trastornos físicos, daños corporales	Manos, brazos	Baja	Dañino
		Riesgos eléctricos		Quemaduras, shock eléctricos, muerte	Extremidades superiores e inferiores, cuerpo	Media	Extremadamente Dañino

Tabla N° 1: MATRIZ DE IDENTIFICACION DE RIESGOS

11.1c. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE AMBAS SECCIONES

Para el análisis, evaluación y mitigación de los riesgos se aplica el método simplificado de Evaluación de Riesgos, del PRL-07.

Finalizada la identificación del peligro se estima el riesgo determinando las consecuencias de los daños que pueda ocasionar y la probabilidad de que se materialice.

Para determinar la severidad, se debe considerar las partes del cuerpo afectada del trabajador y el tipo de daño.

El riesgo puede ser:

Ligeramente dañino: Daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos, etc.) y de molestias de irritación (dolor de cabeza, falta de confort, etc.).

Dañino: Laceraciones, quemaduras, conmociones, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos, enfermedades que ocasiona incapacidad menor, etc.

Extremadamente dañino: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, cáncer, enfermedades crónicas que acortan la vida, etc.

La probabilidad puede ser:

Baja: Ocurre raras veces.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Media: Tan solo ocurre en algunas ocasiones.

Alta: Ocurre siempre o casi siempre.

Probabilidad	Severidad/Consecuencia		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Baja	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Tabla N° 2: ANALISIS DE LOS RIESGOS

- **Medidas a adoptar según la valoración del riesgo**

Riesgo trivial: No requiere acción específica.

Riesgo tolerable: No necesita mejorar la acción preventiva, aunque se deben hacer comprobaciones para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. Se deberían considerar soluciones y mejoras más rentables económicamente.

Moderado: Se debe reducir el riesgo, implantando las medidas necesarias en un plazo determinado. Cuando es el resultado de consecuencias extremadamente dañinas y por tanto de probabilidad baja se debe analizar nuevamente la probabilidad con mayor precisión para determinar si fuera necesario medidas de control más exhaustivas.

Riesgo importante: Se debe reducir el riesgo, en un tiempo inferior al de los moderados, no pudiendo comenzar nuevos trabajos hasta que se haya conseguido.

Riesgo intolerable: En caso de no poder reducir el riesgo se prohibirá el trabajo.

Localización: Sección Comunicaciones							Tipo de Evaluación: Inicial Periódica					
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Durante la Recepción y Entrega de Equipos	Aplastamientos			X		X						
	Choques			X		X						
	Caída al mismo nivel	X			X							
	Cortes			X	X							
	Cizallamientos			X	X							
	Enganche	X				X						
	Atrapamiento			X	X							
	Sobreesfuerzo físico			X		X						
Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipos	Cortes	X				X						
	Cizallamientos	X				X						
	Atrapamientos	X				X						
	Punzonamientos	X				X						
	Quemaduras por contacto	X				X						
	Riesgos eléctricos		X				X					

B: Baja; M: Media; A: Alta; LD: Ligeramente dañino; D: Dañino; ED: Extremadamente Dañino;



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

T: Trivial; TO: Tolerable; M: Moderado; I: Importante; IN: Intolerable

Tabla N° 3: EVALUACION DE RIESGOS DE LA SECCION COMUNICACIONES

Localización: Sección Radar							Tipo de Evaluación: Inicial Periódica						
Peligro identificado		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Durante la Recepción y Entrega de Equipos	Aplastamientos			X		X							
	Choques			X		X							
	Caída al mismo nivel			X		X							
	Cortes		X			X							
	Cizallamientos		X			X							
	Enganche		X			X							
	Atrapamiento		X			X							
	Sobreesfuerzo físico			X		X							
Durante la Reparación, Calibración y Prueba de Equipos	Cortes			X	X								
	Cizallamientos			X	X								
	Atrapamientos			X	X								
	Punzonamientos	X				X							
	Quemaduras por contacto	X				X							
	Riesgos eléctricos		X				X						

B: Baja; M: Media; A: Alta; LD: Ligeramente dañino; D: Dañino; ED: Extremadamente Dañino;
T: Trivial; TO: Tolerable; M: Moderado; I: Importante; IN: Intolerable

Tabla N° 4: EVALUACION DE RIESGOS DE LA SECCION RADAR

Luego de realizar la evaluación de los riesgos en ambas secciones se materializa la tabla y el grafico de porcentaje de los mismos, para decidir la medida a tomar al respecto. Los valores de porcentaje se calcula de acuerdo a la cantidad de cuadros ocupados por la consecuencia de cada riesgo, realizado en la Tabla N° 3 y 4 en el sector “Estimación de Riesgo”

TABLA DE PORCENTAJE DE LOS RIESGOS PRESENTES					
Localización	Estimación de Riesgo				
	T	TO	M	I	IN
Sección Comunicaciones	0%	42,85%	21,42%	28,57%	0%
Sección Radar	0%	14,28%	57,14%	35,71%	0%

Tabla N° 5: PORCENTAJE DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN AMBAS SECCIONES

Los valores obtenidos, Tabla N° 5, demuestra la existencia de un alto porcentaje de riesgos que necesita mitigación, es decir control de los mismos.

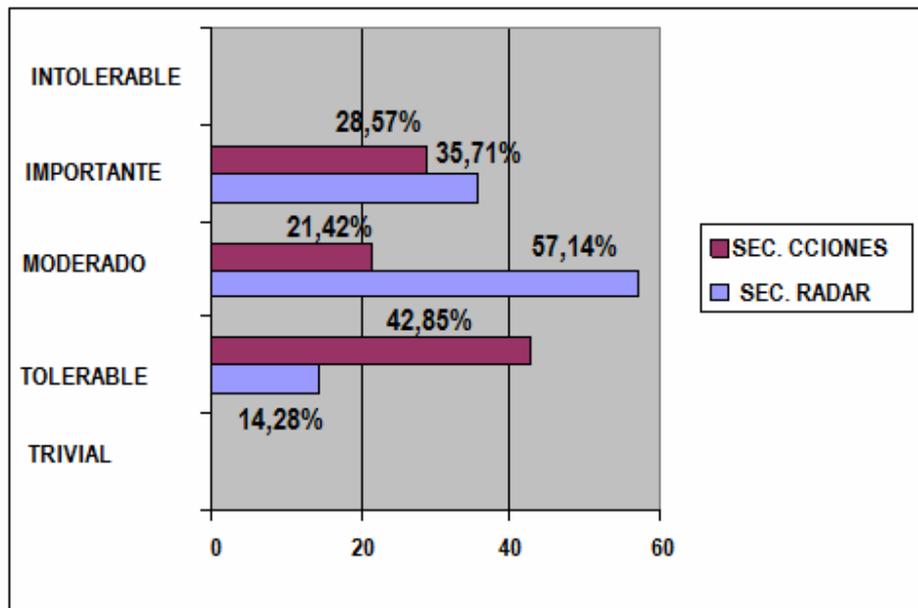


Figura N° 22: GRAFICO DE PORCENTAJE DE LOS RIESGOS

11.1.d. SOLUCIONES TÉCNICAS Y/O MEDIDAS CORRECTIVAS DE RIESGOS DE SEGURIDAD.

✓ **Sección Comunicaciones**

De acuerdo al gráfico de porcentaje de riesgo, en el caso de la sección Comunicaciones, existen varias soluciones, entre los cuales se puede mencionar lo siguiente:

Durante el transporte manual de los equipos, el operario debe usar guantes, zapatos de seguridad y ropas de trabajo sin las mangas sueltas, como así evitar usar ropas con mangas cortas. De esta manera puede evitar las lesiones observadas en la Matriz de Identificación de Riesgos. Mantener orden y limpieza en el sector del pasillo y cercanías de la sección.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Para minimizar los choques y laceraciones, se recomienda usar ayuda mecánica como por ejemplo carro manual para transportar los equipos más pesados.

Como iniciativa de evitar los riesgos de electrocución, con la alimentación de los equipos, es necesario trabajar con los equipos totalmente desalimentados, además de contar con llaves de cortes rápidos, como así de fusibles en los bancos de prueba. Se recomienda aplicar los procedimientos de control de energía peligrosa, sistema de bloqueo. Por otro lado, en caso de ser imprescindible probar los equipos alimentados, se recomienda usar Elementos de Protección Personal adecuado para corrientes eléctricas, es decir guantes dieléctricos, herramientas aisladas correctamente y prestar mucha atención en la forma de medición a realizar.

Las quemaduras producidas por los soldadores eléctricos y las válvulas de potencia de los equipos se puede evitar usando guantes especiales contra temperatura, por ejemplo guantes de amianto. Uso de herramientas adecuadas y en buen estado.

Los sobreesfuerzos físicos, puede minimizarse realizando la forma correcta de levantamiento manual de los equipos, siempre manteniendo la espalda recta.

Por último como medida fundamental en la prevención de riesgos se debe capacitar al personal, por un lado en Inducción de Seguridad e Higiene y por otro lado Movimiento Manual de cargas (Ergonomía).

✓ **Sección Radar**

Los equipos de la Sección radar como se indica en el punto anterior, se transportan en su mayoría en carro manual móvil, por su peso superior a lo permitido por las normas vigentes.

Para evitar las lesiones mencionadas en la Matriz de Identificación de Riesgos, es importante que el operario cuente con los elementos de Protección Personal adecuados, en forma obligatorio el uso de guantes, zapatos de seguridad y ropa de trabajo respectivamente.

Para minimizar esfuerzo físico es recomendable una ayuda mecánica.



En la Tabla N° 6, se presenta un resumen de los riesgos evaluados y las medidas de control que es recomendable realizar.

	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL
SECCION COMUNICACIONES Y SECCION RADAR	Aplastamientos, choque, caída al mismo nivel	Uso de guantes, zapatos de seguridad y ropas de trabajo, las mangas de las camisas abotonadas. Uso de carro manual adecuado al ancho del pasillo. Orden y limpieza en el sector
	Cortes Cizallamientos	Uso de Elementos de Protección Personal (Guantes, Zapatos de seguridad) en forma obligatorio
	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual correcto de carga. Capacitación en Ergonomía. Ayuda mecánica para movimiento de cargas.
	Punzonamiento, quemaduras	Uso de Elementos de Protección Personal (guantes contra temperatura). Uso de herramientas adecuadas y en buen estado
	Riesgos eléctricos	Procedimiento de bloqueo de energía peligrosa. Uso de instrumentos correctos y herramientas aisladas. Uso de Elementos de Protección Personal adecuado

Tabla N° 6: RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL

Al control de los riesgos especificados anteriormente, es menester dedicar un estudio en particular a los riesgos ergonómicos presentes durante la actividad realizada en ambas secciones.

11.1e. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

En todo ámbito de trabajo, es inevitable la presencia de los riesgos ergonómicos, dado que en toda actividad, es necesario la intervención física del hombre.

El mayor inconveniente que trae aparejado, el desconocimiento y la mala aplicación de la ergonomía, es el trastorno musculo esquelético.

En el caso particular del Puesto de trabajo elegido en el presente Proyecto, la Sección Comunicaciones y la Sección Radar, presentan en mayor medida riesgo de Ergonomía postural, dado que casi la totalidad de las tareas se realizan sentados, sin embargo existen trabajos que se llevan a cabo parados o semi-parados.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Los trabajos que se realizan parados son las de levantamiento manual de cargas, por ejemplo en el caso de la Sección comunicaciones, cuando trasladan manualmente los equipos a reparar desde la oficina de recepción, hasta la sección donde se efectúa la reparación.

En la Sección Radar, la manipulación manual de carga que arriesga el musculo esquelético del trabajador, se efectúa al levantar los equipos, algunos de ellos como en el caso del Radome (parte del Radar Agave), que pesa alrededor de 70 Kg.

En primer lugar, el riesgo ergonómico que se analiza en este proyecto es, fundamentalmente, Ergonomía postural.

La precariedad de los asientos utilizados por los operarios para trabajar con los equipos sobre los bancos de trabajo demuestra claramente el inconveniente en la postura de trabajo.

El método elegido para realizar el análisis del riesgo ergonómico es el método "EWA" "ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS" (Análisis Ergonómico de un Puesto de Trabajo).

Este método aplica la descripción sistemática de un puesto de trabajo, que puede ser a través de observación o encuesta a los trabajadores. Básicamente consta de tres pasos.

1. Perfila y determina la tarea a realizar (puede analizar un puesto de trabajo o un ambiente).
2. Describe la tarea.
3. Realiza el análisis ergonómico.

- **Área de trabajo horizontal**

Todos los materiales, equipos y herramientas deben ser colocados en la superficie de trabajo como sigue, tal como muestran las Figuras N° 23 y 24:

Área 1: Hasta 40 cm. Área de trabajo habitual.

Área 2: De 40 a 60 cm. Actividades cortas, tal como recogida de material.

Área 3: De 60 a 90 cm. Actividades que se realizan con poca frecuencia, cuando el área 2 está prácticamente lleno.

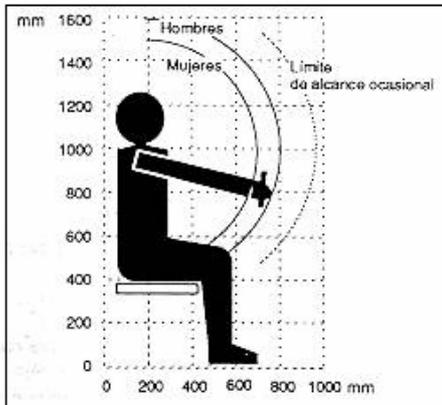


Figura N° 23: ALCANCE VERTICAL

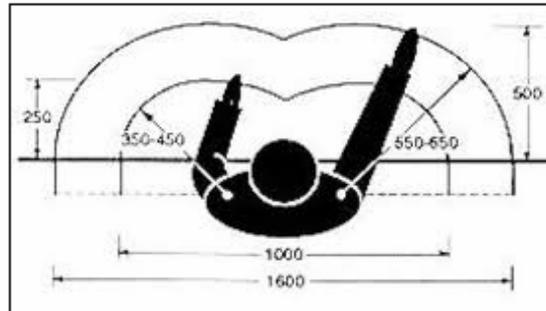


Figura N° 24: ALCANCE HORIZONTAL

- *Altura de trabajo*

Regla del codo. Figuras N° 25, 26 y 27.

- Nivel del codo = altura del codo con brazo en posición relajada.
- Trabajo que exige una alta precisión visual: 10 a 12 cm sobre el nivel del codo.
- Trabajo que exige apoyo manual: 5 a 7 cm sobre el nivel del codo.
- Trabajo que exige mover libremente las manos: ligeramente por debajo del nivel del codo.
- Manejo de materiales pesados: 10 a 30 cm por debajo del nivel del codo.

Si el trabajo incluye diferentes demandas (por ejemplo, mantenimiento o tareas combinadas diferentes) la altura de trabajo se determina por la tarea más exigente.

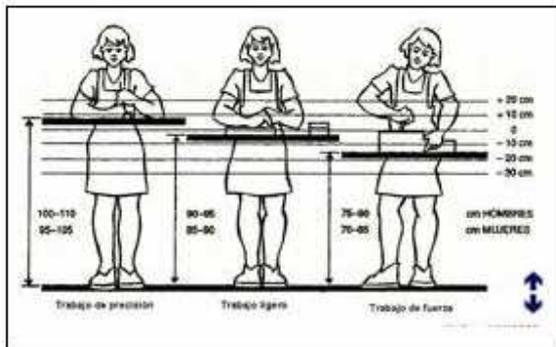


Figura N° 25: REGLA DEL CODO FEMENINO

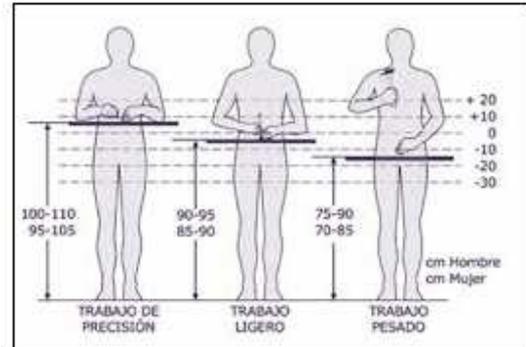


Figura N° 26: REGLA DEL CODO MASCULINO



Figura N° 27: REGLA DEL CODO TRABAJO SENTADO

TIPO DE TAREA	HOMBRE (cm)	MUJER (cm)
Trabajos de precisión codo apoyado	109-119	103-113
Trabajo de montaje ligero	99-109	87-98
Trabajo pesado	85-101	78-94

Tabla N° 7: ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO

- **Espacio para las piernas**

Trabajo sentado

- Anchura recomendada 60 cm. Figura N° 28
- Profundidad recomendada 45 cm a nivel de rodillas y 60 cm a nivel del suelo. Figura N° 29.

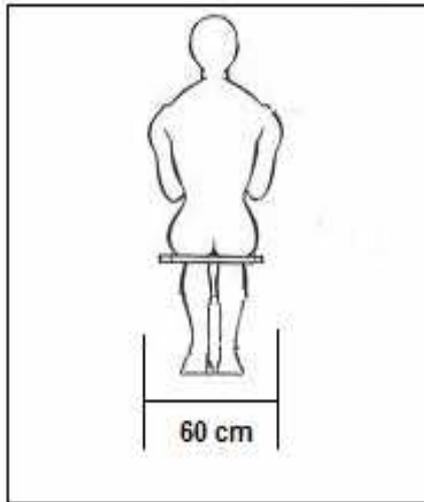


Figura N° 28: ANCHURA MINIMO

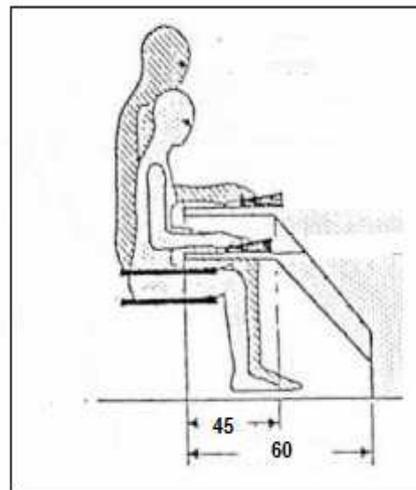


Figura N° 29: PROFUNDIDAD

Trabajo de pie (Figura N° 30)

- Espacio para el pie mínimo 15 cm de profundidad y altura.
- Espacio libre en la parte posterior 90 cm.

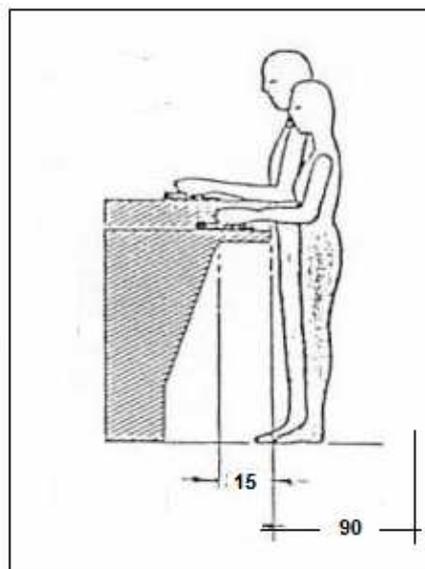


Figura N° 30: TRABAJO DE PIE

Campo visual

La **distancia visual** debe ser proporcional al tamaño del objeto de trabajo. Figura N° 31

- Trabajo con demanda especial: 12 a 25 cm.
- Trabajo con exigencia visual (costura, dibujo): 25 a 35 cm.

- Trabajo normal (lectura, trabajo con torno): 35 a 50 cm.
- Trabajo con escasa demanda: > 50 cm.

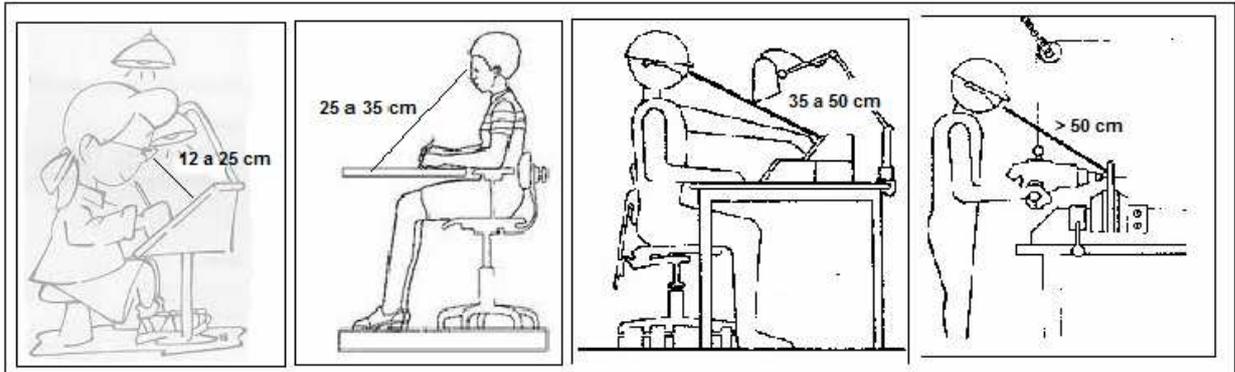


Figura Nº 31: DISTANCIA VISUAL

Angulo de visión: Los objetos que tengan que ser observados más frecuentemente, deben situarse enfrente del trabajador. El ángulo de visión recomendado (medio desde el nivel horizontal de la vista) varía entre 15° y 45° dependiendo de la postura de trabajo, Figura Nº 32:

- 15° posición de inclinación hacia atrás.
- 45° posición de inclinación hacia adelante.

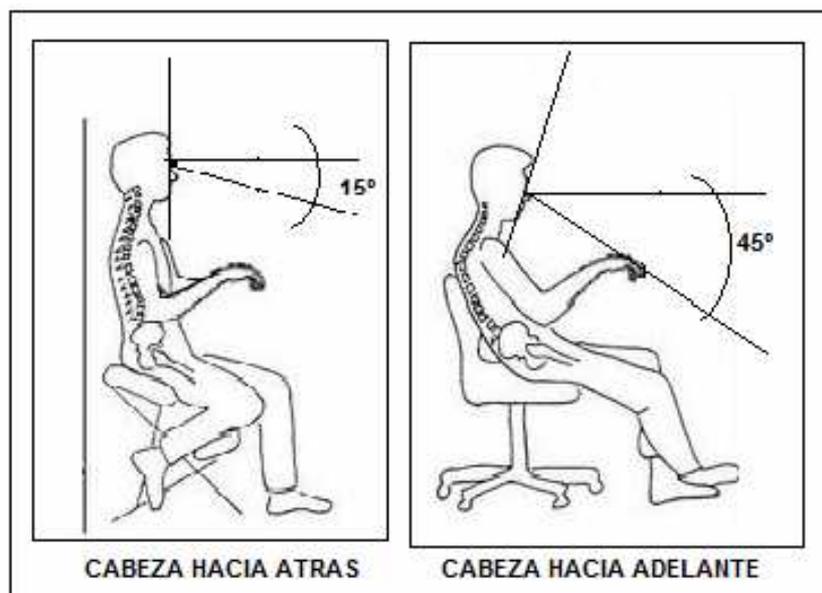


Figura Nº 32: ANGULO DE VISION

Aplicando lo descrito en el Punto 2 del método EWA, se determina lo siguiente:



Las posturas de trabajo que utilizan o acostumbra a aplicar los operarios de las secciones elegidas, por la exigencia de las actividades, varían de acuerdo a las tareas que realizan.

En la **Sección Comunicaciones**, los asientos que usan los operarios son taburetes, lo que obliga a los trabajadores adoptar posturas poco adecuadas para el trabajo de escritorio o en este caso de reparación y calibración de los equipos sobre las mesas de trabajo, como muestra la Foto N° 26. De acuerdo a los asientos existentes están obligados a sentarse y encorvarse sobre los equipos, dado que los taburetes son altos para las mesas que poseen para trabajar, los taburetes no poseen respaldares y los apoyapiés de las banquetas resultan altas para sentirse cómodos los operarios, es decir, para adoptar posturas correctas ergonómicamente. Por otro lado, cuando deben manipular los instrumentos ubicados en la parte superior de los tableros, no pueden evitar levantar los brazos por encima de los hombros, lo que significa que deben realizar movimientos inadecuados para poder realizar la totalidad de las tareas de dicha sección.

Cuando deben trabajar sentados no cumple lo mínimo indispensable determinado por el método EWA, en todos los aspectos, área de trabajo, distancias, la regla del codo, etc.

En la posición de parado, similar al anterior se separa de lo determinado por el método arriba mencionado, dado que las distancias entre las mesas son insuficientes y los bancos de trabajo no cuentan con apoyapié.

Analizando el campo visual, de los operarios, existe una inadecuación total, comparado con lo determinado por el método EWA, tanto en la distancia visual como el ángulo visual.

La diferencia de distancia que existe, desde los ojos del operario, hasta los equipos y algunos de los instrumentos, son variados. Sin embargo la frecuencia de mirada en ambos casos es igual.



Foto N° 26: POSTURA DE LOS TRABAJADORES (SECCION COMUNICACIONES)

En la **Sección Radar**, en cambio, los taburetes y las mesas son excesivamente altos. Esta situación exige a los operarios a adoptar posturas inadecuadas e incómodas para las tareas que realizan en forma frecuente. Prácticamente deben permanecer parados o muy encorvados sobre los equipos a reparar y estirarse excesivamente para alcanzar los instrumentos ubicados en la parte superior del tablero del banco de prueba, Foto N° 27. Analizando paso a paso el método elegido, se determina que tanto en la posición de sentado y de parado adoptado por los trabajadores, no hay coincidencia.



Foto N° 27: POSTURA DE LOS TRABAJADORES (SECCION RADAR)

En **segundo lugar** se analiza el Levantamiento Manual de Cargas, para lo cual se aplica un Extracto de la Resolución MTESS N° 295/03 – Anexo I.

En su párrafo inicial “**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA**” se mencionan los causales a considerar para prevenir la enfermedad y el daño provenientes de incompatibilidades entre los efectos o requerimientos de la “máquina” y las capacidades del “hombre”.

Ellos son:

- El levantamiento manual de cargas.
- Los trabajos repetitivos.
- Las posturas extremas.



- Vibraciones mano-brazo y del cuerpo entero.

- El estrés de contacto.
- Estrés por el calor o frío.
- La duración del trabajo.
- Las cuestiones psicosociales.

✓ ***Trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo***

Se reconocen los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculo esqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas. Otros términos usados generalmente para designar a los trastornos musculo esqueléticos son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculo esqueléticos pueden manifestarse con dolor inespecífico.

Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

✓ ***Estrategias de control.***

Definido el **riesgo ergonómico** por sus causales (agentes de riesgo) y por sus consecuencias sobre la salud (trastornos musculo esqueléticos), la Resolución plantea una



estrategia de control del riesgo en términos de **incidencia** y **gravedad** que denomina “**Programa de Ergonomía Integrado**”, el cual debe incluir las siguientes partes:

- *“Reconocimiento del problema.*
- *Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo.*
- *Identificación y evaluación de los factores causantes.*
- *Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y*
- *Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos músculo esqueléticos.”*

Continúa el texto de la Resolución expresando:

“Cuando se ha identificado el riesgo de los trastornos musculo esqueléticos se deben realizar los controles de los programas generales.

Estos incluyen a los siguientes:

- *Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores*
- *Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores, y*
- *Continuar con la vigilancia y evaluación del daño y de los datos médicos y de salud.”*

Tal como se procede habitualmente en gestión de riesgos, se establecen etapas de intervención desde el reconocimiento de su existencia hasta las acciones –preventivas y/o

correctivas-, de acuerdo al Plan llamado, según la Resolución, “**Programa de Ergonomía**

Integrado”.

La **Resolución 295/03**, expresa estas **Acciones** en términos de “**Controles de ingeniería**” y “**Controles administrativos**”.

Entre los **CONTROLES DE INGENIERÍA** para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo propuestos por la Resolución, se indican:



- *Utilizar métodos de la ingeniería del trabajo, p.e., estudios de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.*
- *Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.*
- *Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.*
- *Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.*
- *Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.*

Entre los **CONTROLES ADMINISTRATIVOS** que disminuyen el riesgo al reducir los tiempos de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores, se indican:

- *Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas y ampliarlas lo necesario y **al menos una vez por hora.***
- *Redistribuir los trabajos asignados (p.ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera realizando demandas elevadas de tareas.*

La Resolución 295/03 indica, sabiendo que la naturaleza de los trastornos musculoesqueléticos es compleja, los controles de ingeniería y administrativos, deben adecuarse a cada industria y compañía y basarse en un juicio profesional con conocimiento.

Analizando exhaustivamente lo determinado por la Resolución mencionada, es inevitable deducir que los trabajadores, del Puesto de Trabajo elegido, no cumplen en lo más mínimo con lo requerido por dicha Resolución. Fundamentalmente en la Sección Radar cuando levantan el Radome o Trompa del avión de 70 Kg. de peso, cuando levantan desde el carro manual hasta el banco de trabajo.

11.1f. SOLUCIONES TÉCNICAS Y/O MEDIDAS CORRECTIVAS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Como primera medida a tomar para las soluciones técnicas y/o correctivas, se recomienda utilizar asientos ergonómicos, es decir un asiento con respaldo regulable y en altura, asiento relleno suave Foto N° 28, para que cuando trabajen sentados y tengan que manipular los instrumentos que se encuentran por encima de los hombros, suban el asiento a la altura necesaria, para realizar la tarea sin necesidad de levantar los brazos por encima de los hombros. En caso que deban realizar tareas por debajo del banco de prueba, puedan bajar el asiento a la altura necesaria para evitar agacharse. Pero fundamentalmente la silla debe cumplir con lo requerido en la norma vigente, para mantener la espalda recta y cumplir, además, lo que describe el método EWA.

En todos los casos es recomendable capacitar al personal en “Ergonomía postural”, “Movimiento manual de cargas”, como tema principal, agregado al mismo se debe dictar “Inducción en Seguridad y concientización sobre el cuidado de la Salud”



Foto N° 28: SILLA ERGONOMICA

Una alternativa de mejora es la recomendada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y que consiste en:

Trabajo de pie

Se aconseja:

Alternar esta postura con otras que faciliten el movimiento. Figura N° 33.

Cambiar la posición de los pies y repartir el peso de las cargas.

- Adaptar la altura del puesto al tipo de esfuerzo que se realiza.
- Utilizar un reposapiés portátil o fijo.

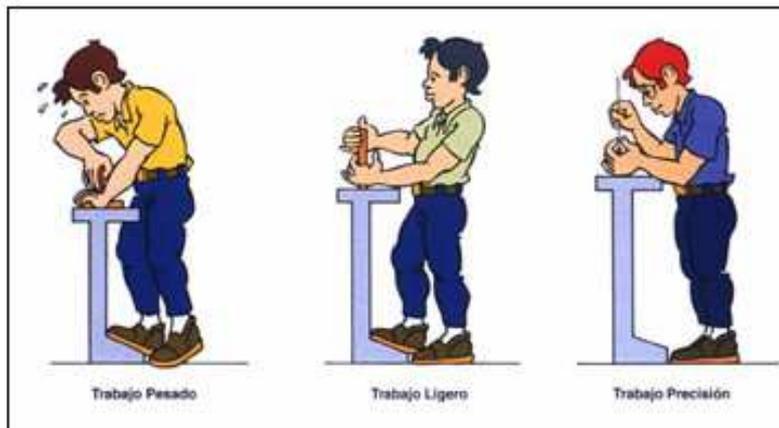


Figura N° 33: TRABAJO DE PIE

Trabajo de pie/sentado

Se aconseja, Figura N° 34:

- Utilizar una silla pivotante que sea regulable.
- Ajustar la altura de la silla de 25 a 35 cm. más debajo de la superficie de trabajo.
- Utilizar un reposapiés adecuado.



Figura N° 34: TRABAJO DE PIE/SENTADO

Concluida las soluciones técnicas para los riesgos de posturas, se analizan y se buscan soluciones para el esfuerzo físico, es decir al levantamiento manual de cargas.



Para la determinación de la solución, se aplica lo especificado en la Resolución 295/03 - Anexo I “Controles de Ingeniería”.

Dado que el equipo de radar, en particular el Radar Agave posee un peso excesivo para ser levantado manualmente, se recomienda la ayuda mecánica.

Los ítems, de Controles de Ingeniería, adecuados son los siguientes:

- *Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.*
- *Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.*
- *Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.*

Para minimizar esfuerzos físicos innecesarios, es recomendable colocar guías sostenidas en el cielorraso de la sección, de donde debe colgar un brazo mecánico articulado o aparejos, los cuales puedan levantar los equipos desde el carro a través de un gancho o una eslinga y colocarlos sobre el banco de trabajo.

El mencionado aparejo debe ser ubicado en la guía, de manera tal de poder desplazarse en forma horizontal, en toda la longitud de la guía. Esta guía debe tener un largo similar al de la sección desde el portón de entrada a la misma hasta el banco de prueba o de reparación de los radares mas alejados.

Las herramientas a diseñar que reduzcan el esfuerzo físico se refiere al aparejo que ayuda, al operario, a levantar la carga desde el carro móvil, manteniéndose en postura correcta, cuidando de mantener recta la espalda, además de cuidar las manos, es decir, sostener el control remoto que levanta la carga, sin correr riesgo alguno de lesiones físicas.

La proporción adecuada del puesto de trabajo, es corregir los espacios desordenados, acomodando en lugares holgados y limpios de obstáculos al equipo a levantar, es decir, contar con espacio suficiente para la maniobra sin correr riesgos de daños corporales o lesiones musculo esqueléticos.

En los dos modelos, si se habla de brazo articulado o aparejo, es necesario aclarar que la fuerza impulsora debe ser facilitada por un motor eléctrico, controlado en forma remota, como ilustran las Fotos N° 29 y 30.

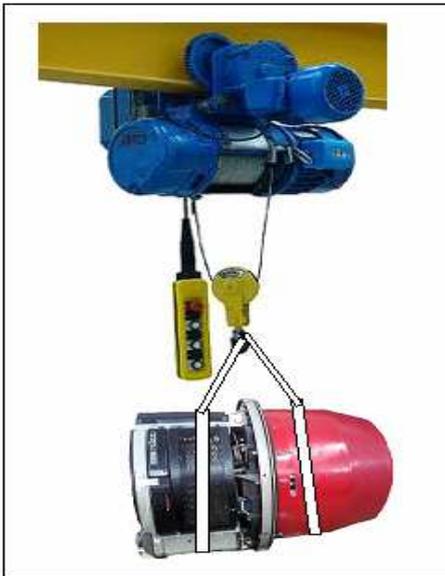


Foto N° 29: APAREJO ELECTRICO



Foto N° 30: BRAZO MECANICO ARTICULADO

11.1g. ESTUDIO DE COSTOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS

Cada vez que se presenta un proyecto de control de riesgos, mejoras en la condición laboral o una solución correctiva al problema planteado, es necesario analizar la situación financiera del Departamento en cuestión, para así, saber si puede afrontar los gastos requeridos y ocasionados por la mejora de la condición laboral en la empresa.

Las mejoras planteadas en el presente Proyecto que ocasionan gastos son las siguientes:

Sección Comunicaciones:

- Incorporación de siete (7) sillas regulables en altura y en respaldo.
- Capacitación del personal.
- Elementos de Protección Personal: guantes, calzado de seguridad, protector auditivo, etc.

Sección Radar:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- Incorporación de seis (6) sillas regulables en altura y en respaldo.
- Agregado de brazo articulado para levantamiento y transporte de equipos pesados, consiste en:
 - Una guía de acero forjado, con forma de doble "T" o "H", de nueve (9) mts. de longitud.
 - Un motor eléctrico con caja reductora de velocidad, con soporte a rueda para deslizarse sobre la guía y control remoto para la manipulación.
 - Un gancho, con polea y eslinga para levantar la carga.
- Capacitación del personal.
- Elementos de Protección Personal: guantes, calzado de seguridad, protector auditivo, etc.

✓ **Costos de las mejoras.**

CANTIDAD	MATERIAL/MANO DE OBRA	PRECIO UNITARIO	TOTAL
13	Sillas	\$ 800.-	\$ 10400.-
9 mts.	Guía de acero forjado	\$ 300.-	\$ 2700.-
1	Motor eléctrico c/caja reductora	\$ 10000.-	\$ 10000.-
16 hs.	Colocación de Brazo articulado	H/H = \$ 250.-	\$ 4000.-
Mensual	Capacitación al personal	H/H = \$ 100.-	Anual = \$ 12000.-
13 pares	Calzado de seguridad	\$ 500.-	\$ 6500.-
13 pares	Guantes	\$ 70.-	\$ 910.-
13	Protector auditivo	\$ 70.-	\$ 910
TOTAL			\$ 47420.-

Tabla N° 8: COSTO DE LA MEJORA

11.2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO.

Debido a los numerosos inconvenientes existentes en el mundo laboral, en lo referido a la Seguridad, Salud Ocupacional y el Medio Ambiente, se hace necesario realizar estudios del



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ambiente de trabajo, en cualquier actividad, dado que la mayoría de las alteraciones de los factores ambientales intervinientes en el sector de trabajo son causas de enfermedades profesionales.

Tal es así que no es posible evitar evaluar lo concerniente al ambiente de trabajo del Puesto de Trabajo elegido en el presente Proyecto.

Existen varios factores ambientales que no pueden desligarse de los ambientes de trabajos, como por ejemplo la contaminación ambiental, originado alrededor del 75% de la totalidad, por la actividad humana.

Considerando la magnitud de los factores intervinientes en el ambiente de trabajo de las Secciones Comunicaciones y Radar se eligen tres (3) de ellos, considerados motivos de estudios.

Se realizan mediciones, análisis y evaluación de los mismos, luego la elaboración de una propuesta de mejora para finalmente controlar, es decir, minimizar los riesgos presentes en dichas secciones, que afecten la salud del trabajador, la instalación y el medio ambiente.

Algunos de los factores, que a simple vista, parecen ser causas importantes de la lesión en la salud de los trabajadores son el *Ruido*, la *Iluminación* y las *Emisiones Radioeléctricas*. Es razón por la cual, que en el presente proyecto son analizados.

11.2a. RUIDO

Uno de los factores ambientales que afecta directamente al trabajador es el Ruido Ambiental que, cuando su nivel supera los límites permitidos por las normas vigentes, Ley 19.587 Decreto 351/79 Capítulo 13 Anexo V (Anexo sustituido en el Art. 5° de la Resolución N° 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social B.O. 21/11/2003, denominado Anexo V), es causante, entre otras cosas, de problemas auditivas, principalmente de hipoacusia. Es importante mencionar que en la mayoría de los casos, dependiendo del tiempo de exposición y del nivel del ruido, las afecciones son permanentes y de severidad alta.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El ruido es el sonido no deseado y consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una vibración. El desplazamiento complejo de moléculas de aire se traduce en una sucesión de variaciones muy pequeñas de la presión; estas alteraciones de presión pueden percibirse por el oído y se denominan presión sonora.

Las cualidades del sonido son:

- Intensidad
- Altura o tono
- Timbre
- Campo de audición :(oído humano)
- Banda audible: 20-20.000 Hz.

Tipos de ruido:

- Ruido estable
- Ruido intermitente fijo
- Ruido intermitente variable
- Ruido fluctuante
- Ruido de impulso/impacto

De acuerdo al nivel sonoro puede producir diferentes efectos sobre el organismo humano. En la Figura N° 35, se muestra los efectos mencionados arriba, según el nivel sonoro y la fuente de emisión del ruido.

Efecto en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción Remachadora
	130	
	120	UMBRAL DEL DOLOR Avión a hélice
Lesivo	110	Perforadora de rocas Sierra mecánica Taller de metalistería
	100	
Peligroso	90	Camión
	80	Calle con mucho tráfico
Impide hablar	70	Automóvil de turismo
Irritante	60	Conversación normal
	50	Conversación en voz baja
	40	Música emitida por radio a bajo volumen
	30	Susurros
	20	Piso tranquilo de una ciudad
	10	Susurro de hojas
	0	UMBRAL DE LA AUDICIÓN

Figura N° 35: EFECTO SONORO SOBRE EL ORGANISMO HUMANO

Analizando la figura N° 35, se observa que a partir de los 130 dB, aparece el Umbral del dolor, es decir que a partir de dicho nivel de ruido, es sumamente lesivo, por lo que no se puede exponer a ello ni aún con protectores auditivos. Sin embargo a medida que disminuye el nivel sonoro, se observa que en 0 dB aparece el Umbral de la audición, es decir, la intensidad mínima audible. Un nivel inferior a dicho nivel de ruido no es audible para el oído humano.

Los efectos producidos por el ruido en el organismo humano dependen de varios factores, ellos son:

- Nivel de presión sonora
- Tipo de ruido
- Tiempo de exposición al ruido
- Edad

Para discriminar los distintos tipos de lesiones auditivas ocasionadas por el ruido, a continuación se muestra la composición del oído humano, Figura N° 36.

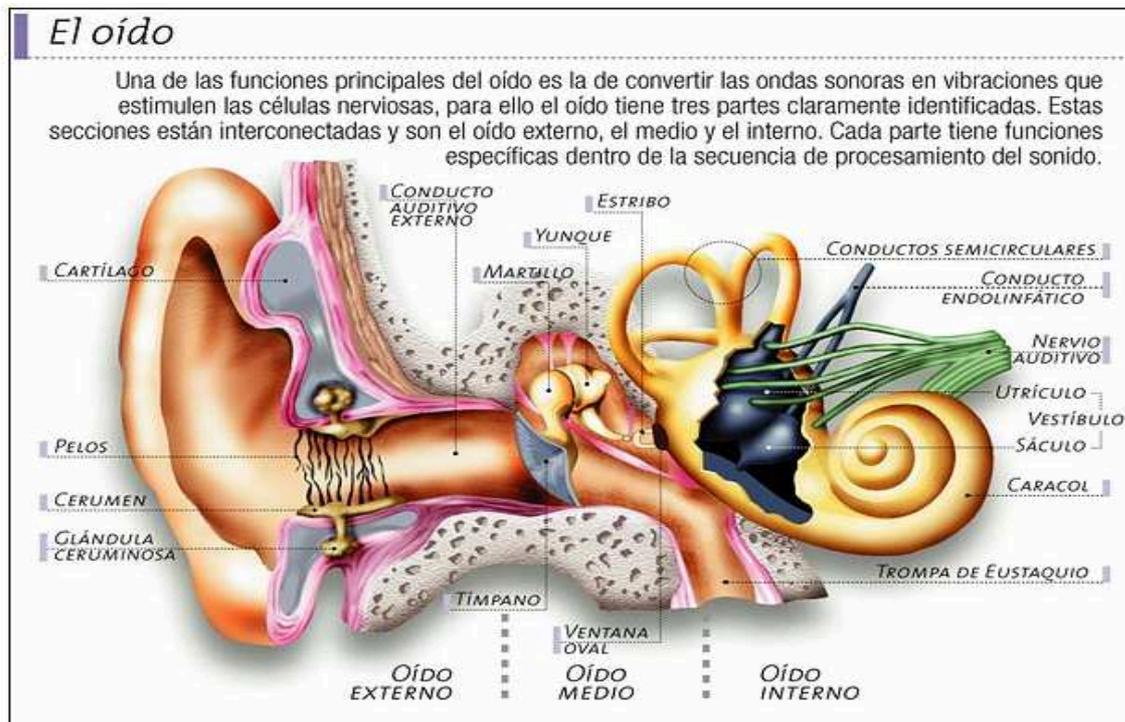


Figura N° 36: OIDO HUMANO

El oído humano es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la cabeza.

El oído humano está dividido en tres grandes zonas:

- Oído externo, compuesto fundamentalmente por la oreja que es la receptora del ruido proveniente de cualquier dirección. Está situado fuera del cráneo.
- Oído medio, formado por el tímpano, yunque, etc., es el conducto que conecta el oído externo con el oído interno. Su ubicación física es dentro del hueso temporal.
- Oído interno, es la conexión directa con el cerebro, cerebelo, etc. y conduce el sonido a través de los nervios. Situado dentro del hueso temporal.

Dentro del oído humano, el ruido, se conduce de dos formas:

- *Conducción aérea:* Por medio de un sistema de conducción del sonido (oído externo y medio) y de uno receptor (oído interno).
- *Conducción ósea:* Las ondas sonoras pueden transmitirse a través del cráneo.



Los daños auditivos generados por el ruido pueden ser:

- Sordera permanente
- Sordera temporal
- Otros efectos: interferencia

La característica de la pérdida auditiva es la Hipoacusia que puede ser:

- De transmisión
 - De percepción
 - Mixtas
- *De transmisión:* La lesión se sitúa en el oído externo o en el oído medio. Puede ser causada por un perro o gato que al ladrar daña la audición del individuo
- *De percepción:* Son los casos en los que las células capilares del oído interno, o los nervios que lo abastecen, se encuentran dañados. Esta pérdida auditiva puede abarcar desde pérdidas leves a profundas. A menudo afectan a la habilidad de la persona para escuchar ciertas frecuencias más que otras, de manera que escucha de forma distorsionada el sonido, aunque utilice un audífono amplificador.
- *Mixtas:* Existen pérdidas conductiva y sensoriales, existen problemas tanto en el oído externo o medio y el interno. Este tipo de pérdida también puede deberse a daños en el núcleo del sistema nervioso central, ya sea en las vías al cerebro o en el mismo cerebro. Es importante tener cuidado con todo tipo de golpes fuertes en la zona auditiva, ya que son los principales causantes de este tipo de sordera.

Grados de hipoacusia

- Leve: 15-30dB HL
- Moderada: 30-60dB HL
- Severa: 60-90dB HL
- Profunda: + de 90dB HL

Se acepta que las personas con más de 60dB de pérdida auditiva no pueden desarrollar el habla sin amplificación.



Para determinar el nivel del ruido y el efecto producido sobre el organismo, se debe medir el nivel existente en el ambiente de cada trabajo. La unidad de medida del ruido es el Decibelio (dB).

Los sonidos tienen distintas intensidades (fuerza). Así, por ejemplo, un grito en lugar de susurro, la voz tiene más energía y puede recorrer más distancia y, por consiguiente, tiene más intensidad. La intensidad se mide en unidades denominadas decibelios (dB) o dB(A). La escala de los decibelios no es una escala normal, sino una escala logarítmica, lo cual quiere decir que un pequeño aumento del nivel de decibelio es, en realidad, un gran aumento del nivel de ruido.

Existen distintos equipos de medición de ruido, dependiendo de la elección de la medición a realizar.

- Sonómetro o Decibelímetro
- Dosímetro
- Analizadores de Distribución Estadística
- Analizadores de Frecuencia

En el caso particular del presente proyecto se utiliza, para realizar la medición de ruido, un decibelímetro. Sin embargo las mediciones se efectúan en forma independiente en cada sección, del Puesto de trabajo elegido, dado que el nivel de ruido, agregado a los demás factores ambientales, es necesario determinar, si es causal de lesiones al organismo de los trabajadores, además de, en un rápido análisis, presentar diferente nivel en ambas secciones.

Existen ruidos de fondo que no son motivos de estudio, pero ingresando en las distintas secciones, se puede apreciar que el nivel de ruido producido por los equipos manipulados, son muy superiores a los ruidos de fondo mencionado arriba.

Se realiza la medición del ruido de la siguiente manera:

- **Sección Comunicaciones.**



En la Sección Comunicaciones el nivel de ruido es originado, fundamentalmente, por el equipo de frío/calor ubicado en la parte exterior de la sección, Figura N° 5, cuya tubería pasa por el interior de la sección, pegado al cielorraso, Fotos N° 2 y 3.

Los equipos de comunicación, principalmente, los de HF, generan ruido ambiental de altos decibeles, debido al ventilador de alta frecuencia que posee, para mantener, la válvula de potencia, en la temperatura adecuada de trabajo.

Para determinar si los niveles de ruido generados están dentro de los límites permitidos se realizan las mediciones pertinentes del nivel sonoro.

La medición se realiza a carga máxima, es decir, cuando todos los equipos de comunicación, los de HF, VHF y UHF están en funcionamiento, además del equipo de frío/calor.

Cada vez que se pone en marcha, el equipo de Frío/Calor, el nivel del ruido se eleva hasta que sea ensordecedor, ocasiona inconveniente en el ambiente de trabajo, dado que hay que levantar la voz para que el dialogo sea entendible. Existe levantamiento de voz, lo cual origina problema en la vía respiratoria, dado que prácticamente, hay que gritar para que lo que uno dice sea entendible o interpretado.

- **Sección Radar**

En la Sección Radar, el causante principal del ruido ambiental es la turbina o ventilador, de muy alta frecuencia, que sirve de enfriador para los equipos de radar.

Este ventilador se encuentra en el modulo RT, el cual sirve como parte fundamental para el funcionamiento del radar, dado que en dicho modulo se encuentra la válvula de potencia denominada Magnetron. Para que la mencionada válvula opere sin riesgo a quemarse o producir una explosión, es necesario que sea refrigerada, es así que los ventiladores de alta frecuencia sirven de refrigerante a las válvulas de potencia.

Pasos de la Evaluación y Control de Ruido

Como primera medida se dialoga con el encargado de la sección, con quien se ingresa dentro de la misma, para analizar las características de la infraestructura.



Seguidamente, con la autorización del encargado del lugar, se identifican los equipos, la forma de distribución, el tiempo que permanecen en funcionamiento y en qué orden.

Posteriormente se dialoga con los diferentes operadores.

Luego de observar por un periodo de tiempo prolongado, durante el funcionamiento de todos los equipos, se determina que el ruido es constante durante las 8 horas de trabajo, en ambas secciones.

- **Criterio de Evaluación.**

El criterio aplicado para la evaluación es lo especificado, para área de producción, en la Resolución 295/2003 Anexo V.

La Resolución dice:

“Aspectos Legales

- **MENOR ó = 85 dB se puede trabajar SIN PROTECCION hasta 8 hs diarias ó 48 hs semanales (jornada legal).**
- **De 85 a 110 dB se puede trabajar CON PROTECCIÓN hasta 8 hs diarias y 48 semanales ó bien SIN PROTECCION PERO MENOS HORAS SEGÚN INTENSIDAD.**
- **MAS de 110 dB se debe considerar de operar SIEMPRE CON PROTECCION.**
- **MAS de 135 dB NO SE PERMITE TRABAJAR (ni aún con protección).”**

- **Definiciones.**

Nivel Sonoro Continuo Equivalente (N.S.C.E.): Es el nivel sonoro medio en dB(A) de un ruido supuesto constante y continuo durante toda la jornada, cuya energía sonora sea igual a la del ruido variable medido estadísticamente a lo largo de la misma. (Decreto 351/79 Capítulo XIII Ruidos y Vibraciones).

- **Dosis máxima admisible.**

Ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior a 85 dB(A) de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, para una jornada de 8 hs. diarias y 48 hs. semanal.

En niveles mayores de 135 dB(A) no se permitirá el trabajo ni aun con el uso obligatorio de protectores individuales.



Es aconsejable que el nivel sonoro del ruido permanezca en 80 dB(A) para que el operario trabaje sin correr riesgos de agresión por el ruido. Es decir el Nivel de ruido debe situarse por debajo y hasta 80 dB(A).

La medida del ruido de impulso o de impacto estará en el rango de 80 y 135 dB(A). No se permitirán exposiciones sin protección auditiva por encima de un nivel pico ponderado de presión acústica de 135 dB.

• **Procedimiento de Medición.**

Los parámetros de medición utilizados son:

dB(A) Nivel de presión sonora.

La calibración del Sonómetro se realiza en el puesto de trabajo, antes de realizar cada medición.

Las mediciones se efectúan en forma puntual, en un determinado momento funcionando todos los equipos al mismo tiempo.

• **Registro de Medición de Ruido.**

Nivel máximo admisible: 85 dB

Instrumento utilizado:

- Decibelímetro marca QUEST, Modelo 2800
- Rango de medición de 20 a 120 decibeles (dB)

SECCION O TAREA	SECTOR	VALORES REGISTRADOS				CUMPLE/ NO CUMPLE	EFECTUADO EN
		VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	N.S.C.E.	NIVEL PERMITIDO		
Comunicaciones	HF	106 dB(A)	101 dB(A)	103,5 dB(A)	85 dB	No cumple	Banco de Prueba (Equipos funcionando y con carga)
	NAVEG.	90 dB(A)	85 dB(A)	87,5 dB(A)	85 dB	No cumple	
	VHF/UHF	95 dB(A)	90 dB(A)	92,5 dB(A)	85 dB	No cumple	
Radar	APS 88	108 dB(A)	90,5 dB(A)	99,25 dB(A)	85 dB	No cumple	Banco de Prueba (Equipo funcionando y con carga)
	IFF	88 dB(A)	83 dB(A)	85,5 dB(A)	85 dB	No cumple	
	AGAVE	100 dB(A)	95 dB(A)	97,5 dB(A)	85 dB	No cumple	



TABLA N° 9: VALORES REGISTRADOS DE LA MEDICION DE RUIDO

A fin de mantener la misma dosis se fijan los tiempos máximos de exposición, en caso de que sea factible modificar dicho tiempo.

DURACION POR DIA		NIVELES SONORO dB (A)
HORAS	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
MINUTOS	30	97
	15	100
	7.50	103
	3.75	106
	1.88	109
	0.94	112
SEGUNDOS	28.12	115
	14.06	118
	7.03	121
	3.52	124
	1.76	127
	0.89	130
	0.44	133
	0.22	136
	0.11	139

Tabla N° 10: TIEMPOS MAXIMOS DE EXPOSICION

Propuesta de Mejora

En vista del resultado obtenido, en ningún sector cumple debido a la cercanía entre uno y otro sector y no contar con mampara divisoria, es necesario llevar a cabo una acción correctiva para controlar el nivel de ruido presente en el ambiente de trabajo y una acción preventiva, para evitar que aparezcan riesgos futuros.

Se debe implementar además un plan de vigilancia continua, para mantener controlado el nivel de ruido dentro del límite permitido y de esa manera colaborar a mantener en condición segura la salud del trabajador.

Existen diferentes formas y métodos de control de ruido, en este caso es recomendable el uso de Elementos de Protección Auditiva.

El Decreto 351/79 Artículo 87 especifica:



“Art. 87.- Cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere en el ámbito de trabajo la dosis establecida en el Anexo V, se procederá a reducirlo adoptando las correcciones que se enuncian a continuación y en el orden que se detalla:

- 1. Procedimientos de ingeniería, ya sea en la fuente, en las vías de transmisión o en el recinto receptor.**
- 2. Protección auditiva al trabajador.**
- 3. De no ser suficiente las correcciones indicadas precedentemente, se procederá a la reducción de los tiempos de exposición.”**

Para el control del nivel de ruido evaluado, en el presente trabajo, se puede aplicar el punto 2 del artículo 87 del Decreto 351/79, es decir la Protección auditiva al trabajador, dado que una mejora de Procedimientos de Ingeniería no es factible debido a la circunstancia y condiciones de trabajo. Significa, ello, que los operarios deben mantenerse en contacto con los equipos durante toda la jornada, es decir que es imposible separar al trabajador de su puesto de trabajo y de los equipos a manipular, durante la realización de mantenimiento, reparación y calibración de los mismos. No es posible minimizar el tiempo de exposición, la tarea requiere el contacto de operarios con los equipos, durante la jornada de 8 horas diarias.

El control de ingeniería, en este caso, es complejo debido a la situación financiera actual del Departamento. Un control de ingeniería, requiere de un cambio de tecnología, adquirir equipos más modernos y silenciosos. Dicha modificación, no solamente involucra la adquisición de otros equipos, sino que también exige una actualización en conocimientos de los nuevos modelos de equipos, nuevos cursos, o un cambio de plantel de la dotación del Departamento Electrónica. Sin embargo esta modificación también afecta al cliente, es decir a las escuadrillas que hacen uso de los equipos reparados y calibrados por el personal del Departamento mencionado.

Por lo tanto es de considerar la posibilidad de aplicar mejoras en el control del ruido ambiental aplicando el punto 2 del Artículo 87 del Decreto 351/79.

En ambas secciones es necesaria la utilización de protectores auditivos individuales, cuya utilización es obligatoria, de acuerdo a los niveles de ruido determinado en la medición, para que el trabajador realice su actividad sin riesgos de lesiones provocadas por el ruido en su ambiente de trabajo.

También es necesario, capacitar al personal sobre los riesgos causados por el alto nivel de ruido, por lo tanto uno de los principales temas de capacitación debe ser “Ruido”.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

11.2b. ILUMINACIÓN

Otro factor ambiental, quizás el más importante para el hombre, aproximadamente un 75% de lo que se percibe por los sentidos es a través de la vista, cuya falta puede afectar la salud del trabajador, es la iluminación. Por lo tanto es imprescindible realizar una medición en el ambiente de trabajo para analizar y evaluar los valores obtenidos, dado que los trabajadores necesitan una buena iluminación para las tareas que realizan.

Todas las actividades laborales requieren un determinado nivel de iluminación para ser realizadas en condiciones óptimas. Además de su importancia en la calidad del trabajo y en la prevención de accidentes, mantiene un comfortable ambiente laboral.

Cuando no existe o es insuficiente la luz natural es necesario contar con luz artificial, para contar con la iluminación adecuada a la exigencia de cada trabajo.

La luz es la energía radiante capaz de excitar la retina del ojo humano y producir en consecuencia, una sensación visual.

La energía radiante se puede generar en fuentes naturales o artificiales.

La iluminación natural o diurna denominada fotópica por ser realizada por conos, es la originada por la luz solar y toda la bóveda celeste.

La iluminación artificial o nocturna denominada escotópica por ser realizada por bastones, es la dada por toda fuente de luz visible que no sea el sol.

Para determinar la exigencia, el riesgo y la dosis mínima necesaria de iluminación para un adecuado trabajo, es menester conocer la composición mínima del ojo humano.

La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo. Figura N° 37.

El ojo humano consta de:

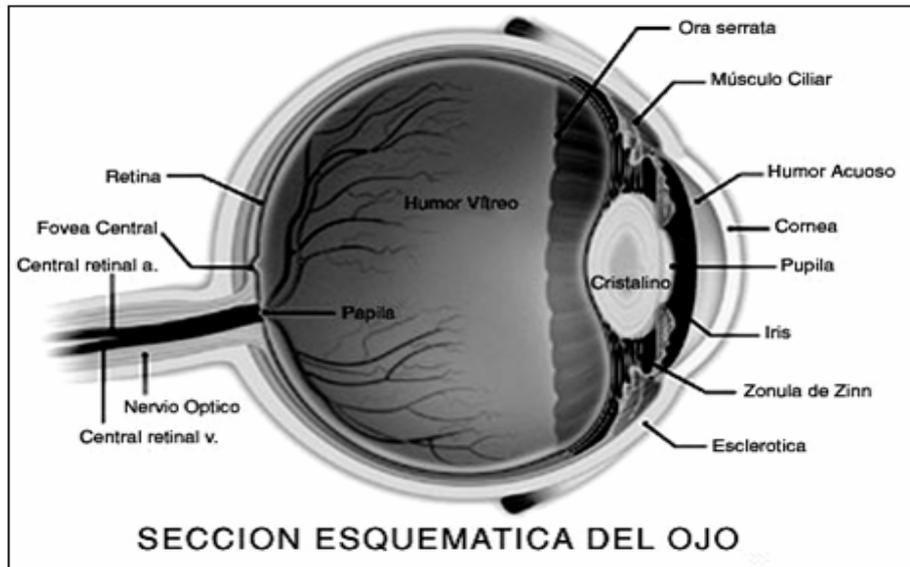


Figura Nº 37: ESTRUCTURA DEL OJO.

- Una pared de protección que protege de las radiaciones nocivas.
- Un sistema óptico cuya misión consiste en reproducir sobre la retina las imágenes exteriores. Este sistema se compone de córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo.
- Un diafragma, el iris, que controla la cantidad de luz que entra en el ojo.
- Una fina película sensible a la luz, "la retina", sobre la que se proyecta la imagen exterior. En la retina se encuentran dos tipos de elementos sensibles a la luz: los conos y los bastones; los primeros son sensibles al color por lo que requieren iluminaciones elevadas y los segundos, sensibles a la forma, funcionan para bajos niveles de iluminación.
- También se encuentra en la retina la fóvea, que es una zona exclusiva de conos y en donde la visión del color es perfecta, y el punto ciego, que es la zona donde no existen ni conos ni bastones.

En relación a la visión deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Sensibilidad del ojo
- Agudeza Visual o poder separador del ojo
- Campo visual

Sensibilidad del ojo

Es quizás el aspecto más importante relativo a la visión y varía de un individuo a otro.

El espectro de las radiaciones visibles por el hombre comprende una franja entre 380 nm y 780 nm (nanómetros). Las radiaciones electromagnéticas se clasifican de acuerdo a como se manifiestan, sin embargo lo más utilizada es la basada en longitudes de ondas.

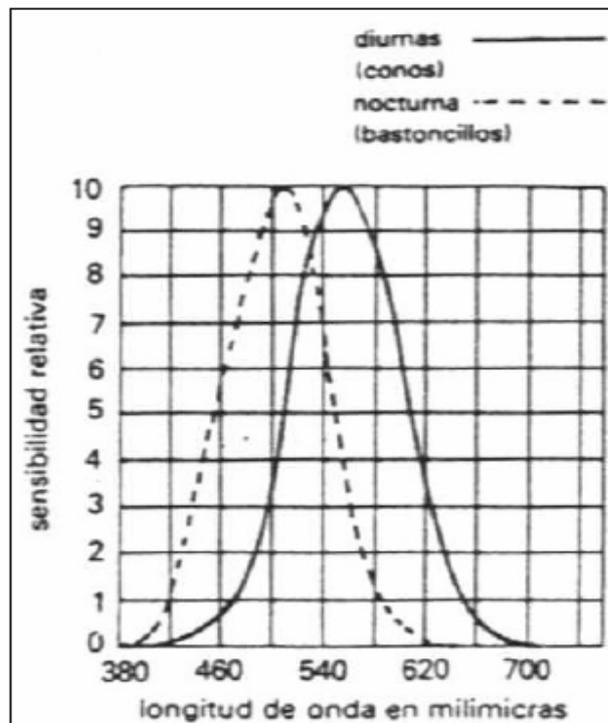


Figura Nº 38: SENSIBILIDAD VISUAL

Si el ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y los 780 nm, iluminación diurna, la sensibilidad es baja en los extremos y el máximo se encuentra en los 555 nm. Figura Nº 38

En el caso de niveles de iluminación débiles, nocturna, la sensibilidad máxima se desplaza hacia los 500 nm. Figura Nº 38.

Agudeza Visual o poder separador del ojo

Es la facultad que posee la visión para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el "mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina"; para el ojo normal se sitúa en un 1º



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

aproximadamente la abertura de este ángulo. Depende asimismo de la iluminación y es mayor cuanto más intensa es ésta.

Campo visual

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, mientras ellos y la cabeza se mantienen quietos.

A efectos de una mejor percepción de los objetos, el campo visual se puede dividir en tres partes:

- Campo de visión neta: visión precisa.
- Campo medio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.
- Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven.

Magnitudes y unidades

Para poder hablar de iluminación es preciso contar con una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, por lo tanto las magnitudes que deben conocerse son las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.

El flujo luminoso y la Intensidad luminosa

Son magnitudes características de las fuentes; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes.

Iluminancia

La iluminancia o nivel de iluminación, es la cantidad de luz, en lúmenes, por el área de la superficie a la que llega dicha luz.

La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a:



- La agudeza visual
- La sensibilidad de contraste o capacidad de discriminar diferencias de luminancia y color
- La eficiencia de acomodación o eficiencia de enfoque sobre las tareas a diferentes distancias

La iluminancia es una consecuencia directa del alumbrado.

Para medir la iluminancia se utiliza un equipo denominado luxómetro.

Luminancia

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada.

Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia

La iluminación en los puestos de trabajo debe cumplir básicamente con los requisitos mínimos.

La composición espectral de la luz debe ser adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario. Se debe evitar el efecto estroboscópico, deslumbramientos, directo o reflejado en los lugares de trabajo.

Los niveles de iluminación deben encuadrarse dentro de los establecidos en la **Tabla 2- Intensidad mínima de iluminación** que figura en el Decreto 351/79 Anexo IV, correspondiente a los art. 71 a 84, Capítulo XII - Iluminación y color, debido a su extensión no se adosa al presente proyecto.

En la Argentina, la norma IRAM AADL J20-06 establece valores mínimos para más de 200 actividades, clasificadas por tipo de edificio, local y tarea visual, esta norma fue publicada en 1972 y reeditada sin modificaciones en 1996.

Cuando los puestos, medidos, no se encuadran en ninguno de los puestos que figuran en la Tabla 2, se deben comparar con los niveles establecidos en la **Tabla 1- Intensidad**



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

media de iluminación para diversas clases de tarea visual del Decreto 351/79 Anexo IV.

TABLA 1 Intensidad media de iluminación para (Basada diversas clases de tarea visual en norma IRAM-AADL J 20-06)		
Clases de tarea visual	Iluminación sobre plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. En lugares de poco tránsito: Sala de calderas, depósito de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos inspección general y contado de partes de stock, colocación de maquinaria pesada.
Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos.	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste.	750 a 1500	Trabajos finos, mecánicos y manuales, montajes e inspección; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste.	1500 a 3000	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
	3000	Trabajo fino de relojería y reparación.
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	5000 a 10.000	Casos especiales, como por ejemplo: iluminación del campo operatorio en una sala de cirugía.

La leyenda de color rojo de la Tabla 1, es donde encuadra el nivel de iluminación requerida para el Puesto de Trabajo elegido.

La tabla 4, del Anexo IV, del Decreto 351/79, indica la relación que debe existir entre la iluminación localizada y la iluminación general mínima.

Tabla N° 4

Tabla 4 Iluminación general Mínima (En función de la iluminancia localizada) (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)	
Localizada	General
250 lx	125 lx
500 lx	250 lx
1.000 lx	300 lx
2.500 lx	500 lx
5.000 lx	600 lx
10.000 lx	700 lx



Esto indica que si en el puesto de trabajo existe una iluminación localizada de 500 lx, la iluminación general debe ser de 250 lx, para evitar problemas de adaptación del ojo y provocar accidentes como caídas, golpes, etc.

Una iluminación inadecuada en el trabajo puede afectar a la salud del trabajador. El trabajo con poca luz daña la vista. También pueden ser peligrosos los cambios bruscos de luz, ciegan temporalmente, hasta que el ojo se adapta a la nueva iluminación.

El grado de seguridad con el que se ejecuta el trabajo depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación. Un ambiente bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz.

Para conseguir un buen nivel de confort visual se debe conseguir un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz, de tal forma que se consiga una ausencia de reflejos y de parpadeo, uniformidad en la iluminación, ausencia de excesivos contrastes, etc. Todo ello, en función tanto de las exigencias visuales del trabajo como de las características personales de cada trabajador.

Una iluminación incorrecta puede ser causa, además, de posturas inadecuadas que generan a la larga alteraciones músculo esqueléticas.

Evaluación del riesgo

El nivel de iluminación se mide en "Lux" y el instrumento de medición es el luxómetro.

Antes de la medición hay que comprobar que dicho instrumento marque cero cuando el sensor está cubierto, generalmente se recomienda esperar alrededor de cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

Las mediciones deben hacerse con los muebles, equipos funcionando y el personal en sus posiciones habituales.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se debe medir a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general, a 85 cm del suelo, y en el de las vías de circulación, a nivel del suelo.



- **Daños a la salud por escasa iluminación**

La escasa o mala iluminación en ocasiones puede ser causa de accidentes tanto leves como graves para los trabajadores, debido a que no se pueden percibir con claridad y tampoco se puede reaccionar a tiempo ante situaciones que representan un peligro y que en condiciones normales no pasaría de un simple aviso de que algo no funciona.

La falta de una buena iluminación obliga en ocasiones a adoptar posturas inadecuadas desde el punto de vista ergonómico.

El contraste de brillo y la distribución espacial de la luminosidad, los deslumbramientos y las imágenes marginales o residuales afectan a la agudeza visual, es decir, la capacidad de distinguir con precisión los detalles de los objetos del campo visual.

La continua alternancia en zonas sin una iluminación uniforme causa fatiga ocular y puede dar lugar a una reducción de la capacidad visual.

Los deslumbramientos constantes y sucesivos también producen fatiga visual y con el tiempo dolores de cabeza, insatisfacción, alteraciones del ánimo, estrés, accidentes, etc.

La distribución de luminancias en el campo visual puede afectar a la visibilidad de la tarea e influir en la fatiga del trabajador.

Una de las enfermedades que la legislación vigente, reconoce como enfermedad profesional, es una enfermedad llamada "nistagmus", considerado como enfermedad de los mineros, provocado por el trabajo con luz escasa y que se caracteriza por movimientos incontrolados del globo ocular.

- *Defecto de luz - Nistagmus:* Afecta a los obreros que trabajan en minas y túneles. Consiste en una incoordinación involuntaria del movimiento de los globos oculares. Estos pueden moverse de una manera rítmica de 80 o más movimientos por minuto. Se ha generado esta enfermedad por trabajo con iluminación deficiente, y se le adiciona vértigos y cefaleas como manifestaciones del afectado.

- *Exceso de luz:* El deslumbramiento produce la destrucción de la púrpura retiniana, afecta a las modistas de blanco, hojalateros, fundidores, etc.



- *Rayos ultravioletas:* Son integrantes de la luz natural de la alta montaña, la cual contiene muchas radiaciones, o los producidos por luz artificial de los arcos eléctricos de electrodos metálicos o vapores de mercurio, actúan principalmente en la parte anterior del globo ocular. En la piel determina eritemas y edemas con prurito y flictenas (ampollas), seguidas de descamación. Producen lesiones oculares como eritemas de la piel de los párpados, conjuntivitis, queratitis e iridociclitis (inflamación del iris y de los cuerpos ciliares del ojo).
- *Oftalmia Nivalis:* Exceso de luz al sumarse la reflejada por la superficie blanca de la nieve, provoca trastornos oculares consistentes en fenómenos inflamatorios intensos en los párpados, conjuntivitis con hinchazones, dolores oculares, fotofobia, lagrimeo, etc. Afecta a los guías montañoses. Estallan tras un período de latencia de doce horas aproximadamente.
- *Cataratas:* Es producida por la opacidad del cristalino del globo ocular. Generalmente es el resultado de un proceso degenerativo del mismo, cuando el proceso es natural.
- *Queratitis:* Es producida por inflamación de la córnea. La queratitis abunda entre los obreros de tinte, jabonería, azucareras, etc.
- *Retinitis:* Inflamación de la retina.
- *Conjuntivitis:* Inflamación de la conjuntiva. Esta es la epidermis modificada de la parte frontal del ojo que cubre externamente la córnea y la parte interior del párpado.

Procedimiento de Medición

Tanto en la sección comunicaciones como en la Sección Radar, es importante realizar esta medición, dado que los trabajadores realizan tareas que requieren iluminación de alta performance.

Para determinar si la iluminación que existe en las secciones del Puesto de Trabajo elegido, en el presente Proyecto, se realiza las mediciones correspondientes, así conocer si



las luminarias existentes cumplen con lo requerido en la normativa vigente, es decir, el Decreto 351/79, de la Ley 19587.

- **Medición**

El método de medición que se utiliza es la determinada por la Resolución SRT 84/12. Consiste en una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.

La base de esta técnica es la división de la sección en sectores o áreas iguales, de forma cuadrada cada uno de los sectores.

Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo, es decir a la altura de los bancos de trabajo y se calcula un valor medio de iluminancia. La precisión de la iluminancia media depende de la cantidad de puntos de medición realizados.

Existe una relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior de la sección analizada.

$$I = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de Montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$

El largo y el ancho, son las dimensiones del sector elegido y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo.

La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (x+2)^2$$

Donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “Índice de local” iguales o mayores que 3, el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición. Posteriormente se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla.



Luego se obtiene la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E \text{ Media} = \frac{\Sigma \text{ valores medidos (Lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

Posteriormente, se procede a verificar el resultado según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2, según el tipo de edificio, local y tarea visual o en su defecto se busca la intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual en la tabla 1 y se selecciona la que más se ajuste a la tarea visual que se desarrolla en el lugar.

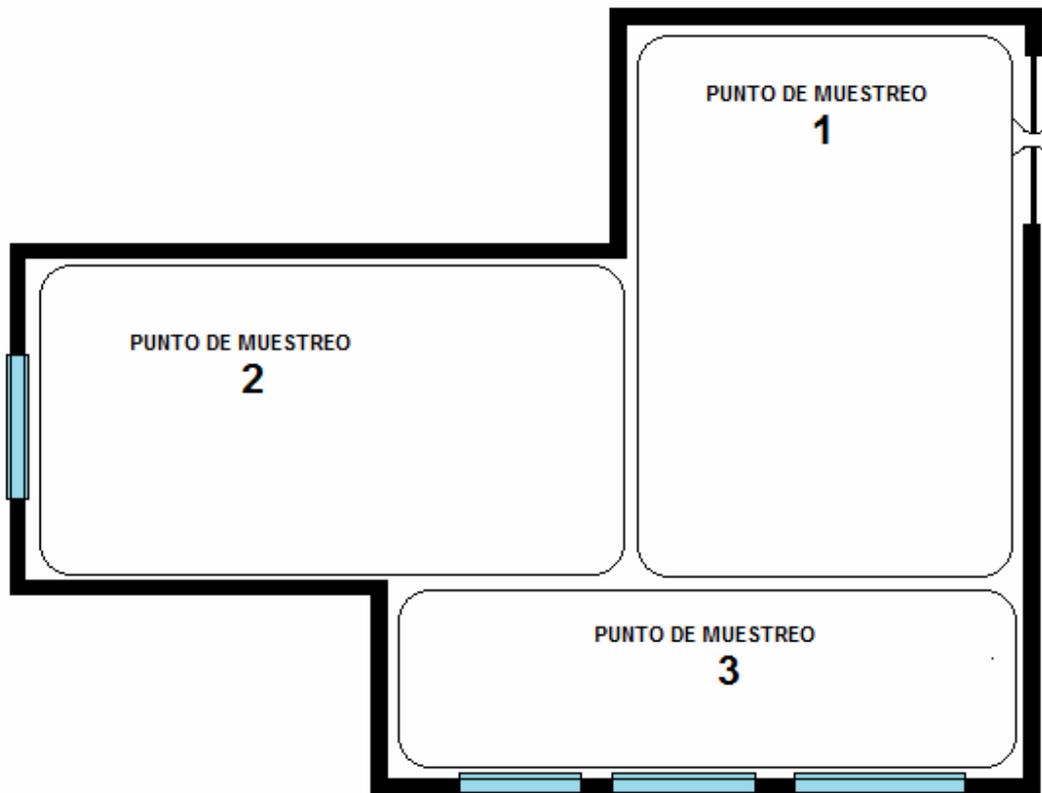
Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia, según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV.

$$í = \frac{E \text{ Media}}{2}$$

Donde la iluminancia Mínima (E Mínima), es el menor valor detectado en la medición y la iluminancia media (E Media) es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Si se cumple con la relación, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido en la legislación vigente.

- ***Medición en la Sección comunicaciones.***



La sección comunicaciones se divide en tres (3) puntos de muestreo.

Se toma cada uno de los puntos de muestreo, se mide las dimensiones y se divide en cuadrícula según la cantidad de puntos de medición obtenida, a través del cálculo realizado para tal fin.

Punto de muestreo 1:

Largo: 5 mts.

Ancho: 3 mts.

Altura de Montaje: 3 mts.

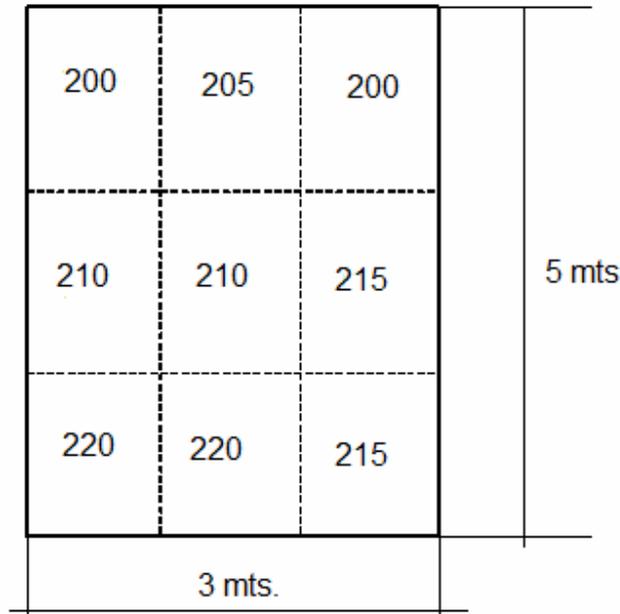
$$f = \frac{3 \text{ mts.} \times 5 \text{ mts.}}{3 \text{ mts.} \times (3 \text{ mts.} + 5 \text{ mts.})} = 0,3$$

Cuando el resultado es decimal se redondea al número entero inmediato superior, 0,3 a 1.

Número mínimo de puntos de medición = $(1 + 2)^2 = 9$



Croquis aproximado de la cuadrícula del punto de muestreo 1, de acuerdo al resultado



A continuación se realiza el cálculo de la E Media que es igual al promedio de la sumatoria de todos los valores obtenidos.

$$E \text{ Media} = \frac{200 + 205 + 200 + 210 + 210 + 215 + 220 + 220 + 215}{9} = 210$$

La iluminación media obtenida, comparando con la Tabla 1 del Decreto 351/79, de acuerdo al criterio adoptado, lo requerido es entre 300 y 750 lux, “Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje”, no cumple con la legislación vigente dado que el valor obtenido es 210, menor que lo exigido.

Para saber si la iluminación está distribuida en forma uniforme se aplica la siguiente fórmula:

$$200 \geq \frac{210}{2} \geq 105$$

La relación indica que la uniformidad cumple con la legislación vigente, pues 200 es mayor que 105 (E Media/2).



Punto de muestreo 2:

Largo: 3 mts.

Ancho: 4,70 mts.

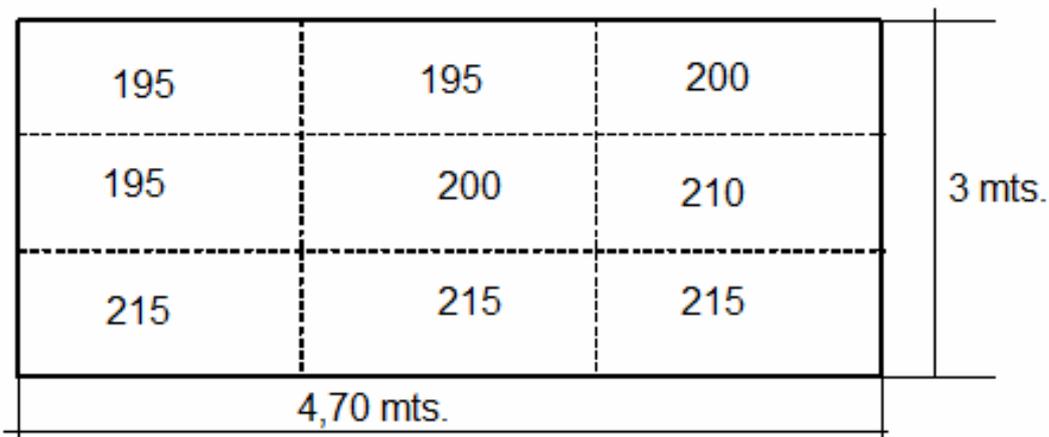
Altura de Montaje: 3 mts.

$$f = \frac{3 \text{ mts.} \times 4,70 \text{ mts.}}{3 \text{ mts.} \times (3 \text{ mts.} + 4,70 \text{ mts.})} = 0,61$$

El resultado del punto de muestreo 2 da decimal por lo que se redondea hacia el numero entero inmediato superior es decir de 0,61 se toma 1, por lo que:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Croquis aproximado de los puntos de medición del punto de muestreo 2



A continuación se determina la E Media.

$$E \text{ Media} = \frac{195 + 195 + 200 + 195 + 200 + 210 + 215 + 215 + 215}{9} = 204$$

La iluminación media obtenida, comparando con la Tabla 1 del Decreto 351/79, de acuerdo al criterio adoptado, lo requerido es entre 300 y 750 lux, "Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje", no cumple con la legislación vigente dado que el valor obtenido es 210, menor que lo exigido.



Para saber si la iluminación está distribuida en forma uniforme se aplica la siguiente fórmula:

$$195 \geq \frac{195}{2} \geq 102$$

La relación indica que la uniformidad cumple con la legislación vigente, pues 195 es mayor que 102 (E Media/2).

Punto de muestreo 3:

Largo: 2 mts.

Ancho: 4,70 mts.

Altura de Montaje: 3 mts.

$$f = \frac{2 \text{ mts.} \times 4,70 \text{ mts.}}{3 \text{ mts.} \times (2 \text{ mts.} + 4,70 \text{ mts.})} = 0,46$$

El resultado del punto de muestreo 3 da decimal por lo que se redondea hacia el numero entero inmediato superior es decir de 0,46 se toma 1, por lo que:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Croquis aproximado de los puntos de medición del punto de muestreo

200	200	190	2 mts.
193	201	195	
189	198	188	
4,70 mts.			

Se calcula la E Media como sigue:

$$E \text{ Media} = \frac{200 + 200 + 190 + 193 + 201 + 195 + 189 + 198 + 188}{9} = 195$$

La iluminación media obtenida, comparando con la Tabla 1 del Decreto 351/79, de acuerdo al criterio adoptado, lo requerido es entre 300 y 750 lux, "Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Trabajos medianos, mecánicos y manuales,



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

inspección y montaje”, no cumple con la legislación vigente dado que el valor obtenido es 195, menor que lo exigido.

Para saber si la iluminación está distribuida en forma uniforme se aplica la siguiente fórmula:

$$188 \geq \frac{195}{2} \geq 97,5$$

La relación indica que la uniformidad cumple con la legislación vigente, pues 188, menor valor obtenido en la medición, es mayor que 97,5 (E Media/2).

- **Registro de Medición de la Sección Comunicaciones**

PROTOCOLO PARA MEDICION DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE DE TRABAJO		
Razón Social: DEPARTAMENTO ELECTRONICA – SECCION COMUNICACIONES		
Dirección: COMANDANTE ESPORA		
Localidad: BAHIA BLANCA		
Provincia: BUENOS AIRES		
C.P.: 8107	CUIT: 30-54669501-4	
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: SECCION COMUNICACIONES: UN TURNO DE 07:00 hs. a 15:00 hs.		
Datos de la Medición		
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: LUXOMETRO Lx – 102 RANGO DE MEDICION: DE 0 a 1999 lux		
Metodología Utilizada en la Medición: SE UTILIZO EL METÓDO DE LA GRILLA O CUADRICULA		
Fecha de la Medición	Hora de Inicio: 09:00 Hs.	Hora de Finalización: 12:00 Hs.
Condiciones Atmosféricas: DURANTE LAS MEDICIONES EFECTUADAS A LAS 09:00 Hs. LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS ERAN LAS SIGUIENTES: CIELO DESPEJADO, TEMPERATURA 22 °C, VISIBILIDAD 10 Km.		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
Certificado de Calibración.		
Plano o Croquis del Establecimiento.		
Observaciones: LA EMPRESA SE ENCUEN NTRA TRABAJAJANDO A UN 55 % APROXIMADAMENTE DE SU CAPACIDAD DESDE HACE ONCE AÑOS, DESDE EL 2001, ULTIMO AÑO DE JUBILACION VOLUNTARIA, POR LO QUE SE TOMA QUE SON LAS CONDICIONES HABITUALES DE TRABAJO. LA MEDICIÓN SE REALIZO EN UN SOLO HORARIO DADO QUE EL PERSONAL CUBRE UN SOLO TURNO DE OCHO HORAS, DESDE LAS 07:00 HS. A 15:00 HS. DE LUNES A VIERNES, EN EL DEPARTAMENTO ELECTRONICA. DE ESTA MANERA Y CON EL METODO APLICADO SE OBTIENE UNA VERDADERA SITUACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN EN LA EMPRESA.		
..... Firma, Aclaración y Registro del Profesional interviniente		

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón Social: DEPARTAMENTO ELECTRONICA – SECCION COMUNICACIONES		CUIT: 30-54669501-4	
Dirección: COMANDANTE ESPORA	Localidad: BAHIA BLANCA	C.P.: 8107	Provincia: BUENOS AIRES
Datos de la Medición			



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Punto de Muestreo	Hora	Sector	Tipo de Iluminación: Natural/Artificial/ Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente/ Descarga/ Mixta	Iluminación: General/ Localizada/ Mixta	Valor de la Uniformidad de la Iluminancia E Mínima \geq (E Media/2)	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente Según Anexo IV Decreto 351/79
1	09:00	Navegación	Artificial	Descarga	General	$200 \geq 105$	210 lux	300 - 750
2	10:00	HF	Artificial	Descarga	General	$195 \geq 102$	204 lux	300 - 750
3	11:00	VHF/UHF	Artificial	Descarga	General	$188 \geq 97,5$	195 lux	300 - 750

Observaciones: LAS MEDICIONES SE REALIZARÓN EN EL HORARIO DE LA MAÑANA, TENIENDO EN CUENTA EL UNICO TURNO DE TRABAJO QUE SE CUBRE EN EL DEPARTAMENTO ELECTRONICA.

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

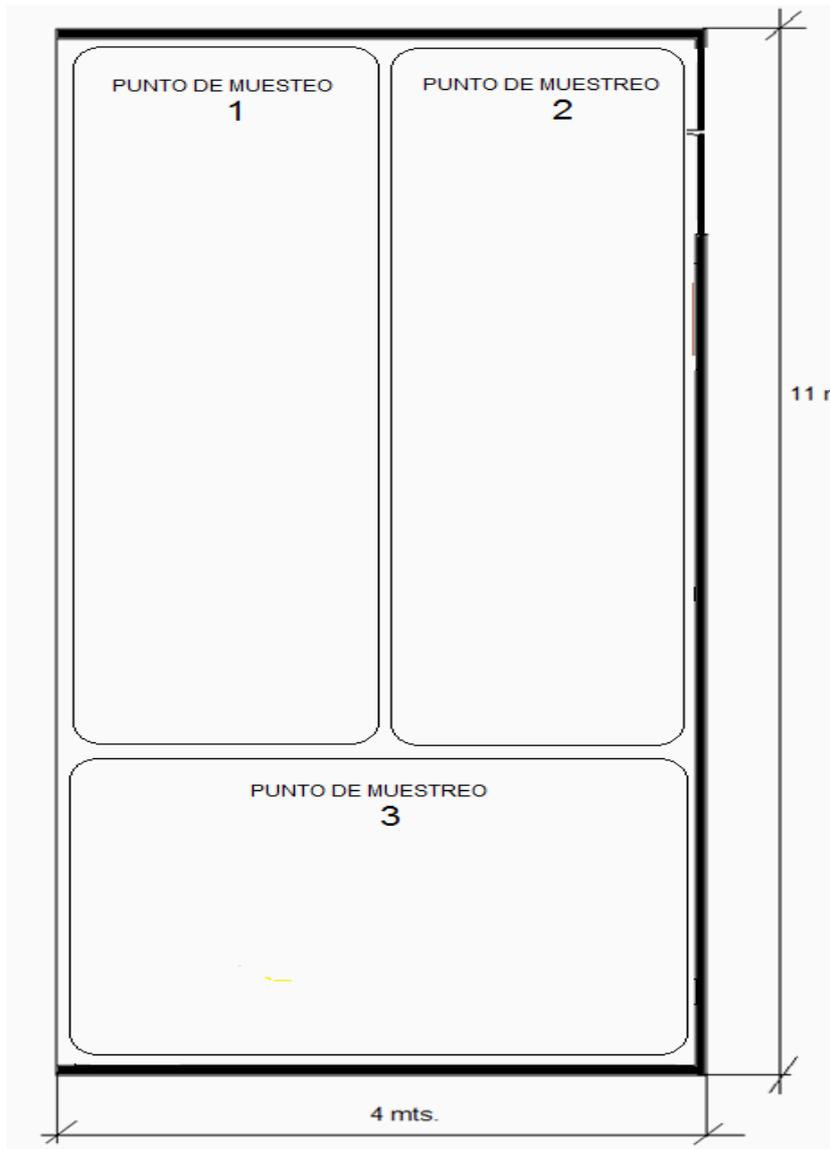
Razón Social: DEPARTAMENTO ELECTRONICA – SECCION COMUNICACIONES			CUIT: 30-54669501-4
Dirección: COMANDANTE ESPORA	Localidad: BAHIA BLANCA	C.P.: 8107	Provincia: BUENOS AIRES

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar

Conclusiones	Recomendaciones para adecuar la Iluminación en el Ambiente de Trabajo
<p>SE OBSERVO QUE EN TODOS LOS SECTORES DE LA SECCION CORRESPONDIENTE A LA UNIFORMIDAD LUMINARIA CUMPLE CON LO REQUERIDO POR LA LEGISLACION VIGENTE. EN LOS SECTORES DE HF Y VHF/UHF NO SE APROVECHA EL INGRESO DE LUZ NATURAL, DEBIDO A QUE LOS VIDRIOS DE LOS CUATRO VENTANALES ESTAN PINTADOS DE COLOR OPACO. EL NIVEL DE ILUMINACION EN NINGUN CASO CUMPLE CON EL NIVEL MINIMO REQUERIDO POR LA NORMATIVA VIGENTE.</p>	<p>SE RECOMIENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • APROVECHAR EL USO DE LUZ NATURAL. • COLOCAR LAS LAMPARAS (PUNTOS DE LUZ, LUMINARIAS) EN LA POSICION ADECUADA Y LA CANTIDAD SUFICIENTE. • ILUMINAR LA TAREA DE LA FORMA MAS UNIFORME POSIBLE. • EVITAR LOS DESLUMBRAMIENTOS DIRECTOS PRODUCIDOS POR LA LUZ NATURAL Y POR LA LUZ ARTIFICIAL. • CAMBIAR ARTEFACTOS AGOTADOS Y QUEMADOS. • EN MOMENTOS PARTICULARES (EN SOLDADURAS DE PLAQUETAS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS) UTILIZAR ILUMINACION LOCALIZADA

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

- **Medición en Sección Radar**



La sección radar se divide en tres (3) puntos de muestreo.

Se toma cada uno de los puntos de muestreo, se mide las dimensiones y se divide en cuadrícula según la cantidad de puntos de medición obtenida, en el cálculo realizado para tal fin.

Punto de muestreo 1

Largo: 8 mts.

Ancho: 2 mts.

Altura de Montaje: 3 mts.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

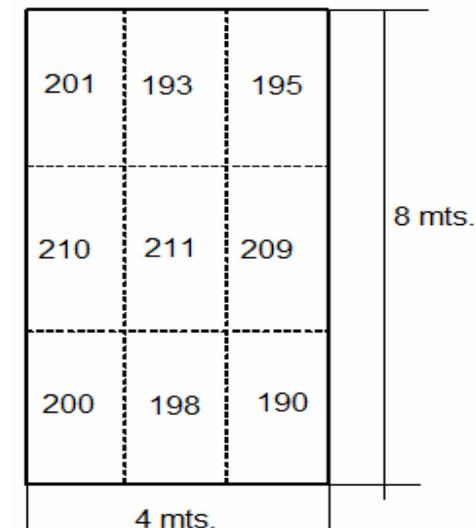
FACULTAD DE INGENIERIA

$$f = \frac{8 \text{ mts.} \times 2 \text{ mts.}}{3 \text{ mts.} \times (8 \text{ mts.} + 2 \text{ mts.})} = 0,53$$

El resultado del punto de muestreo 1 da decimal por lo que se redondea hacia el número entero inmediato superior es decir de 0,53 se convierte en 1, por lo que:

Número mínimo de puntos de medición = $(1 + 2)^2 = 9$

Croquis aproximado de los puntos de medición del punto de muestreo 1



Se calcula la E Media como sigue:

$$E \text{ Media} = \frac{201 + 193 + 195 + 210 + 211 + 209 + 200 + 198 + 190}{9} = 400$$

La iluminación media obtenida, comparando con la Tabla 1 del Decreto 351/79, de acuerdo al criterio adoptado, lo requerido es entre 300 y 750 lux, "Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje", cumple con la legislación vigente dado que el valor obtenido es 400.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

Para saber si la iluminación está distribuida en forma uniforme se aplica la siguiente fórmula:

$$193 \geq \text{---} \Rightarrow 193 \square 200$$

La relación indica que la uniformidad no cumple con la legislación vigente, pues 193, menor valor obtenido en la medición, es menor que 200 (E Media/2).

Punto de muestreo 2

Largo: 8 mts.

Ancho: 2 mts.

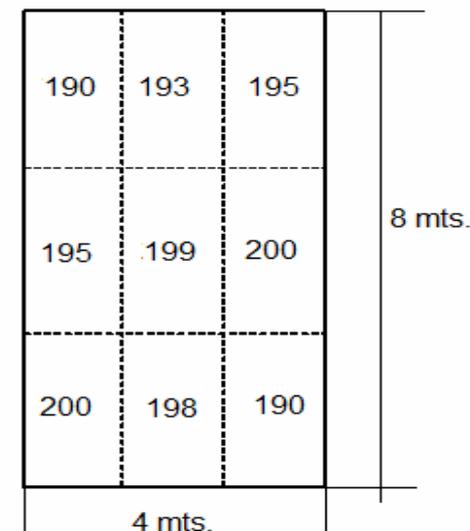
Altura de Montaje: 3 mts.

$$f = \frac{8 \text{ mts.} \times 2 \text{ mts.}}{3 \text{ mts.} \times (8 \text{ mts.} + 2 \text{ mts.})} = 0,53$$

El resultado del punto de muestreo 2 da decimal por lo que se redondea hacia el número entero inmediato superior es decir de 0,53 se convierte en 1, por lo que:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (1 + 2)^2 = 9$$

Croquis aproximado de los puntos de medición del punto de muestreo 2.



Se calcula la E Media como sigue:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

$$E \text{ Media} = \frac{201 + 193 + 195 + 210 + 211 + 209 + 200 + 198 + 190}{9} = 195,5$$

La iluminación media obtenida, comparando con la Tabla 1 del Decreto 351/79, de acuerdo al criterio adoptado, lo requerido es entre 300 y 750 lux, "Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje", cumple con la legislación vigente dado que el valor obtenido es 195,5.

Para saber si la iluminación está distribuida en forma uniforme se aplica la siguiente fórmula:

$$190 \geq \frac{190}{2} \Rightarrow 190 \geq 97,75$$

La relación indica que la uniformidad cumple con la legislación vigente, pues 190, menor valor obtenido en la medición, es mayor que 97,75 (E Media/2)

Punto de muestreo 3

Largo: 3 mts.

Ancho: 4 mts.

Altura de Montaje: 3 mts.

$$f = \frac{3 \text{ mts.} \times 4 \text{ mts.}}{3 \text{ mts.} \times (3 \text{ mts.} + 4 \text{ mts.})} = 0,57$$

El resultado del punto de muestreo 3 da decimal por lo que se redondea hacia el número entero inmediato superior es decir de 0,53 se convierte en 1, por lo que:

Número mínimo de puntos de medición = $(1 + 2)^2 = 9$

Croquis aproximado de los puntos de medición del punto de muestreo 3



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

191	190	200	3 mts.
197	193	195	
188	185	180	
4 mts.			

Se calcula la E Media como sigue:

$$E \text{ Media} = \frac{191 + 190 + 200 + 197 + 193 + 195 + 188 + 185 + 180}{9} = 191$$

La iluminación media obtenida, comparando con la Tabla 1 del Decreto 351/79, de acuerdo al criterio adoptado, lo requerido es entre 300 y 750 lux, "Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje", cumple con la legislación vigente dado que el valor obtenido es 191.

Para saber si la iluminación está distribuida en forma uniforme se aplica la siguiente fórmula:

$$180 \geq \frac{191}{2} \Rightarrow 180 \geq 95,5$$

La relación indica que la uniformidad cumple con la legislación vigente, pues 180, menor valor obtenido en la medición, es mayor que 95,5 (E Media/2).



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

• Registro de Medición de la Sección Radar

PROTOCOLO PARA MEDICION DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE DE TRABAJO			
Razón Social: DEPARTAMENTO ELECTRONICA – SECCION RADAR			
Dirección: COMANDANTE ESPORA			
Localidad: BAHIA BLANCA			
Provincia: BUENOS AIRES			
C.P.: 8107		CUIT: 30-54669501-4	
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: SECCION COMUNICACIONES: UN TURNO DE 07:00 hs. a 15:00 hs.			
Datos de la Medición			
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: LUXOMETRO Lx – 102 RANGO DE MEDICION: DE 0 a 1999 lux			
Metodología Utilizada en la Medición: SE UTILIZO EL METÓDO DE LA GRILLA O CUADRICULA			
Fecha de la Medición		Hora de Inicio: 12:15 Hs.	Hora de Finalización: 15:00 Hs.
Condiciones Atmosféricas: DURANTE LAS MEDICIONES EFECTUADAS A LAS 12:15 Hs. LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS ERAN LAS SIGUIENTES: CIELO DESPEJADO, TEMPERATURA 24 °C, VISIBILIDAD 10 Km, VIENTO SURESTE 15 KM/H.			
Documentación que se Adjuntará a la Medición			
Certificado de Calibración. Plano o Croquis del Establecimiento.			
Observaciones: LA EMPRESA SE ENCUEN NTRA TRABAJAJANDO A UN 55 % APROXIMADAMENTE DE SU CAPACIDAD DESDE HACE ONCE AÑOS, DESDE EL 2001, ULTIMO AÑO DE JUBILACION VOLUNTARIA, POR LO QUE SE TOMA QUE SON LAS CONDICIONES HABITUALES DE TRABAJO. LA MEDICIÓN SE REALIZO EN UN SOLO HORARIO DADO QUE EL PERSONAL CUBRE UN SOLO TURNO DE OCHO HORAS, DESDE LAS 07:00 HS. A 15:00 HS. DE LUNES A VIERNES, EN EL DEPARTAMENTO ELECTRONICA. DE ESTA MANERA Y CON EL METODO APLICADO SE OBTIENE UNA VERDADERA SITUACIÓN DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN EN LA EMPRESA.			
..... Firma, Aclaración y Registro del Profesional interviniente			

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL								
Razón Social: DEPARTAMENTO ELECTRONICA – SECCION RADAR						CUIT: 30-54669501-4		
Dirección: COMANDANTE ESPORA			Localidad: BAHIA BLANCA		C.P.: 8107	Provincia: BUENOS AIRES		
Datos de la Medición								
Punto de Muestreo	Hora	Sector	Tipo de Iluminación: Natural/Artificial/ Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga/ Mixta	Iluminación : General/ Localizada/ Mixta	Valor de la Uniformidad de la Iluminancia E Mínima ≥ (E Media/2)	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalment e Según Anexo IV Decreto 351/79
1	12:15	APS 88	Mixta	Descarga	General	193 □ 200	400 lux	300 - 750
2	13:15	IFF	Mixta	Descarga	General	190 ≥ 97,75	195,5 lux	300 - 750
3	14:15	AGAVE	Mixta	Descarga	General	188 ≥ 95,5	191 lux	300 - 750
Observaciones: LAS MEDICIONES SE REALIZARON EN EL HORARIO DEL MEDIODIA, TENIENDO EN CUENTA EL UNICO TURNO DE TRABAJO QUE SE CUBRE EN EL DEPARTAMENTO ELECTRONICA.								
..... Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente								



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

Razón Social: DEPARTAMENTO ELECTRONICA – SECCION RADAR			CUIT: 30-54669501-4
Dirección: COMANDANTE ESPORA	Localidad: BAHIA BLANCA	C.P.: 8107	Provincia: BUENOS AIRES

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar

Conclusiones	Recomendaciones para adecuar la Iluminación en el Ambiente de Trabajo
<p>SE OBSERVO QUE EN ALGUNOS SECTORES DE LA SECCION CORRESPONDIENTE A LA UNIFORMIDAD LUMINARIA NO CUMPLE CON LO REQUERIDO POR LA LEGISLACION VIGENTE, FUNDAMENTALMENTE EN PUNTO DE MUESTREO 1, SECTOR DEL APS 88. GENERALMENTE SE APROVECHA EL INGRESO DE LUZ NATURAL, DADO QUE CUENTA CON ALGUNOS VENTILUZ CERCA DEL TECHO. EN DOS DE LOS TRES SECTORES NO CUMPLE CON EL NIVEL MINIMO DE ILUMINACION REQUERIDA POR LA NORMA.</p>	<p>SE RECOMIENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • COLOCAR LAS LAMPARAS (PUNTOS DE LUZ, LUMINARIAS) EN LA POSICION ADECUADA Y LA CANTIDAD SUFICIENTE. • ILUMINAR LA TAREA DE LA FORMA MAS UNIFORME POSIBLE. • EVITAR LOS DESLUMBRAMIENTOS DIRECTOS PRODUCIDOS POR LA LUZ NATURAL Y POR LA LUZ ARTIFICIAL. • CAMBIAR ARTEFACTOS AGOTADOS Y QUEMADOS. • EN MOMENTOS PARTICULARES (EN SOLDADURAS DE PLAQUETAS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS) UTILIZAR ILUMINACION LOCALIZADA.

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

11.1c. EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

Día a día se prescinde más de los componentes o elementos físicos para la comunicación. Diferentes productos industriales y aplicaciones hacen uso de la energía electromagnética. La radiofrecuencia (RF) es una de las energías electromagnéticas que cada vez toma mayor uso y eficacia en la comunicación mundial, dentro de la que se incluyen las ondas de radio y las microondas, hoy en día ampliamente utilizadas en telecomunicaciones, radiodifusión y otros servicios. La radiación y el campo son formas de presentarse las emisiones de RF. La radiación electromagnética es el conjunto de ondas eléctricas y magnéticas que conjuntamente se desplazan por el espacio, generadas por el movimiento de cargas eléctricas originadas en un objeto metálico conductor, como una antena transmisora y que pueden ser interceptadas por una antena receptora, así se produce la comunicación entre dos puntos distantes. Para que esta onda electromagnética pueda ser estudiada es necesario definir algunos parámetros, como la longitud de onda (λ), es decir la distancia cubierta por un ciclo completo de onda electromagnética; la frecuencia (f), el número de ciclos completos de esta onda que pasan por un punto concreto durante un segundo; la velocidad (c) con que lo hace (velocidad de la luz). Las ondas

electromagnéticas se propagan a través del espacio a la velocidad de la luz y su frecuencia y longitud de onda están inversamente relacionadas mediante una sencilla ecuación matemática: frecuencia (f) por longitud de onda (λ) igual a velocidad de la luz (c).

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

La longitud de onda se mantiene constante en cualquier medio que se propague. Sin embargo la onda electromagnética cuanto más alta es la frecuencia con que se desplaza, menor es la longitud de onda y viceversa, es decir que la frecuencia es inversamente proporcional a la longitud de onda.

Existen diferentes formas de energía electromagnética, desde energía de frecuencia extremadamente baja (ELF) con longitudes de onda muy largas hasta los rayos-X y rayos gamma de frecuencias muy elevadas y longitudes de onda muy pequeñas. Entre estos dos extremos se encuentran las ondas de radio, microondas, radiación infrarroja, luz visible y la radiación ultravioleta en el orden en que se menciona. La parte de RF del espectro electromagnético se define como aquella en que las ondas tienen una frecuencia entre 3 KHz y 300 GHz. Figura N° 39.

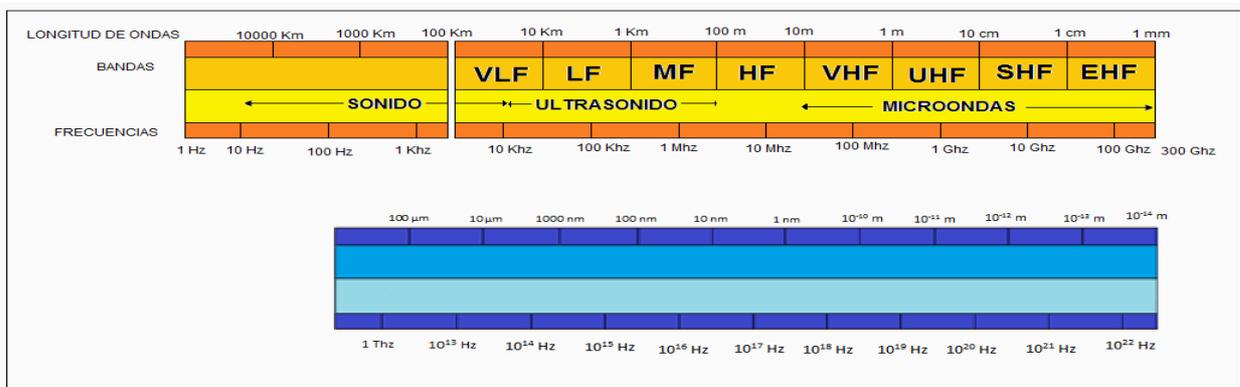


Figura N° 39: ESPECTRO DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS

Espectro Electromagnético

Las frecuencias aplicadas en los equipos manipulados dentro del Departamento electrónica, en este caso en los equipos de comunicaciones y en los radares mencionados, pertenecen a una pequeña parte del Espectro Electromagnético.



La Radiación electromagnética se puede clasificar en radiación ionizante y radiación no ionizante, en función de si es capaz de ionizar los átomos y la ruptura de enlaces químicos. Las frecuencias ultravioletas y más altas, como rayos X, o rayos gamma son ionizantes. Estos plantean sus propios riesgos especiales.

La radiación no ionizante, es asociada con dos riesgos mayores potenciales: eléctricos y biológicos. Adicionalmente, la corriente eléctrica inducida causada por radiación puede generar chispas y provocar peligro de incendio o explosión.

En el presente Proyecto se hace énfasis a las radiaciones no ionizantes, dado que son las consideradas de mayor riesgo para la salud humana de acuerdo a la gama de frecuencia utilizada.

- **Bandas de Frecuencias y Longitudes de Ondas**

Para facilitar el estudio y la identificación de las diferentes aplicaciones de las distintas frecuencias y longitudes de onda, es necesario definir bandas, identificación y longitudes de onda correspondientes a cada aplicación.

En la Figura N° 40, se muestra las distintas bandas, sus respectivas frecuencias y las diferentes longitudes de onda del Espectro Electromagnético de uso más comunes.

BANDA	FRECUENCIA	LONGITUD DE ONDA
VLF	3 KHz – 30 KHz	100 Km – 10 Km
LF	30 KHz – 300 KHz	10 Km – 1 Km
MF	300 KHz – 3 MHz	1000 m – 100 m
HF	3 MHz – 30 MHz	100 m – 10 m
VHF	30 MHz – 300 MHz	10 m – 1 m
UHF	300 MHz – 3 GHz	1000 mm – 100 mm
SHF	3 GHz – 30 GHz	100 mm – 10 mm
EHF	30 GHz – 300 GHz	10 mm – 1 mm

Figura N° 40: BANDAS DE FRECUENCIAS Y LONGITUDES DE ONDAS



Clasificación de los campos electromagnéticos

Los campos electromagnéticos no ionizantes, se puede diferenciar en dos grandes grupos de acuerdo a las fuentes de exposición en el entorno. Figura N° 40.

GRUPOS	BANDAS	APLICACIONES
1. Las fuentes que generan campos de frecuencias inferiores a 3 KHz ($0 \text{ Hz} < f < 3 \text{ KHz}$),	Las de "campos estáticos" (0 KHz):	Trenes de levitación magnética, sistemas de resonancia magnética para diagnóstico médico y los sistemas electrolíticos en aplicación industrial-experimental.
	Las fuentes de los campos de frecuencias extremadamente bajas ($30 \text{ Hz} < f < 300 \text{ Hz}$):	Equipos relacionados con la generación, transporte o utilización de la energía eléctrica de 50 Hz, líneas de alta y media tensión y aparatos electrodomésticos (heladeras, secadores de pelo, etc.).
	Desde 300 Hz a 3 KHz:	Cocinas de inducción, antenas de radiodifusión modulada y equipos de soldadura de arco.
2. Las conocidas como fuentes de campos de radiofrecuencias ($3 \text{ KHz} < f < 300 \text{ GHz}$)	Desde 3KHz a 30 KHz (VLF):	Antenas de radionavegación y radiodifusión modulada, monitores de ordenador, sistemas antirrobo.
	Desde 30 KHz a 300 KHz (LF):	Pantallas y monitores, antenas de radiodifusión, comunicaciones marinas y aeronáuticas, radiolocalización.
	Desde 300 KHz a 3 MHz (HF):	Radioteléfonos marinos, radiodifusión AM, termo selladoras.
	Desde 3 MHz a 30 MHz:	Antenas de radioaficionados, termoselladoras, aparatos para diatermia quirúrgica, sistemas antirrobo
	Desde 30 MHz a 300 MHz (VHF):	Antenas de radiodifusión, frecuencia modulada, antenas de estaciones de televisión, sistemas antirrobo.
	Desde 300 MHz a 3 GHz (UHF):	Teléfonos móviles, antenas de estaciones base de telefonía móvil, hornos de microondas, aparatos para diatermia quirúrgica, sistemas antirrobo.
	Desde 3 GHz a 30 GHz (SHF):	Antenas de comunicaciones vía satélite, radares, enlaces por microondas.
	Desde 30 GHz a 300 GHz (EHF):	Antenas de radionavegación, radares, antenas de radiodifusión.

Figura N° 41: CLASIFICACION DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNICOS

Marco Legal

Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 - Título IV: Condiciones de Higiene en los ambientes de trabajo - Capítulo 10: Radiaciones. Ampliado en la Resolución 295/2003 - Anexo II.



Resumiendo dicha resolución determina lo siguiente:

“...Radiación de radiofrecuencia y microondas

Estos valores límite hacen referencia a la radiación de radiofrecuencia (RF) y microondas en el rango de frecuencias comprendidas entre 30 kilohercios (KHz) y 300 gigahercios (GHz) y representan las condiciones en las que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la salud. En la Tabla 1 y en la Figura 1, se dan los valores límite en función de la frecuencia, f , en megahercios (MHz), en términos de los valores cuadráticos medios (v.c.m.) de las intensidades de los campos eléctricos (E) y magnéticos (H), de las densidades equivalentes de potencia (S) de onda plana en el espacio libre de obstáculos y de las corrientes inducidas (I) en el cuerpo que pueden asociarse con la exposición a esos campos.

A. Los valores límite de la Tabla 1, Parte A, se refieren a los valores de exposición obtenidos haciendo la media espacial sobre un área equivalente a la vertical de la sección transversal del cuerpo (área proyectada). En el caso de una exposición parcial del cuerpo los valores límite pueden ser menos restrictivos. En campos no uniformes, los valores pico en el espacio de la intensidad del campo, pueden exceder los valores límite, si los valores medios espaciales permanecen dentro de los límites especificados. Con los cálculos o medidas adecuadas los valores límite también pueden resultar menos restrictivos en relación con los límites de la Tasa de Absorción Específicas (TAE).

B. Debe restringirse el acceso a esta radiación para limitar los v.c.m. de la corriente corporal y potencial frente a la electroestimulación (shock por debajo de 0,1 MHz) o al calentamiento perceptible (a, o por encima de 0,1 MHz) de las RF de la forma siguiente (véase Tabla 1, Parte B):

1. Para los individuos que no estén en contacto con objetos metálicos, la corriente inducida de RF en el cuerpo humano, medida a través de cada pie, no debe exceder de los valores siguientes:

$I = 1000 f \text{ mA}$ para $(0,03 < f < 0,1 \text{ MHz})$ promediados en 1 segundo

$I = 100 \text{ mA}$ para $(0,1 < f < 100 \text{ MHz})$ promediados en 6 minutos, sujeto a un valor techo de 500 mA. en donde mA = miliamperios

2. Para las condiciones de posible contacto con cuerpos metálicos, la corriente de RF máxima, a través de una impedancia equivalente a la del cuerpo humano en condiciones de contacto de agarre, medida con un medidor de corriente de contacto, no debe exceder de los valores siguientes:

$I = 1000 f \text{ mA}$ para $(0,03 < f < 0,1 \text{ MHz})$ promediados en 1 segundo

$I = 100 \text{ mA}$ para $(0,1 < f < 100 \text{ MHz})$ promediados en 6 minutos, sujeto a un valor techo de 500 mA.

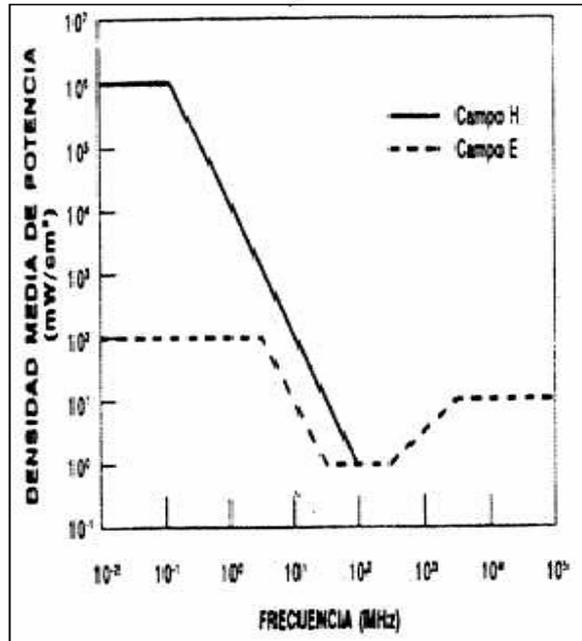


Figura 1: Valores TLV para radiación de radiofrecuencia/microondas en el puesto de trabajo (TAE para el cuerpo entero \square 0,4 W/Kg.)

3. El usuario de los valores límite puede determinar adecuadamente el grado de cumplimiento con los límites de esta corriente. La utilización de guantes protectores, la prohibición de objetos metálicos o el entrenamiento del personal, puede ser suficiente para asegurar el cumplimiento con los valores límite en este aspecto. La evaluación de la magnitud de las corrientes inducidas requiere normalmente la medida directa. Sin embargo, no son necesarias las medidas de la corriente inducida y de contacto si el límite de la media espacial de la fuerza del campo eléctrico dado en la Sección A no supera el valor límite a las frecuencias entre 0,1 y 0,45 MHz y no excede los límites que se muestran en la Figura 2 a frecuencias superiores a 0,45 MHz.

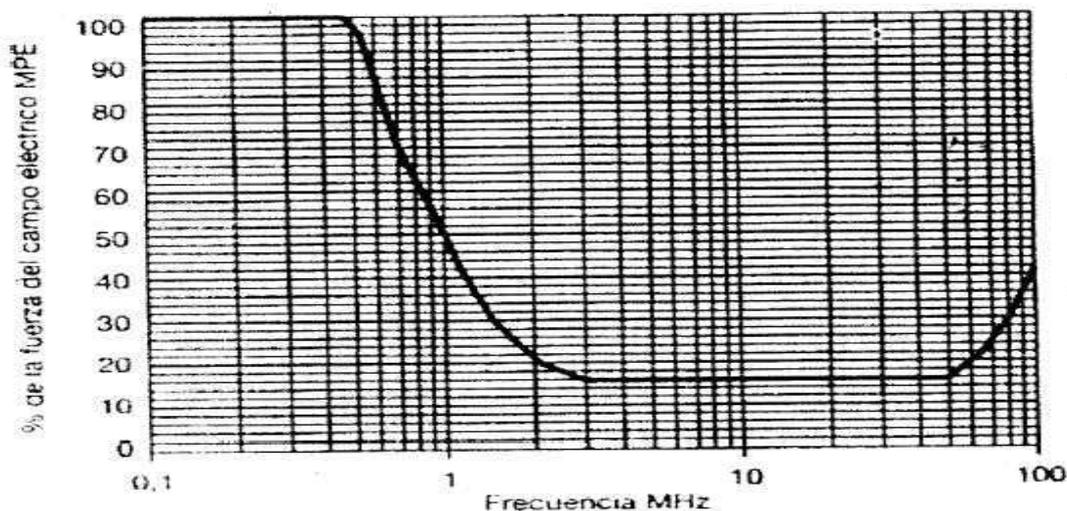




Figura 2. Valores límite para el porcentaje de la fuerza del campo eléctrico por debajo de los cuales no se requieren límites de la corriente inducida y de contacto desde 0,1 a 100 MHz.

C. Para exposiciones a campos próximos a frecuencias inferiores a 300 MHz, el valor límite aplicable, en términos de los v.c.m. de las fuerzas del campo eléctrico y magnético, se dan en la Tabla 1, Parte A. La densidad equivalente de potencia (S, en mW/cm²) de onda plana puede calcularse a partir de los datos de la medida de la intensidad del campo como sigue:

$$S = \frac{E^2}{3.770}$$

donde: E² está en voltios al cuadrado (V²) por metro cuadrado (m²), y

$$S = 37,7 H^2$$

en donde H² está en amperios al cuadrado (A²) por metro cuadrado (m²)...

...D. Para exposiciones a campos de RF pulsantes con duración del pulso inferior a 100 milisegundos (mseg) y frecuencias en el rango de 100 KHz a 300 GHz, el valor límite en términos de pico de densidad de potencia para un único pulso, viene dado por el valor límite de la Tabla 1, Parte A, multiplicado por el tiempo medio en segundos y dividido por cinco veces la anchura del pulso en segundos, esto es:

$$\text{Valor pico} = \frac{\text{Valor límite} \times \text{tiempo medio (seg)}}{5 \times \text{anchura del pulso (seg)}}$$

Se permite un máximo de cinco pulsos de este tipo durante cualquier período igual al tiempo medio. Si hay más de cinco pulsos durante cualquier período igual al tiempo medio, entonces el valor límite pico está limitado por el proceso normal del valor medio en el tiempo. Para duraciones de pulso mayores de 100 mseg, se aplican los cálculos normales del valor medio en el tiempo.

Notas:

1. Se cree que los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente a campos con estos valores límites sin efectos adversos para la salud. No obstante, los trabajadores no deben estar expuestos innecesariamente a niveles superiores de radiación de radiofrecuencia próximas a los valores límite, cuando pueden prevenirse con medidas sencillas.
2. Para mezclas de campos o campos de banda ancha con frecuencias diferentes para las que hay distintos valores del valor límite, debe determinarse la fracción del valor límite (en términos de E², H²,



o S) para cada intervalo de frecuencia, teniendo en cuenta que la suma de todas las fracciones no debe exceder de la unidad.

3. El valor límite se refiere a los valores medios para cualquier período de 6 minutos (0,1 horas) para frecuencias inferiores a 15 GHz y para períodos más cortos por debajo de 10 segundos a frecuencias superiores a 300 GHz como se indica en la Tabla 1.

4. El valor límite puede sobrepasarse a frecuencias entre 100 KHz y 1,5 GHz, si:

- La potencia radiada es < 7 W para frecuencias desde 100 KHz a 450 MHz.*
- La potencia radiada es $< 7 (450/f)$ para frecuencias de 450 MHz hasta 1.500 MHz.*

Esta exclusión no se aplica a los dispositivos que están colocados en el cuerpo de forma continua. La potencia radiada significa la radiada por la antena en el espacio libre en ausencia de objetos próximos.

5. El valor límite para intensidades del campo electromagnético a frecuencias entre 100 KHz y 6 GHz puede excederse si: a) las condiciones de la exposición pueden ponerse de manifiesto por medio de técnicas apropiadas para dar valores TAE inferiores a 0,4 W/Kg como media en todo el cuerpo y valores pico TAE espaciales que no excedan de 8W/Kg como media en un gramo de tejido (definido como volumen de tejido en forma de cubo), excepto para las manos, las muñecas, los pies y los tobillos, donde los picos TAE espaciales no deberían exceder de los 20 W/Kg como media en 10 gramos de tejido (definido como volumen de tejido en forma de cubo) y b) las corrientes inducidas en el cuerpo están de acuerdo con la guía de la Tabla 1. Los TAE son valores medios para cualquier período de tiempo de 6 minutos. Por encima de 6 GHz puede permitirse que el valor límite sea menos restrictivo en condiciones de exposición parcial del cuerpo.

Deben identificarse las regiones del cuerpo con espacios vacíos (espacios con aire) en donde volúmenes de 1 ó 10 centímetros cúbicos pueden contener una masa significativamente inferior a 1 ó 10 gramos, respectivamente. Para estas regiones la potencia absorbida debe dividirse por la masa real con ese volumen para obtener los picos TAE espaciales.

La regla de exclusión para los valores TAE citada anteriormente no se aplica para frecuencias entre 0,03 y 0,1 MHz. Sin embargo, todavía puede excederse el valor límite si se demuestra que los v.c.m. de la densidad de corriente pico, como media para 1 cm^2 en cualquier área de tejido y 1 segundo, no excede de $35 f \text{ mA/cm}^2$, en donde f es la frecuencia en MHz.

6. La medida de la fuerza del campo de RF depende de varios factores incluyendo las dimensiones de la sonda y su distancia a la fuente.

7. Todas las exposiciones deben limitarse a un máximo de intensidad (pico) de campo eléctrico de 100 KV/m.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

TABLA 1: Valores límites para la radiación de radiofrecuencias y microondas. Parte A. Campos electromagnéticos A

f= frecuencia en MHz

Frecuencia	Densidad de potencia (mW/cm ²)	Intensidad del campo Eléctrico E (V/m)	Intensidad del campo Magnético H (A/m)	Tiempo medio E ² , H ² ó S (minutos)
30 kHz - 100 kHz	-	614	163	6
100 kHz - 3 MHz	-	614	16,3 / f	6
3 MHz – 30 MHz	-	1842/f	16,3 / f	6
30 MHz – 100 MHz	-	61,4	16,3 / f	6
100 MHz- 300 MHz	1	61,4	0,163	6
300 MHz - 3 GHz	f/300	-	-	6
3 GHz - 15 GHz	10	-	-	6
15 GHz - 300 GHz	10	-	-	616.000/f ^{1,2}

A. Los valores de exposición en términos de intensidades de los campos eléctricos y magnéticos, son los valores obtenidos haciendo la media espacial sobre un área equivalente a la vertical de la sección transversal del cuerpo (área proyectada).

Parte B. Corrientes de radiofrecuencias inducida y de contacto^B. Corriente máxima (mA)

Frecuencia	A través de ambos pies	A través de cada pie	Contacto	Tiempo medio
30 kHz - 100 kHz	2000 f	1000 f	1000 f	1 segundo ^C
100 kHz - 100 MHz	200	100	100	6 minutos ^D

B. Debe tenerse en cuenta que los límites de corriente dados pueden no proteger adecuadamente frente a reacciones de sobrecogimiento y quemaduras causadas por las descargas transitorias en el contacto con un objeto activado.

C. La I está promediada en el período de 1 segundo.

D. La I² está promediada en el período de 6 minutos (p.e., para el contacto para cada pie o mano, I² t ≤ 60.000 mA² - minutos, sujeto a un valor techo de 500 mA)...”

- Definiciones particulares



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Densidad de Potencia: Flujo de potencia expresado en mW/cm^2 o W/m^2 . Se usa para caracterizar los campos en la banda de frecuencia de 200 MHz a 100 GHz.

Intensidad de Campo: Para campos en la banda de 10 KHz a 300 MHz, se mide la intensidad de campo eléctrico en V/m. Para campos de muy baja frecuencia, se mide la intensidad del campo magnético en miligaussios o A/m.

Límite de Densidad de campo (S): Máximo nivel de densidad de potencia que no produce ningún riesgo biológico sobre el personal expuesto al mismo. Tabla 1: Valores límites para la radiación de radiofrecuencias y microondas. Parte A. Campos electromagnéticos A (Resolución 295/2003 – Anexo II).

Límite de Intensidad de campo (Eléctrico E/Magnético H): Máximo nivel de intensidad de campo que no produce ningún riesgo biológico sobre el personal expuesto al mismo. Tabla 1: Valores límites para la radiación de radiofrecuencias y microondas Parte A. Campos electromagnéticos A (Resolución 295/2003 – Anexo II).

Distancia de Seguridad: Mínima distancia en que el personal puede permanecer sin riesgo frente a un equipo que irradia RF. Corresponde a la distancia para la cual la densidad de potencia o intensidad de campo en el centro del haz, cuando el equipo funciona con salida normal es igual a lo establecido por la norma vigente.

Zona de peligro: Zona sujeta a radiaciones a menor distancia que la de seguridad.

Campo lejano: Región alejada de la fuente de radiación de RF (comparada con la dimensión de la fuente y la longitud de onda de la radiación). En esta zona la potencia disminuye con el cuadrado de la distancia a la fuente, los campos E y H son mutuamente ortogonales y se relacionan mediante la impedancia del espacio libre (377 ohmios). Como guía de cálculo donde empieza el campo lejano se usa la siguiente fórmula:

- Antenas Dipolos de media onda

$$R = 2L^2/\lambda$$

donde: L = longitud del dipolo



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

λ = longitud de onda de la radiación

- *Antenas de apertura circular*

$$R = d^2/\lambda$$

donde: d = diámetro de apertura de la antena

- *Otras configuraciones de antena*

$$R = 2L^2/\lambda$$

donde: L = dimensión lineal de la antena

Nota: En el caso particular del Departamento electrónica, no se aplica la distancia de seguridad, dado que el trabajador por índole laboral interactúa con los equipos, durante la jornada de 8 hs. diarias.

Campo cercano: Campo electromagnético relativamente cerca de la fuente de radiación de RF. En esta área los campos eléctricos y magnéticos no guardan la relación indicada en el Campo lejano, sino que su estructura es complicada y no disminuye con el cuadrado de la distancia a la fuente. La señal de RF además de emitir a través de los lóbulos principales de transmisión, refracta y difracta en toda el área de trabajo, reflejándose en todos los obstáculos existentes en dicho sector.

Efectos de los campos de radiofrecuencias en la salud.

Los campos de radiofrecuencias en que operan los equipos de comunicaciones y los radares son radiaciones no ionizantes. Pueden causar diferentes efectos en sistemas biológicos tales como células, plantas, animales o seres humanos. Esos efectos dependen de la frecuencia e intensidad del campo.

Los efectos de los campos sobre el organismo varían, uno de los factores que interviene en ese aspecto es la frecuencia de emisión de los equipos, en que se expone el trabajador.



La energía irradiada por los campos de radiofrecuencias superiores a 10 GHz, llegan en muy pequeña dosis a los tejidos, dado que la mayor parte son absorbidos por la superficie de la piel.

Se debe considerar, para campos de radiofrecuencias de más de 10 GHz la intensidad del campo medida como densidad de potencia en wattios por metro cuadrado (W/m^2). Las unidades pueden variar de acuerdo al nivel de potencia medida.

La exposición a potencias superiores a $1000 W/m^2$, en campos más de 10 GHz, puede producir efectos perjudiciales para la salud, tales como catarata ocular y quemaduras cutáneas.

Para estar expuesto a potencia similar a lo especificado arriba, es necesario permanecer en las inmediaciones de radares potentes.

Los efectos de exposición a campos inferiores a 10 GHz, es decir entre 1 MHz y 10 GHz, son diferentes a los producidos por los campos superiores a ellos. Penetran en los tejidos expuestos y producen calentamiento debido a la absorción de energía realizada. La profundidad de penetración del campo de radiofrecuencias en el tejido depende de la frecuencia del campo, siendo mayor en el caso de frecuencias bajas.

La absorción de energía producida por los campos de radiofrecuencias, a través de los tejidos, se mide como coeficiente de absorción específica en una masa tisular. La unidad de absorción específica es el wattio por kilogramo (W/kg). El coeficiente de absorción específica es la cantidad dosimétrica básica para campos de radiofrecuencias de 1 Mhz a 10 GHz aproximadamente.

Para que se produzcan efectos perjudiciales para la salud en las personas expuestas a campos situados en este intervalo de frecuencia, se necesita un coeficiente de absorción específica de $4 W/kg$.

Los efectos perjudiciales para la salud que pueden producirse por la exposición a campos de radiofrecuencias de 1 MHz a 10 GHz se asocian a respuestas a procesos de calentamiento inducido, cuyo resultado son aumentos de la temperatura tisular o corporal superiores a $1^{\circ} C$.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El calentamiento de los tejidos corporales puede ocasionar una menor capacidad para desempeñar tareas mentales o físicas a medida que aumenta la temperatura corporal. En las mujeres puede afectar al desarrollo del feto. Para que se produzcan anomalías congénitas es necesario que la temperatura del feto aumente de 2° C a 3° C durante horas. También afecta a la fecundidad masculina y favorece la aparición de opacidades oculares (catarata).

Los campos de radiofrecuencias menores a 1 MHz inducen corrientes y campos eléctricos en los tejidos, que se miden en función de la densidad de corriente en amperios por metro cuadrado (A/m^2). La densidad de corriente es la cantidad dosimétrica básica para campos con frecuencias inferiores a 1 MHz, aproximadamente.

Las reacciones químicas inherentes a los procesos vitales se asocian a corrientes normales "básicas" de unos 10 mA/m².

Las densidades de corriente inducida que excedan de 100 mA/m² como mínimo pueden perturbar el funcionamiento normal del organismo y causar contracciones musculares involuntarias.

Existe la posibilidad de producirse resonancia del cuerpo humano a la frecuencia de radiación incidente. Considerando la altura promedio del ser humano desde niño a adulto, surge que la banda a la que se produce dicha resonancia es aproximadamente entre 30 MHz y 300 MHz. Esta es por lo tanto la banda más peligrosa, por producirse en ella la máxima absorción.

Según información facilitada por la Organización Mundial de la Salud, ha suscitado gran preocupación por el posible aumento del riesgo de cáncer. Por ese motivo, se está supervisando y evaluando en el marco del Proyecto Internacional CEM.

Frecuencias utilizadas en el Departamento Electrónica

- Sección Comunicaciones



Los equipos de comunicaciones navales, generalmente operan en una estrecha franja del espectro electromagnético, que comprende entre 2 MHz y 243 MHz. Esta franja es dividida en tres bandas diferentes: HF, VHF y UHF. Tabla N° 39.

EQUIPOS	BANDA DE FRECUENCIA	FRECUENCIA DE EMERGENCIA	POTENCIA
HF	2 MHz a 30 MHz	2182 KHz	200 W
VHF	116 MHz a 151 MHz	121.5 MHz	30/100 W
UHF	225 MHz a 399,75 MHz	243 MHz	100 W

Tabla N° 39: FRECUENCIAS EN QUE OPERAN LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN.

Exposición al campo electromagnético en la Sección Comunicaciones

La exposición al campo electromagnético, producido por los equipos de comunicaciones, es constante, prácticamente las ocho horas de actividad, dado que continuamente deben probar el funcionamiento de los equipos de comunicaciones, utilizando antenas de prueba, colocadas manualmente en forma transitoria, para dicha prueba, a una altura de tres a cuatro metros desde el banco de trabajo, es decir sobre el techo del taller. En algunos casos sostienen, la antena transmisora, en la mano, en la punta de una varilla de aproximadamente dos metros de altura. En otros, cuando no se requiere medir la Potencia de salida de los equipos, tanto la directa como la reflejada, se usa como antena una carga, es decir una resistencia con la misma impedancia (Z) que la antena. Sin embargo cuando se requiere medir la radiofrecuencia, esto no es factible.

La frecuencia con que operan los equipos de comunicaciones es inferior a los 10 GHz, es decir que está dentro de la zona de riesgo a la salud del campo de energía no ionizante. El trabajador no guarda la distancia de seguridad mínima recomendada por la Organización Mundial de la Salud, “a decenas de metros de las antenas transmisoras”.

Por otro lado tampoco cumple con lo requerido en la Resolución 295/2003 – Anexo II Inciso D, Punto 4.

“El valor límite puede sobrepasarse a frecuencias entre 100 KHz y 1,5 GHz, si:



- La potencia radiada es $< 7 W$ para frecuencias desde 100 KHz a 450 MHz.
- La potencia radiada es $< 7 (450/ f)$ para frecuencias de 450 MHz hasta 1.500 MHz.

Esta exclusión no se aplica a los dispositivos que están colocados en el cuerpo de forma continua. La potencia radiada significa la radiada por la antena en el espacio libre en ausencia de objetos próximos”.

La Tabla N° 39 muestra que las Potencias radiadas superan ampliamente los 7 W, dado que el equipo de menor potencia es de 30 W y la de mayor potencia es de 200 W.

Los trabajadores que manipulan los equipos y los demás operarios que permanecen trabajando en el entorno de la prueba, dentro de la misma sección, también se encuentran en zona de riesgo, entre dos y cuatro metros de la prueba, sin mencionar que cuando se realizan pruebas en los tres sectores, HF, VHF y UHF, el riesgo es mayor.

- **Sección Radar**

Las frecuencias en que operan los equipos de radar son como indica la siguiente tabla. Tabla N° 40.

EQUIPOS	BANDA DE FRECUENCIA	POTENCIA
Radar APS 88	8,5 GHz a 9,7 GHz	75 Kw
Radar APS 705	9,375 GHz a 9,650 GHz	10 Kw
IFF APX 72	1,030 GHz a 1,090 GHz	500 W
IFF 3300	1,030 GHz a 1,090 GHz	500 W
Radar CSF – THOMPSON “AGAVE”	8,6 GHz a 10 GHz	70 Kw

Tabla N° 40: FRECUENCIAS EN QUE OPERAN LOS EQUIPOS DE RADAR.

Exposición al campo electromagnético en la Sección Radar

La exposición al campo electromagnético, en la sección Radar, es constante, dado que las antenas de prueba están ubicadas dentro de la misma sección.



La frecuencia en que operan los equipos de radares oscilan entre los 8,5 GHz y 10 GHz, por lo tanto se consideran los riesgos a la salud analizada por la organización Mundial de la Salud, en la banda de frecuencia entre 1 MHz a 10 GHz. Las potencias de salida de los radares varían desde los 500 W a 72.000 W.

Los principales problemas generados por la manipulación de señales de RF son:

Cuando la frecuencia supera los 9.375 MHz, produce una agitación atómica que eleva la temperatura corporal (endotérmica) que afecta desde adentro hacia afuera. Los órganos más afectados son los órganos blandos; endurecimiento de articulaciones secando el liquido sinovial en rodillas, codos, etc., sequedad de páncreas, pulmones, solidificación del humor vítreo (problema de visión), quemadura interna de músculos, etc.

En el radar CSF –THOMPSON “AGAVE” existe elevado campo eléctrico, por lo tanto es alto riesgo de electrocución directa, cuando manipulan las válvulas de potencia, sobre el cátodo del Magnetron, donde circula una tensión de 16.000 voltios y en el modulo indicador alrededor de los 10.000 voltios. Exposición a Rayos X y γ originado por el tubo magnetron y en caso de explotar, envenenamiento con Oxido de Berilio, lo cual está ubicado dentro de dicho tubo.

En definitiva la continua exposición al campo electromagnético, de los trabajadores, es de alto riesgo para la salud dado que no guarda una mínima distancia de seguridad durante toda la jornada del día.

El riesgo mencionado, se multiplica cuando se realiza prueba de los tres diferentes radares. La radiación electromagnética, en la cercanía de los equipos no solo se desplaza en el sentido de emisión requerida, sino que por una cuestión de obstáculos y componentes metálicos, como así de la ionización del aire, se refractan, difractan y reflejan en todas direcciones y sentidos. Por este motivo es muy complicado realizar medición exacta de la emisión en los sectores cercanos a las antenas de los radares. Dicha situación dificulta aún más las tareas de los operarios que realizan las pruebas y los demás trabajadores que permanecen en la cercanía de dicha emisión. Por otro lado, no se cuenta con instrumentos de mediciones para obtener los valores limites requeridos por la Resolución 295/2003, Tabla 1: Valores límites para la radiación de radiofrecuencias y microondas Parte A. Campos electromagnéticos A.



En la sección radar no se cumple con lo requerido en la Resolución 295/2003 - Anexo II. Se puede observar que, tanto la potencia de salida (500 W a 75.000 W) como la tensión manipulada (10.000 V a 16.000 V) superan ampliamente lo especificado en dicha resolución.

Soluciones Técnicas y/o medidas correctivas respecto a las Emisiones Radioeléctricas

- ***Precauciones contra la inducción electromagnética.***

Las emisiones de radiofrecuencia causan efectos de inducción en partes de la obra muerta, cables, herramientas manuales, objetos que sobresalen sobre cubierta (aviones, helicópteros, etc.) que se hacen resonantes a la frecuencia transmitida o a una armónica de ella. La proximidad y posición de las antenas irradiantes con relación a las partes mencionadas, determina las tensiones inducidas. Estas tensiones pueden actuar directamente por descargas al personal que está trabajando, o por ignición de materiales combustibles o explosivos debido a la producción de arcos o chispas por contacto con los circuitos resonantes.

Por lo tanto, siempre que se trabaje en las aeronaves próximas a las antenas, o con combustibles volátiles o explosivos, o se deba manipular o probar mecanismo de fuego eléctrico o electrónico y sin que reporte la distancia o posición de las antenas o la frecuencia del transmisor, se deben tomar las debidas precauciones contra incendios y descargas eléctricas a las que se agregan las siguientes:

1. Prevenir al personal afectado acerca de los peligros de la inducción.
2. Aislar los cables de los guinches y aparejos que se están usando con relación al gancho de carga, cuando se deba montar una antena, por ejemplo el del radar Agave que pesa alrededor de los 70 Kgs.. Guiar dichos cables con un gancho aislado.
3. Poner a masa o tierra todo objeto susceptible de hacerse resonante a la frecuencia de los equipos en uso, y en general todos los objetos metálicos que puedan entrar en contacto con el personal que está trabajando.



4. No trabajar con objetos metálicos (especialmente si son de metales livianos) en lugar que están directamente en el haz de una antena de radar.

Precauciones general

1. El personal debe evitar al máximo toda exposición innecesaria a las radiaciones electromagnéticas.
2. Debe evitarse en especial la exposición directa de los ojos a una fuente de radiaciones.
3. Cuando se trabajan con antenas, deben extremarse las medidas de seguridad debido a que la reacción de una persona a las quemaduras de radiofrecuencia puede hacerle caer desde la elevada estructura donde normalmente están montadas las antenas.
4. Debe asegurarse que el transmisor asociado no pueda ser energizado cuando se efectúe una inspección visual de la bocina alimentadora, reflector u orificios de la guía de onda o cuando el personal deba acceder a áreas próximas a las antenas.
5. Cuando los equipos instalados en unidades de la Armada deban emitir en áreas habitadas (ya sea en establecimientos navales o de cualquier tipo), además de peligros de las radiaciones sobre los combustibles y los materiales pirotécnico explosivos, deberán cumplirse las siguientes precauciones:
 - a) Antenas orientables: Se debe apuntar hacia sectores no habitados.
 - b) Antenas no orientables: Antes de emitir, se recomienda verificar que no exista personal dentro de la distancia de seguridad.
6. El personal que tenga instalados marcapasos cardíacos debe evitar exponerse a las radiaciones electromagnéticas.

- Sección Comunicaciones

Se recomienda la instalación de antenas de prueba, fijas, a una distancia prudencial del sector de trabajo, por ejemplo sobre el techo del Departamento Electrónica.



De todas maneras cada vez que el operario deba realizar la prueba de transmisión de los equipos de mayor potencia, debe considerar de restringir la utilización o mantener contacto con equipos aledaños que no estén siendo reparados, como así del personal que en ese momento no esté realizando tareas de la misma índole.

Cada vez que deba realizar prueba o calibración de un equipo debe desenergizar los equipos que están a la espera de reparación. A la vez separar todos los objetos metálicos que puedan servir como absorbedores de la radiofrecuencia transmitida por las antenas transmisoras correspondiente a la sección de Comunicaciones.

- **Sección Radar**

Se recomienda colocar las antenas de prueba fuera del predio de la sección radar, dado que la potencia de transmisión supera los 70.000 W, como así la alimentación eléctrica los 16.000 V.

Por otro lado es fundamental la Capacitación en materia de Inducción de Seguridad e Higiene en el trabajo, Uso de EPP, Conocimientos de los riesgos originados por la transmisión de las radiofrecuencias dañinos para la salud.

Nota: Tanto la Sección Comunicaciones como la Sección Radar, además de las recomendaciones para cada sección, debe cumplimentar lo especificado en “Precauciones contra la inducción electromagnética”.

11.3. PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Cada día, las organizaciones de todos los rubros y dimensiones, consideran que su capital más importante es el factor humano, motivo por el cual buscan adherir su toma de decisiones y políticas empresariales a las diferentes normas vigentes referidos a la Seguridad y Salud Ocupacional.

La política implementada se ajusta a la cada vez más rigurosa norma establecida para tal fin. Dentro de dicha política, uno de los aspectos más importante y prioritario que debe considerar una empresa de productos o servicios es el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, para lo cual debe adecuarse a lo requerido por la Norma OHSAS 18001:2007.



La Norma OHSAS 18001:2007 es una norma internacional creada para satisfacer las necesidades de las distintas organizaciones del mundo laboral, para poder prevenir y controlar los riesgos que afectan, fundamentalmente, a la salud del trabajador. Fue desarrollada para ser compatible con las normas de Sistemas de Gestión ISO 9001:2000 (Calidad) e ISO 14001:2004 (Medio Ambiente), a fin de facilitar la integración de la calidad, el medio ambiente y los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional por parte de las organizaciones que quisieran hacerlo.

Para implantar o aplicar, la política y decisión tomada por la empresa, debe realizar un análisis crítico de su situación financiera y cultural, dado que ante cualquier decisión, lo primero que es necesario realizar es una muy inteligente y coherente Planificación, de manera de tomar una inequívoca decisión, referido al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Una vez gestionado y planificado la implementación de dicho Sistema, puede planificar y organizar la política de proceso y calidad de su producto o servicio, de manera de conseguir lo óptimo, es decir lo más próximo a lo deseado.

La empresa debe tener un objetivo claro y trazar una meta con un propósito efectivo y exitoso, para así implementar de manera adecuada lo requerido por la Norma.

La Norma OHSAS 18001, describe y grafica un modelo de planificación, donde lo primordial a tener en cuenta es la Mejora Continua, bajo un correcto control de riesgos, trazando como meta el "Accidente Cero", para obtener una eficaz solución a los problemas de Seguridad y Salud Ocupacional.

11.3a. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

La Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo, debe ajustarse a lo requerido en la Norma OHSAS 18001:2007. Sin embargo la cultura, mejor dicho la subcultura de la empresa en estudio, del presente Proyecto, es muy particular, dado que más que empresa es una Institución, donde el criterio y método de conducción es verticalista y con aspecto especial, como por ejemplo, la protección entre compañero de fuerza es inviolable y guardan secretos entre ellos que no puede ser conocido por otra



persona ajena a la fuerza. Tal es así que los integrantes de dicha Institución son considerados como parte de una gran familia, llamada internamente, “La gran Familia Naval”. Por otro lado, no existe la paridad entre compañeros de trabajo, sino superior y subalterno. Esta condición hace que el cumplimiento de lo exigido por la Dirección respecto al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, en este caso, sea más fácil. De manera que más que “recomendar” la aplicación de cierto método o estrategia, es una “orden” que deben cumplir.

Para la toma de decisión y aplicación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, la empresa, como primera medida debe contratar un Servicio de Higiene y Seguridad o crear una división de Seguridad y Salud Ocupacional.

La eficiente Planificación y organización, que debe cumplir la empresa, requiere de consideraciones de algunos factores a tener en cuenta para su elaboración y aplicación. Algunos de ellos se mencionan a continuación.

1. Contratar un Servicio de Higiene y Seguridad o crear una división de Seguridad y Salud Ocupacional.
2. La SySO debe realizar una identificación inicial de riesgos, denominado RGRL, (Relevamiento General de Riesgos Laborales, Resolución 463/09 – Parte II), teniendo en cuenta lo requerido en la Norma OHSAS 18001:2007 (Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO 14001:2004 (Medio Ambiente); debe considerar el entorno de la empresa, para evitar una posible contaminación o afección a las empresas aledañas, como así a los transeúntes o visitas ocasionales al taller en cuestión.
3. Realizar un análisis crítico y evaluación general de los riesgos identificados, para así implementar un método o estrategia de control.
4. Documentar todos los pasos y medidas tomadas referidos a la Seguridad y Salud Ocupacional.

En el documento debe figurar la política y estrategia de control de los riesgos, como así el historial y estadísticas de los accidentes y enfermedades profesionales acaecidas en el ambiente laboral.



5. Solicitar auditoría externa e interna periódica, de manera de realizar un seguimiento de control, ante un potencial riesgo.
6. Realizar un examen médico periódico a todos los trabajadores, así, determinar la situación de salud de los involucrados y evitar un agravamiento y aparición de nuevas enfermedades profesionales crónicas que pueda afectar el normal funcionamiento de la empresa y agravar la condición psicofísica del trabajador.
7. Sabiendo que la jornada laboral rutinaria es de ocho horas diaria la empresa debe considerar para la identificación de riesgos laborales y control de los mismos, las horas ordinarias y extraordinarias, dado que en algunas ocasiones los trabajadores realizan horas extras o suplementarias donde se exponen a los riesgos presentes de la misma manera que en las horas ordinarias.
8. De acuerdo al nivel del riesgo, la empresa, debe trazar prioridad y tiempo de cumplimiento para controlar los riesgos más elevados, antes de empezar las actividades rutinarias, así evitar posibles incidentes o accidentes durante el desarrollo de las tareas.
9. Debe existir una identificación de los riesgos, cuando se realice un cambio de actividad o lugar de trabajo, es decir cuando los trabajadores salen de su puesto de trabajo habitual/cotidiano y realizan tareas fuera del taller.
10. Debe capacitar y concientizar al personal respecto a la necesidad de minimizar la exposición a los riesgos, para mejorar la calidad de vida laboral. Ante cualquier duda o aparición de nuevo riesgo, considerado por los trabajadores, informar al supervisor o encargado de taller, así poder tomar la medida necesaria para controlar dicho riesgo.
11. Colocar carteleros distribuidos en todo el taller de los riesgos identificados y de las condiciones de trabajo, como así de la obligatoriedad de uso de Elementos de Protección Personal.
12. Para el cumplimiento de lo requerido por Seguridad y Salud Ocupacional, hacer respetar el sistema de conducción del Departamento Electrónica.
13. La empresa debe considerar las diferentes posibilidades de control de riesgo, tales como:



- a) eliminación
- b) sustitución
- c) controles de ingeniería
- d) controles de señalización/advertencia y/o administrativos
- e) Equipo de Protección Personal

14. Debe tener en cuenta la posibilidad de contar con una alternativa de control. En el caso particular del Departamento Electrónica, cuenta con el apoyo de la División de Seguridad y Salud Ocupacional, ubicado en el edificio del Arsenal Aeronaval Comandante Espora, o en su defecto con el de la Jefatura de Material Naval de la Armada, sito en la Base Naval Puerto Belgrano.

15. Debe mantener informado a todo el personal de la decisión tomada referente a la Seguridad Laboral y de los riesgos existentes en el ámbito laboral y su posible consecuencia. También debe tener presente que es necesario mantener actualizado al personal de su situación financiera y costo de la implementación de controles de los riesgos existentes, a fin de contar con el apoyo de todos los integrantes del Departamento en estudio para el control de los riesgos y la mejora de la calidad de vida laboral.

16. Debe considerar y aplicar la correcta disposición de los residuos, tanto domiciliarios como especiales dentro de los que debe tener en cuenta residuos peligrosos.

17. Comunicar al personal lo establecido en las Normas Vigentes, respecto del cumplimiento de la Seguridad e Higiene en el Trabajo y lo concerniente al Medio Ambiente.

18. Distribuir los Roles y Responsabilidades acorde a la exigencia de los mandos y actividades a realizar.

Así como la política sustentable es la clave, el desarrollo de la misma, está en manos de la Dirección.

El papel de las jefaturas y supervisión, en la actualidad, es de vital importancia no solo para la productividad sino también para evitar conflictos, juicios laborales, etc., para obtener buenos estándares de seguridad y medio ambiente, y también para el desarrollo humano, tan importante si se quiere que la empresa progrese y/o sea sustentable en el tiempo.



Debe pensarse al respecto, que la empresa debe encaminarse en la dirección que los requerimientos actuales no solo del mercado, demandan.

Para aplicar un programa se necesita del compromiso de la Dirección de la empresa. El apoyo real y efectivo de la empresa debe concretarse con aportes de, principalmente, tiempo y algunas inversiones. Las cuales estarán destinadas a la adecuación de las condiciones de funcionamiento, en función de los riesgos.

Se requiere que la Dirección de la Empresa

- Adopte el método de trabajo que plasme la Política enunciada y tenga constancia para lograr las mejoras esperadas.
- Asigne los recursos humanos para llevar adelante la política que en materia de Higiene y Seguridad determine la empresa.
- Recalifique a todo el personal en Seguridad, implantando un programa de capacitación.
- Deje de depender de las inspecciones de seguridad, para hacer Seguridad en los lugares de trabajo y deposite confianza y responsabilidades en los supervisores.
- Logre la participación de todos los trabajadores.
- Mejore en forma constante y continua todos los procesos de planificación, producción y servicio.

La Dirección también es responsable de:

- Establecer la Política de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; en la que se comunica la importancia de satisfacer los requisitos del cliente, de otras partes interesadas y el cumplimiento de los requisitos legales y regulatorios aplicables.
- Comunicar a todos los niveles, contratistas y clientes cuando sea necesario la Política de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, invitando a proveedores a cumplir con la misma.
- Gestionar la disponibilidad de los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Sistema Integrado de Gestión, prevenir daños y deterioro de la salud en el lugar de trabajo. Entre estos se incluyen:



- Los recursos financieros, humanos y otros recursos específicos para sus operaciones.
- Las tecnologías específicas para sus operaciones.
- Las infraestructuras y equipos.
- Los sistemas de información.
- La necesidad de experiencia y formación.
- Promover y coordinar actividades que aseguren el compromiso de la Empresa con la Mejora Continua de la Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, llevando a cabo programas de Análisis y control de Riesgos, Planes de Capacitación, etc.
- Proporcionar recursos en el contexto de acciones correctivas.
- Reconocer el buen desempeño del Sistema de Gestión y los Colaboradores.
- Realizar las Revisiones por la Dirección, con el objeto de asegurar la eficacia, adecuación y mejora continua del Sistema Integrado de Gestión.
- Aprobar y establecer los objetivos de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, en el Plan de Gestión de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente a ser implementados, que incluyen las acciones para alcanzar los objetivos, los plazos previstos y responsables, para dar cumplimiento a la política.
- Coordinar las investigaciones de incidentes, no conformidades y reuniones del sistema integrado de gestión.
- Coordinar la distribución de tareas a los colaboradores, y asegurarse de que toman conciencia de sus responsabilidades. Asegurar que las responsabilidades están claras en las interfaces entre diferentes funciones.

La Norma OHSAS 18001:2007 aconseja:

“La alta dirección debe tomar la última responsabilidad por los temas de seguridad y salud ocupacional y por el sistema de gestión de SySO.

La alta dirección debe demostrar su compromiso:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

a) *asegurando la disponibilidad de los recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de SySO;*

Nota 1: Recursos implica recursos humanos y habilidades especiales, infraestructura organizacional, tecnología y recursos financieros.

b) *definiendo los roles, fijando responsabilidades y mecanismos de rendición de cuentas, y delegando autoridades, para facilitar una eficaz gestión de SySO; roles, responsabilidades, mecanismos de rendición de cuentas, y autoridades deben ser documentadas y comunicadas.*

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes de la dirección, quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener definidas sus roles y autoridad para:

a) *asegurar que sea establecido, implementado y mantenido el sistema de gestión de SySO de acuerdo con la presente norma de SySO.*

b) *asegurar que los informes sobre el desempeño del sistema de gestión de SySO sea presentado a la alta dirección para su revisión y usado como una base para la mejora del sistema de gestión de SySO.*

NOTA 2: La persona designada por la dirección (p.ej. en una organización grande, un miembro del comité ejecutivo), puede delegar algunos de sus deberes a un representante de dirección subordinado reteniendo la rendición de cuentas.

La identidad de la persona designada debe estar disponible para todas las personas que trabajan bajo el control de la organización.

Todos los que tengan responsabilidad gerencial deberán demostrar su compromiso con la mejora continua del desempeño en materia de SySO.

La organización debe asegurar que las personas en el lugar de trabajo asuman su responsabilidad por los aspectos de SySO sobre los que tienen control, incluyendo la adhesión a los requisitos de SySO aplicables..."

- **Revisión por la Dirección:**

"La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de SySO de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de SySO, incluyendo la política y objetivos de SySO. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección."



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

- ***El Director: Jefe de Departamento.***

Debe asumir las responsabilidades y obligaciones que la legislación en materia de Prevención de Riesgos Laborales atribuye al empresario.

Proponer a la Empresa la Política de Prevención de Riesgos Laborales, así como sus modificaciones.

Aprobar el Plan de Prevención de Riesgos Laborales del Departamento Electrónica, así como sus posibles modificaciones, previa consulta a la División de Seguridad y Salud Ocupacional, y dar conocimiento del mismo, al resto de los integrantes de la Dirección de la Empresa.

Aprobar cada uno de los Programas Anuales de Prevención, así como sus posibles modificaciones, previa consulta a la División SySO de la misma.

Promover y fomentar el desarrollo de la cultura preventiva y la integración de la Prevención en todos los niveles del Departamento Electrónica.

Exigir el cumplimiento de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y los procedimientos y normas del Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

- ***Jefes y Supervisores***

Deben asumir la gestión de la actividad preventiva del Departamento Electrónica, de manera que se disponga de los medios necesarios para hacer efectivo el cumplimiento de las acciones previstas en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

Proponer, al Jefe de Departamento, la Política de Prevención de Riesgos Laborales, el Plan de Prevención de Riesgos Laborales y cada uno de los Programas Anuales de Prevención del Departamento en cuestión, así como sus posibles modificaciones, incorporando a sus propuestas el informe de la División de Seguridad y Salud Ocupacional de las mismas.

De acuerdo a lo especificado en **NTP 676: Bases de la acción preventiva en PYMES**, el sistema preventivo tiene que adaptarse a las características y cultura de cada organización. La prevención ha de integrarse en la política empresarial en todas aquellas actuaciones



que puedan tener consecuencias sobre la seguridad y salud, de ahí que se recomiende el aprovechamiento inicial de las actuaciones que se vienen realizando de manera sistemática, para ir enriqueciéndolas con aspectos preventivos, facilitando así una implantación de la acción preventiva lo más natural posible. Tener en cuenta que es más difícil introducir una actividad nueva que en un principio puede verse como una carga adicional y no del todo necesaria, que mejorar una ya existente y que forma parte de la cultura de la empresa, contribuyendo en desarrollarla. Aquellas revisiones de mantenimiento de equipos o reuniones de planificación, que suelen realizarse en toda organización, deberían ser las primeras actividades a ser aprovechadas. Si la empresa está actuando bajo principios de calidad, por ejemplo con procedimientos como los exigidos por las Normas ISO 9000 e ISO 14000, de Calidad y Medio Ambiente, respectivamente, es del todo conveniente aprovechar algunos de tales procedimientos para enriquecerlos con la Prevención. La organización debe actuar con los procedimientos documentales estrictamente necesarios y por ello, razones obvias de racionalidad y simplicidad abogan por la integración de sistemas. Por otra parte, la experiencia demuestra las profundas coincidencias entre tales sistemas, su complementariedad y especialmente el efecto sinérgico que generan. La empresa que está desarrollando un sistema normalizado de calidad tiene más facilidad de desarrollar eficazmente todas las personas integrantes de una organización estén bien informadas de las medidas llevadas a cabo para la implantación del sistema de prevención de riesgos laborales y participen para mejorar su funcionamiento. De ahí la importancia, como se ha dicho, de aprovechar las reuniones un sistema de Prevención de riesgos laborales y viceversa.

Es necesario que ya existentes para este intercambio de información y asunción de compromisos entre los miembros del comité de dirección, entre los mandos de las diferentes unidades funcionales y entre éstos y los trabajadores. Aprovechar dichas reuniones habituales para tratar de manera sistemática los aspectos clave de seguridad en la planificación de los trabajos es determinante para su correcta realización y la integración de la prevención en la actividad empresarial.

De acuerdo a las jerarquías y responsabilidades de los integrantes del Departamento Electrónica, son distribuidos los roles y responsabilidades para el cumplimiento de la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.



Los Jefes y supervisores deben comunicar y facilitar los elementos necesarios para la Prevención de Riesgos a los trabajadores, a la instalación y al medio ambiente.

Básicamente la integración de Prevención de Riesgos debe cumplir lo siguiente:

El empleador es responsable de:

- Crear y mantener Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT) que aseguren la protección física y mental y bienestar de los trabajadores.
- Reducción de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo y de la capacitación específica.
- Instrumentar las acciones para la prevención, la Higiene y la Seguridad.
- Adecuar las instalaciones de los ámbitos de trabajo de la empresa a lo establecido en la Ley 19587.
- Capacitar a sus trabajadores en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo.

El trabajador tiene derechos y obligaciones de:

- Gozar de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo que garanticen la preservación de su salud y su seguridad.
- Someterse a los exámenes periódicos de su salud establecida en las normas de aplicación.
- Cumplir con las normas de prevención establecidas legalmente y en los planes y programas de prevención.
- Asistir a los cursos de capacitación que se dicten durante las horas de trabajo.
- Usar los elementos de protección personal y colectiva y observar las medidas de prevención.
- Utilizar en forma correcta los materiales, maquinas, herramientas, dispositivos y cualquier otro medio o elemento con que desarrolle su actividad laboral.



- Colaborar con la organización de programas de formación y educación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Informar al encargado o jefe todo hecho o circunstancia riesgosa inherente a sus puestos de trabajo.

La Seguridad es responsabilidad de todos, por lo tanto la colaboración en la identificación y prevención de los riesgos de todos los integrantes del Departamento Electrónica, es fundamental.

El mejor indicador de los riesgos existentes en un puesto de trabajo, es el operario. Debe informar continuamente a su superior o encargado de cualquier anomalía detectada dentro y fuera de su puesto de trabajo, que pueda afectar a la salud, las instalaciones y al medio ambiente.

La concientización en la prevención de accidente, implementación de métodos de control de los riesgos, es fundamental en una organización, para así facilitar la determinación de estrategias de minimización de los efectos de los hechos inoportunos en el ambiente laboral, a la salud del trabajador.

Un método de colaboración por parte del personal, es la identificación permanente de los distintos peligros existentes en el puesto de trabajo, por ejemplo la incompatibilidad de los elementos o instrumentos usados con el confort del ambiente laboral de cada trabajador.

La información sobre el estado de las herramientas, poco correcta, para la tarea a realizar o la alta acumulación de residuos especiales en lugares inadecuados o la falta de conocimiento de la manipulación de ello, el almacenamiento temporario y la disposición final de los mismos.

La lectura de la cartelería distribuida dentro del taller, es otro factor importante a considerar como colaboración en la prevención de los riesgos laborales.

Es importante considerar que de cada error o fracaso, sacar provecho y convertirlo en oportunidades, por ejemplo cuando no se recibe repuesto desde la aduana, cuando sea comprado en el extranjero, aprovechar para determinar o realizar actividades secundarias relacionadas con el sector de la ubicación del repuesto esperado, por ejemplo en el radar



Agave, que es la trompa del avión “Super-Etendard”, se puede aprovechar para realizar mantenimiento preventivo de la misma.

La aplicación del método FODA, es primordial para la situación actual, financiero, de la Armada Argentina para aprovechar el uso de los materiales y oportunidades con que cuenta actualmente.

La NTP 676: Bases de la acción preventiva en PYMES, específica que: **La forma más efectiva de concientizar al personal, referente a la prevención de riesgo es la fácil explicación de los métodos y la buena aplicación en la práctica de la estrategia de prevención.**

Para facilitar la interpretación de la consigna y un buen entendimiento de lo que se recomienda o pide al trabajador, es el uso correcto de la terminología aplicada.

Es importante hablar en el mismo tono y nivel de conocimiento de las terminologías pedagógicas, para así no aburrir ni fastidiar al trabajador, con la explicación de lo requerido por la empresa.

Las actividades preventivas deben de cumplir una triple función; han de prevenir situaciones de riesgo, han de servir para demostrar interés preventivo de la organización con un valor de ejemplaridad y han de facilitar el aprendizaje preventivo a sus usuarios. El valor pedagógico de dichas acciones es esencial para facilitar el cambio de actitudes que se persigue. Realizando actividades preventivas procedimentadas, las personas aprenden de los errores, se anticipan a los problemas antes de que estos acontezcan, y sobre todo descubren por sí mismas la aportación especial de la prevención a la mejora de su competencia profesional y de su liderazgo en el trabajo. Para ello, hay que disponer de sencillos procedimientos de fácil aplicación. Para su implantación se requiere de una formación inicial específica y de un seguimiento y apoyo en su ejecución en el lugar de trabajo. Su implantación ha de ser gradual, sobre todo aquellas actividades que implican a unas mismas personas.

Los registros documentales de las actividades preventivas han de ser también muy fáciles de cumplimentar y quienes no estén acostumbrados a hacerlo han de poder entender en



poco tiempo que ello les está facilitando la correcta realización de su trabajo y el de la organización.

Una de las claves del éxito de un buen plan de trabajo, tanto en prevención de riesgos laborales como en calidad radica en desarrollar el aprendizaje para el trabajo colectivo, facilitando las vías para la identificación de problemas y la búsqueda y aplicación de soluciones. La dinámica grupal por ella misma es autodidacta y los trabajadores ya suelen tener un nada desdeñable conocimiento de los efectos nocivos que observan y sienten en el trabajo, y de sus posibles soluciones.

11.3b. SELECCIÓN E INGRESO DE PERSONAL.

En la hora de seleccionar el personal, para el ingreso, es muy importante tomarse por lo menos 30 minutos para determinar la actitud y aptitud para el puesto a ocupar por el ingresante.

Algunas técnicas a tener en cuenta son lo que se describe a continuación:

Descripción de puestos. Es importante que en el proceso de selección se tenga muy claro lo que se busca en una persona, para ello, es necesario tomarse 30 minutos para crear un perfil que describa claramente: las funciones del puesto, sus atribuciones, limitaciones, requerimientos técnicos de la persona y cualquier otro aspecto relevante a considerar.

Definir las condiciones salariales. El salario a pagar y las condiciones de contratación no se deben establecer a la ligera. Este es un error muy común sobre todo en los **pequeños negocios** donde una contratación mal definida puede repercutir en problemas de tipo presupuestario o incluso legal. Antes de comenzar el proceso de selección, se debe asegurar de evaluar a conciencia cuánto realmente se puede pagar y en qué condiciones para que todo quede claro desde el inicio, tanto para el empleador como para el empleado.



Anunciar por diferentes medios la(s) oportunidades de empleo que se ofrece. Una vez cumplidos los pasos anteriores, debe asegurarse de tener suficientes candidatos para elegir a la persona correcta. Para ello se comienza por dar a conocer por distintos medios la plaza que se ofrece.

Fuentes de Reclutamiento. Dependiendo del tipo de plaza que se ofrezca y la urgencia que se tiene por contratar, se debe solicitar a las personas que se presenten a una entrevista con su hoja de vida o bien que la envíen previamente por correo convencional o correo electrónico. En lo posible la segunda opción es más recomendable porque da la oportunidad de leer y evaluar con mayor detenimiento a los aspirantes a la plaza.

Filtrar a los posibles candidatos. Una vez que se tenga varios interesados en el puesto, el siguiente paso es filtrarlos de acuerdo a las prioridades del Departamento Electrónica. Se debe establecer dentro de las prioridades que es lo que más interesa. Algunas sugerencias son: confianza, capacidad, actitud, preparación académica, experiencia. Por ejemplo, si la experiencia es uno de los requerimientos principales, entonces se debe elegir en primer término a los candidatos que cuenten con el mínimo de experiencia requerida. La actitud y la confianza también deberían ser determinantes y no se debería tomar en consideración a prospectos que tenga antecedentes de dudosa reputación o que hayan reportado problemas de actitud en trabajos anteriores.

Entrevista con el Jefe inmediato. El siguiente paso obligado es una **entrevista personal**. Esta entrevista es fundamental porque en ella se puede conocer a la persona y tener una importante "**primera impresión**". La entrevista debe tener un objetivo claro y es observar el comportamiento de la persona: cómo se expresa, como llega vestido, como se comporta y en general se puede evaluar aspectos como: su puntualidad, formalidad y deseo de trabajar. Las preguntas que se realice deben permitir que la persona hable, se exprese y mientras tanto el entrevistador observa. En general, la entrevista conlleva una gran dosis de percepción e intuición y en ella se puede determinar si es realmente esa persona la que complementa el equipo de trabajo requerido.

Evaluar su postura corporal. Las personas tienden a expresar el 20% con las palabras y el 80% con sus gestos. Durante una entrevista es determinante aprender a interpretar algunos signos básicos como la mirada, su forma de sentarse, su forma de hablar y hasta



la manera de acomodar los brazos. Usualmente una persona que no ve directamente a los ojos está reflejando timidez, inseguridad o incluso hasta podría ser que no esté diciendo la verdad. Se debe intentar durante la entrevista ver más allá de lo que puedan estar diciendo verbalmente.

Ser claro en las condiciones laborales. Si se percibe a la persona como un buen candidato entonces se puede proceder a hablarle sobre las **condiciones laborales y salariales**. Estas deben ser acorde a lo establecido en los pasos 1 y 2 y no necesariamente representan que se esté haciendo una contratación. El objetivo es que conozcan lo que se ofrece y lo que se espera de ellas para saber si su interés en la plaza es genuino. Este paso es muy importante a fin de evitar malos entendidos posteriores y sobre todo para que se pueda estar seguro de que la persona entiende y acepta las condiciones del trabajo.

Periodo de Prueba. Dependiendo del tipo de trabajo a realizar, en muchos casos es indispensable realizar pruebas prácticas. Estas, si bien requieren tiempo y recursos, son importantes para asegurar que la persona cuenta con el conocimiento y las habilidades que dice tener. Por ejemplo, si se evalúa a un piloto, se debe asegurar de hacer una buena prueba de manejo. Si es un operario de maquinaria igualmente, debe demostrar que conoce el equipo y puede operarlo. Estas pruebas deben ser realizadas únicamente a los candidatos que seriamente se esté considerando para contratar.

Investigar sus referencias. Como uno de los pasos finales pero no menos importantes es la evaluación de sus referencias personales y laborales. Toda persona interesada debe presentar referencias personales y de trabajos anteriores que se puedan contactar. Llamar a sus contactos y solicitar una referencia de la persona puede revelar información importante e incluso ayudar a tener una mejor imagen del candidato en cuestión.

Analizar cada caso y tomar una decisión. Una vez realizados todos los pasos y seleccionados los posibles candidatos, se debe hacer un análisis de las opciones y tomar una decisión de **contratación**. Si aún con todo no se ha encontrado a los candidatos ideales, es mejor realizar un nuevo proceso de contratación a elegir a alguien que no esté totalmente calificado para el puesto.



Procurar un proceso rápido y práctico. Se debe tomar en cuenta que los **procesos de contratación de personal** hoy en día no pueden ser demasiado extensos. Esto por dos razones: la primera es que la gente tiene mucha necesidad de trabajo y no están dispuestos a esperar tanto tiempo para ser contratados, segundo porque los buenos prospectos siempre son contratados rápidamente.

Examen médico pre-ocupacional

Según la ley vigente, los exámenes pre-ocupacionales tienen como propósito determinar la aptitud psicofísica del candidato para el desempeño de actividades requeridas del puesto al que se postula. Sirven, en este sentido, para detectar las patologías preexistentes y evaluar la adecuación del postulante. Su realización es obligatoria, cuya responsabilidad recae en el empleador. Existen dos tipos: el físico, que abarca análisis de todos los aparatos y sistemas, y una declaración jurada de las enfermedades que padece (o padeció) el aspirante; y el psicotécnico, con el que se aplican test de inteligencia, personalidad y una evaluación grafológica. Luego, se establece un diagnóstico y el grado de aptitud. La letra A, significa “apto sin limitaciones para la tarea propuesta”; la B, “condición de salud no inhabilitante para la tarea propuesta”; la C, “condición de salud que requiere tratamiento previo a su ingreso”; la D, “no apto para las tareas propuestas”.

La legislación señala que los exámenes pre-ocupacionales no pueden ser utilizados con un fin discriminatorio. A su vez, menciona la posibilidad de realizar ciertos estudios como el genético (para detectar embarazos), el de HIV y el de otras enfermedades como la epilepsia o diabetes, sólo bajo el consentimiento de los candidatos.

Curso de Inducción. Un buen programa de inducción a empleados de nuevo ingreso ofrece múltiples beneficios para la empresa.

Por lo general, existen dos componentes en un programa de inducción. Una parte normalmente se dedica a una orientación general, que describe las políticas y procedimientos que se aplican a todas las áreas de la empresa; a menudo se trata de cuestiones de personal, compensaciones, prestaciones, sindicatos (en caso de que aplique) y responsabilidades generales de los empleados. El segundo componente se refiere a los problemas específicos de trabajo relacionados directamente con las responsabilidades del nuevo empleado, las expectativas de la empresa y las políticas y



procedimientos. Este componente ayuda a los empleados a trabajar y desempeñarse en los problemas que surjan y a comprender cómo funciona su nuevo equipo de trabajo.

Manual de bienvenida. Independientemente de su nivel de experiencia y su posición en el organigrama, los nuevos empleados necesitan información, una sincera bienvenida, la comprensión de las expectativas y una introducción útil a las políticas y procedimientos inherentes su nuevo puesto. Se debe considerar algunos de estos planes de acción específicos para garantizar un curso de inducción exitoso.

- *Destacar el factor "persona", así como las responsabilidades de trabajo y los procedimientos.* Disponer una cantidad de tiempo igual para compañeros y supervisores con el nuevo empleado. Independientemente del nivel de talento y experiencia que trae el nuevo empleado, él/ella requiere de una integración exitosa con compañeros de trabajo y gerentes. Más allá de simple presentaciones, se debe permitir que el nuevo empleado pase un tiempo de calidad con el personal, especialmente con los miembros que trabajarán estrechamente con el nuevo empleado.
- *Iniciar el curso de inducción con las cuestiones más importantes.* Todo el mundo está más alerta al comienzo del día. Ofrecer esta información en primer lugar, le da tiempo – incluso más tiempo, si lo necesita – para cubrir por completo los temas importantes. Esto también da a los nuevos empleados más tiempo para "conocerlo mejor" después de haber cubierto a detalle los puntos específicos del trabajo y de la organización.
- *No abrumar a los nuevos empleados con demasiados detalles o presentaciones a la vez.* Incluso el empleado más brillante puede sentirse abrumado con datos, información y nuevas personas si se presentan al mismo tiempo. Adecuar los tiempos del curso para mantenerlo interesante y fácil de asimilar. Cubrir los temas de las políticas y procedimientos, después, presentar una introducción o dos y por último hablar acerca de deberes y responsabilidades esta dinámica mantendrá el interés del nuevo empleado y permitir que absorba mejor la información.
- *Utilizar una dinámica de compañero/mentor.* Se recomienda designar a un empleado experimentado como mentor para que el nuevo miembro del personal logre un mayor número de objetivos. Esta acción puede aliviar la ansiedad del nuevo



empleado, proporciona una fuente primaria de información, después del curso y ofrecer un "compañero" para ayudar al nuevo empleado a iniciar su trabajo en la empresa en la dirección correcta.

- *Hacer hincapié, tanto en lo general, como en lo específico.* Si se percibe que es difícil explicar adecuadamente la cultura corporativa, es recomendable destacar la misión, marca, funciones y metas y objetivos de la empresa. Esto es importante para proporcionar una visión "global" del nuevo el empleador y ayuda a los nuevos empleados a comprender cómo "encajan" con su equipo de trabajo y la empresa.

11.3c. CAPACITACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Un aspecto muy importante en el cual se debe apoyar para lograr los objetivos propuestos, radica en la insistencia e implementación de la capacitación del personal. Muchos proyectos y producciones o servicios no llegan a la efectividad esperada, por no conocer, o descuidar cuál es el real nivel de receptividad y conocimientos que tiene la organización, que es en definitiva, la que llevará adelante el verdadero cambio.

Luego de identificar las necesidades del Departamento Electrónica, se detecta que es de fundamental importancia, diseñar un plan de capacitación en materia de riesgos laborales, dirigido a los mandos medios y operarios de dicho Departamento, principalmente en el sector del taller, referido a la manipulación de equipos electrónicos y los riesgos ambientales a que se exponen los operarios, a su vez los supervisores que permanecen dentro del sector de trabajo.

El plan de Capacitación es para conseguir un desarrollo de los conocimientos y las habilidades en aquellas personas que ocupan cargo en los mandos medios o tienen capacidades para hacerlo a corto plazo, es decir a los posibles ascensos a los cargos de supervisores o jefes de sección en poco tiempo.

El plan de capacitación hace énfasis en lograr que los mandos medios, más allá de conocer sobre las organizaciones, sus políticas y la conducción del personal, conozcan a fondo los riesgos en general que afrontan los trabajadores día a día en sus actividades cotidianas.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Para poder sobrevivir y sobrellevar las jerarquías que les han sido asignados, los de Mandos Medios, deben tener talentos de crear capacidades, solucionar problemas, ser supervisores de alto rigor, saber negociar hacia arriba y hacia la línea de abajo, ser participe activo en la motivación y conducción del personal, etc.

Los operarios por su parte, deben ser participes activos e indicadores de los riesgos y peligros, es decir de las necesidades de capacitaciones, para adquirir un hábito actitudinal en las buenas prácticas de las actividades laborales, para minimizar aquellos riesgos de lesiones al organismo, a la instalación y al medio ambiente.

Análisis de las necesidades

El Siglo XX fue un punto de partida para la implementación de nuevos Paradigmas en la organización Industrial. Este cambio esforzó a las grandes organizaciones a difundir nuevas tecnologías y una modernización en los sistemas administrativos. Por lo tanto la búsqueda de la calidad total y la flexibilidad operacional constituyen el centro de toda la problemática empresarial actual.

Esta nueva realidad obliga a las empresas a mantener una dotación de trabajadores poseedores de una cultura diferente de trabajo, de una capacidad de aprendizaje superior y de fácil adaptación, lo que es posible mediante una política de Capacitación de los recursos humanos.

Sin embargo este cambio, también exige adecuarse a las normas vigentes en tal sentido. La ley 19587 – Decreto 351/79 – Capitulo XXI – Artículos del 208 al 214, hace referencia específica relacionado con la necesidad y obligatoriedad de las capacitaciones, en general y en riesgos laborales, en todos los niveles dentro de una organización.

En lo referido a la exposición a los riesgos presentes en el área de trabajo dentro del Departamento Electrónica, es necesario mantener una continua capacitación a todo el personal involucrado a la actividad electrónica, dado que la tecnología en ese sentido avanza muy aceleradamente, de esta manera puede mantenerse acorde al requerimiento de la aplicación de dicho avance tecnológico.



- *La detección de necesidades*

Se deben establecer un contexto para la implementación del Plan Anual de Capacitación, considerando el lugar, es decir, dónde es más necesaria, cómo guarda relación con las metas y cuál es la mejor manera de utilizar los recursos organizacionales. El análisis de tareas se utiliza para identificar los conocimientos, habilidades y capacidades que se requieren. El análisis de personas se emplea para identificar quiénes necesitan capacitación.

El plan anual de capacitación debe ser coordinado, por los Jefes de Personal, a partir de un relevamiento de "Necesidades básicas de entrenamiento" realizada por cada responsable de lugar de trabajo consultando con sus supervisores y trabajadores, verificando estadísticas de accidentes y analizando las buenas prácticas llevadas a cabo por los mismos. Para ello cuenta con un perfil del cargo y con el conocimiento de los planes de desarrollo mínimo de la empresa.

Se deben definir las necesidades de formación en dos ambientes: a nivel técnico específico y la comportamental, para poder cubrir aspectos como flexibilidad, trabajo cooperativo y multidisciplinario, motivación para el logro y la mejora continua en calidad de las prestaciones de servicio.

Actualmente se detecta en el ámbito laboral del Departamento Electrónica, la necesidad de capacitar, tanto a los del mando medio como a los operarios, en lo relacionado a la Seguridad y Salud Ocupacional.

De acuerdo a lo manifestado por los operarios, se ha intensificado la cantidad de enfermedades laborales por la necesidad de concientización sobre los riesgos a que se exponen cuando manipulan los equipos electrónicos, así como los transeúntes, es decir los supervisores, jefes y operarios de las demás secciones próximas a los sectores en estudio.

Este revelamiento detectado, condujo a la necesidad de Informar y formar a los involucrados a las actividades electrónicas.

Luego de haber entrevistado al Jefe de Personal y a los trabajadores del Departamento Electrónica, principalmente en las secciones elegidas como Puesto de Trabajo en el



presente proyecto, se refiere a la Sección Comunicaciones y a la Sección Radar, se arribó a que es necesario realizar un diagnóstico preciso para determinar la falta de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales. El Jefe de Personal manifiesta que muchos operarios se han ausentados por parte médica, afectados por los riesgos a los que se exponen permanentemente durante la jornada laboral que requiere la actividad que realizan los trabajadores con los equipos con que cuenta en la actualidad dicha empresa y la falta de conocimientos para la operación correcta protegiéndose con elementos de protección, medidas de control de riesgos.

Se realizó encuestas a los trabajadores. Se estudió el historial de enfermedades y ausentismos de los operarios en la empresa. Se llevó a cabo el análisis de riesgos en los puestos de trabajo de cada empleado.

Objetivos del Plan de Capacitación Anual.

- *Objetivos generales.*

- Reducir el nivel de riesgo por falta de conocimiento o su reforzamiento hacia las personas que desempeñan cargos en los mandos medios del Departamento Electrónica en las tareas relacionadas con el reconocimiento y prevención de riesgos, que afectan la salud de los trabajadores, la instalación y el medio ambiente.
- Mantener consciente al personal del mando medio y operarios de la importancia de las políticas y procedimientos, así como de sus responsabilidades respecto a su cumplimiento.
- Mantener capacitado y entrenado al personal respecto a los requisitos que tienen relación con el desempeño de sus labores.

- *Objetivos Específicos.*

- Impartir instrucción, modificar conductas y sensibilizar al personal del mando medio y operarios en aspectos de salud, medio ambiente y seguridad.
- Lograr la concientización de los mandos medios y operarios en la colaboración activa en el control de los riesgos.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Destinatarios.

El diseño del siguiente plan de capacitación está dirigido para toda persona que ocupan cargos de mando medio, operarios o con potencial para ocupar en el corto plazo un puesto de supervisión y también para jefes, encargados, supervisores y operarios pertenecientes a cualquier área funcional, del Departamento Electrónica.

Soportes y Recursos Técnicos, y Humanos.

Para el desarrollo del programa se cuentan con los siguientes recursos:

- *Recursos humanos.*
 - Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional: Licenciado en Higiene y Seguridad en el Trabajo.
 - Colaboradores de acondicionamiento del lugar de capacitación: empleados de la empresa.
- *Recursos Materiales.*
 - Espacio físico para el dictado de la clase de Capacitación.
 - Mesas y Sillas distribuidas de forma ordenada, con el freno hacia el pizarrón.
 - Equipo de sonido.
 - Material de capacitación en Power Point.
 - Pizarras para proyección de diapositivas.
 - Pizarras para realizar aclaraciones, con marcadores.
 - Cañón de diapositivas.
 - Puntero.
 - Computadora o Notebook.
 - Formulario de Registro de Capacitación.
 - Folletos.
 - Bolígrafos.

Documentación

Como material de consulta y marco de orientación se cuenta con la siguiente documentación:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- Legislación vigente en materia de seguridad, entre otras Ley 19.587 y Ley 24.557 y las normas OSHA e ISO.
- Reglamento Interno de Seguridad e Higiene
- Plan de Contingencias.
- Manuales, procedimientos e instructivos del Sistema de Seguridad de la Empresa

Responsabilidades.

- Jefe de Departamento.
- Jefe del Área de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Técnicos en Seguridad e Higiene.

Metodología

La metodología aplicada para el dictado de la capacitación son de índole cognitivas y actitudinales. Las técnicas de desarrollo de las clases son exposiciones complementadas con material visual, proyectado en Power Point, distribución de folletos referidos a los temas de la capacitación de la fecha. Análisis y discusión de casos y ejemplos prácticos. Se promoverá el trabajo en equipo y la vinculación con la realidad empresarial, en aspecto relacionado con las exposiciones a los riesgos en el puesto de trabajo.

El capacitador pertenece a la dotación del Arsenal Aeronaval Comandante Espora, específicamente a la división de Seguridad e Higiene, por lo tanto en cada capacitación se debe llenar un registro de capacitación, lo cual se debe realizar por duplicado, dejando el original al Jefe de Departamento del Departamento Electrónica.

Contenidos

- *Niveles dentro de un Programa de Capacitación*

Según lo que indican *Mirlandia Valdés Florat, Elizabeth Iglesias Huerta, Vivian Gaviero Gutiérrez*, autoras del artículo “¿Qué es la Cultura Organizacional?” publicada en la página

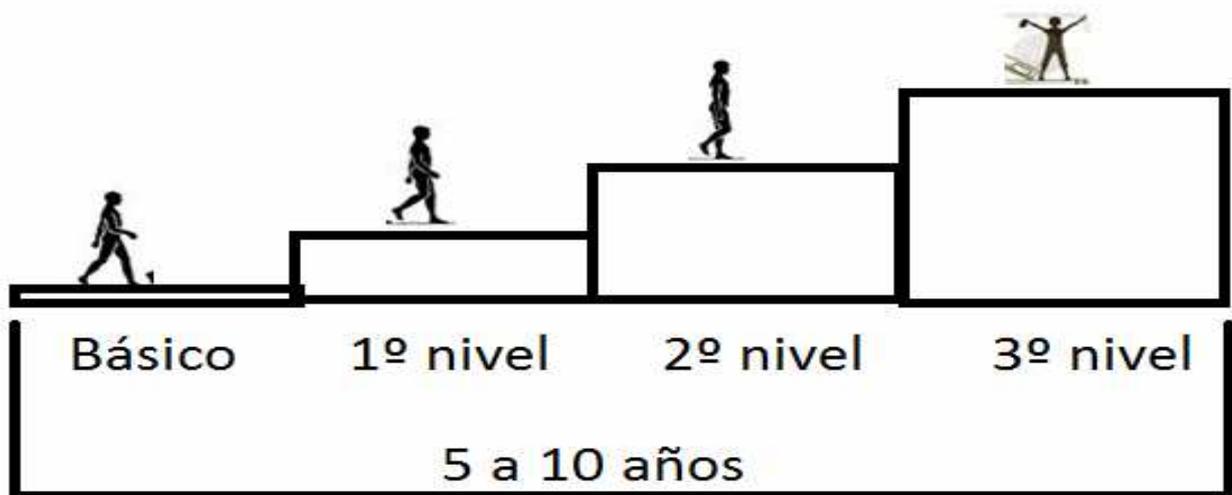
web “wikilearning.htm”, para lograr un cambio de cultura mediante un programa de capacitación es necesario comprender los niveles que se requieren ir avanzando constante y paulatinamente durante un lapso de 5 a 10 años aproximadamente.

Los niveles mencionados están destinados a lograr que los operarios, supervisores, contratistas y todo personal involucrado en la seguridad y salud ocupacional, piensen en seguridad y salud antes de realizar cualquier actividad dentro de la organización.

Para ello se requiere de planificación e implementación de programas de capacitación anuales, así como de controles diarios del cumplimiento de dichos programas.

En el siguiente grafico se muestra la posible forma de distribuir los distintos niveles en el tiempo.

Representación de los Niveles necesarios dentro de un Programa de Capacitación



a) Básico: Comprende Inducción básica de Seguridad, dictada al ingresar a la empresa, la explicación de las Normas de Seguridad Generales y Específicas, Políticas de la Empresa, Conceptos Básicos de Seguridad y Salud Ocupacional.

b) Primer Nivel: Se debe enseñar y explicar los 9 tipos de riesgos (Físico, Químico, Biológico, Incendio, Mecánico, Eléctrico, Ergonómico, Psicosocial y Ambiental), con la finalidad que aprendan a identificar los riesgos existentes en su entorno laboral y puedan comunicarlos para su posterior medida correctiva.



c) Segundo Nivel: La capacitación en este nivel es especializada, es decir, va a depender de los riesgos existentes por área, con el fin que aprendan a desarrollar sus actividades de una forma segura y basadas en Normas de Seguridad en caso que ameriten.

d) Tercer Nivel: A este nivel el personal de la empresa involucrado en seguridad y salud ocupacional, debe estar en la capacidad de pensar en seguridad industrial, es decir, identificar riesgos, trabajar de forma segura cumpliendo Normas de Seguridad sin previa supervisión de un experto en seguridad industrial y comunicando los riesgos de cada área para que se realicen las medidas correctivas, siendo miembros activos del programa de seguridad industrial.

- *Elaboración del Programa de Capacitación*

El programa de capacitación consta de tres elementos, Gestión Administrativa, Gestión del Talento Humano y Gestión Técnica.

a) Gestión Administrativa

Se refiere a políticas, estrategias y acciones determinantes de la estructura organizacional, responsabilidades y uso de recursos, en los procesos de planificación, implementación y evaluación de la seguridad y salud. Es decir, ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacer? y ¿Para qué hacer?

b) Gestión de Talento Humano

Sistema integrado que trata de encontrar, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, para minimizar los riesgos de trabajo. Consiste en la formación, capacitación y adiestramiento, en función de los riesgos en cada área de la empresa.

c) Gestión Técnica

Normas, herramientas y métodos que sirve para identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo, también determinar las medidas correctivas para prevenir y minimizar las pérdidas de organización, por mal desempeño de la seguridad y salud ocupacional.



Elementos del Programa de Capacitación

Para elaborar el programa de capacitación en seguridad y salud ocupacional, es necesario tener en cuenta tres elementos importantes:

- a. Investigación de los temas que se necesite dar para conseguir cambios en el comportamiento de los capacitando, mediante identificación de riesgos, tareas críticas, etc.
- b. Ver la cantidad de personas que hay para capacitar, así armar grupos de trabajo idóneos que permitan capacitar más personalizada sin interrumpir el proceso productivo.
- c. Cálculo del tiempo necesario para los temas del programa de capacitación. Se consigue, identificando las áreas a capacitar según el tema a tratar, el número de personas a quien va dirigido y el tiempo asignado por la empresa para la capacitación.

Es importante tener presente que el programa de capacitación debe ser evaluado a medida que se va desarrollando, con la finalidad de reforzar temas de interés o métodos didácticos que permitan cumplir con el objetivo propuesto.

Técnicas de Enseñanza.

Las técnicas de la capacitación son:

- Lluvias de ideas, historias graficas de accidentes graves.
- Las explicaciones teóricas y las demostraciones gráficas del curso, se realizarán en Power Point.
- Demostración fotográfica de accidentes ocurridos en Power Point.
- Estadísticas de enfermedades profesionales derivados de los riesgos laborales.
- Lectura y explicación de los marcos legales.
- Demostración gráfica de la manipulación con máquinas herramientas, fotos de lugares de trabajos inadecuados.
- Exposición dialogada.
- Trabajos en grupos.



Cronograma de Capacitación

Las capacitaciones están programadas para ser dictadas con una periodicidad de una hora por mes, dividido por grupos definidos por tareas y turnos de trabajo, durante todo el año. Significa un día en enero, un día en febrero, etc. y así sucesivamente hasta completar el cronograma del año de capacitación. Sin embargo, los temas que son recomendados para los mandos medios, en los primeros meses del año, están programadas las capacitaciones, para los mandos medios de dos horas por mes. Una hora dedicada a temas exclusivos para ellos y una hora para temas de incumbencia, tanto para los mandos medios como para los operarios

Independientemente de las áreas que cubren, tanto para los que ejercen mandos medios como los operarios, las capacitaciones son indistintos para todos, es decir que los temas son comunes para todas las actividades que desempeñan en la empresa.

El cronograma y registro de las capacitaciones es como se ven en las tablas del Anexo I-a) y I-b).

Temas y Contenidos de la Capacitación.

Los temas y contenidos detallados a continuación, preferentemente son recomendados para los mandos medios.

- **Introducción a las Normas ISO 9000.**
 - Requisitos de un Sistema de Gestión de la Calidad.
 - Implementación.
 - Certificación.

- **Seguridad.**
 - Ley de Riesgo del Trabajo N° 24.557
 - Ley de Higiene y Seguridad N°19.587 (Dto. 371/79) y Disposiciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.
 - Aspectos Legales en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
 - Análisis, Evaluación y Control de Costos en Seguridad, Salud y Medio Ambiente
 - Análisis de Riesgos Ocupacionales
 - Acciones Correctivas
 - Planes de Contingencias.

- **Auditorías de Seguridad.**
 - Objetivos de las auditorías.
 - Principios.
 - Acciones



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- **Introducción a la Norma ISO 14000.**
 - Requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental.
 - El proceso de implementación.
 - Certificación

- **Análisis de Riesgos para Prevenir Accidentes.**
 - Investigación de Accidentes.
 - Actos Inseguros.
 - Condiciones inseguras.
 - Accidentes, Incidentes.
 - Equipos y Herramientas. Elementos de Protección Personal.
 - Análisis de Riesgos Ocupacionales
 - Identificación, Evaluación y Control de Riesgos del Trabajo.
 - Procedimientos Seguros
 - Plan de Contingencia
 - Rol de Accidente

- **Cuidado y Preservación del Medio Ambiente.**
 - Conceptos básicos de la Norma ISO 14000
 - Aspectos e Impactos ambientales, su identificación, análisis, significancia y control.
 - Procedimientos e Instrucciones de trabajo específicos.

El personal de mando medio además de poseer conocimiento de conducción, de gestión organizacional, es decir los temas descritos arriba, debe conocer en profundidad los temas de incumbencia de los operarios.

Los temas de capacitación para el resto del personal son los que se mencionan a continuación.

- ✓ **Inducción Básica de Seguridad**
 - Normas de Seguridad Generales y Específicas.
 - Políticas de la Empresa.
 - Conceptos Básicos de Seguridad y Salud Ocupacional.

- ✓ **Ergonomía en el trabajo**
 - Movimiento y manipulación manual de carga.
 - Correcta Manipulación de Herramientas Manuales (utilización adecuada).
 - Condiciones y Ambiente de Trabajo.
 - Posturas correctas de Trabajo.

- ✓ **Riesgo eléctrico**
 - Parámetros de circuitos eléctricos. Accidentes Típicos
 - Consecuencias de la Electricidad en el Cuerpo Humano.
 - Sistemas de Prevención de Accidentes por Contacto Directo e Indirectos.
 - Como Actuar en Caso de Accidente.
 - Métodos de Señalización, Consignación y Bloqueo de instalaciones energizadas.
 - Procedimientos para Trabajar sin Tensión.



- ✓ **Riesgo de incendio**
 - Teoría del Fuego. Definiciones.
 - Sistemas de Protección Contra Incendio
 - Extintores Manuales (manipulación y mantenimiento)
 - Rol de Emergencia

- ✓ **Exposición y efecto del ruido**
 - Conceptos
 - Definición de NSCE.
 - Consecuencia de la exposición al ruido.
 - Exposición de los Trabajadores y Efectos Sobre la Salud
 - Elementos de Protección Personal
 - Controles Periódicos y Audiometría.

- ✓ **Implementación de planes y roles de contingencia**
 - Conceptos de Roles de Contingencias.
 - Formación de Grupos de Ataque y Apoyo.
 - Simulacros de contingencias.

- ✓ **Gestión ambiental de residuos**
 - Concepto.
 - Clasificaciones de Residuos
 - Almacenamiento temporaria
 - Control sobre las Disposiciones Finales.
 - Documentación requerida, para cumplimiento legal.

- ✓ **Primeros auxilios**
 - Conceptos de Primeros Auxilios
 - Evaluación inicial
 - Evaluación general
 - Como actuar en caso de accidente
 - Inmovilización del accidentado
 - Traslado de accidentado
 - Inmovilización del paciente
 - RCP

- ✓ **Contaminantes ambientales**
 - Concepto de Contaminantes Ambientales
 - Categorización de Contaminantes Químicos, Físicos (iluminación, vibración) y Biológicos
 - Vías de ingreso al cuerpo humano (biológico)
 - Prevención y control de los riesgos, en función del tipo de contaminante presente

- ✓ **Elementos de protección personal**
 - Identificación y selección de EPP adecuados
 - Conservación del EPP
 - Uso adecuado del EPP
 - Aspectos legales - Obligaciones y derechos de las partes (obligación del empleador y derecho el trabajador)



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- ✓ **Exposición a Emisiones Radioeléctricas**
- Espectro de Frecuencia
- Bandas de Frecuencia
- Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes
- Exposición a Emisiones Radioeléctricas
- Efecto sobre la salud de las radiaciones
- Medidas preventivas de control
- Recomendaciones

Evaluación de la Capacitación

- *Técnica de Evaluación.*

La evaluación se realiza:

- Observando la reacción de los capacitando a medida que se avanza con el programa.
- Analizando las respuestas ante condiciones y actos inseguros.
- Escuchando sugerencias de mejoras y evaluándolas en base a lo enseñado hasta el momento.
- Analizando los índices de incidencia, frecuencia y gravedad mensualmente y comparar si el número de trabajadores siniestrados ha disminuido por la creación y aplicación del programa de capacitación

De acuerdo a la obtención del resultado de evaluación se debe realizar mejoras o modificaciones en el programa, si es necesario, o efectuar retroalimentación en algunos temas específicos.

- *Modelo de Evaluación.*

Los modelos de evaluación son los siguientes:

- **Evaluación Formativa**, que será realizado al finalizar cada clase, a través de preguntas relacionadas con el conocimiento en la manipulación de máquinas y equipos. También se hará preguntas sobre condiciones de puestos de trabajos.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- **Evaluación Sumativa:** Al finalizar el año se tomará examen escrito que consistirá en: 50% preguntas para contestar con definiciones o conceptos y 50% múltiple choice, con cuatro ítem cada pregunta (tres distractores y una verdadera). Elaboración de informe, explicando la importancia del curso.

Seguimiento del programa de capacitación

El seguimiento al programa de capacitación debe ser realizado por el Jefe del Área de Seguridad y Salud Ocupacional y los Técnicos en Seguridad e Higiene.

Para realizar el seguimiento se debe considerar que los temas de capacitación se obtuvieron de la identificación de riesgos, análisis de tareas críticas, entre otros. Por lo tanto hay que actualizar continuamente estableciendo temas que deben ser reforzados, incorporados y analizados.

Se debe observar día a día los cambios de hábitos y las nuevas costumbres en las buenas prácticas de trabajo, sobre todo en el manejo de las nuevas máquinas, para poder, de ser necesario, incorporar mejoras o reestructurar el programa de capacitación.

Conclusión

Se llega a la conclusión de que el cambio de cultura laboral es un proceso continuo de aprendizaje.

La capacitación continua es una herramienta primordial para crear y fortalecer el compromiso de los trabajadores para con la empresa, además de crear un lenguaje y código común para todos los miembros de una organización competitiva.

Para lograr un cambio de cultura en la organización, primero se debe comprender a la organización como cultura, por ende se requiere de un proceso lento, aproximadamente de 5 a 10 años, debido a la dificultad de cambiar valores, creencias, comportamientos, expectativas y patrones de conducta.



Para elaborar un programa de capacitación es necesario consolidar temas de importancias obtenidos de la identificación de riesgos y peligros existentes, formar grupos de trabajo considerando tamaño adecuado para brindar una capacitación personalizada, y tiempo asignado para la capacitación sin afectar el cumplimiento con lo requerido por el cliente.

11.3d. INSPECCIONES DE SEGURIDAD.

Las Inspecciones de seguridad son observaciones sistemáticas para identificar los peligros, riesgos o condiciones inseguras en el lugar de trabajo que de otro modo podrían pasarse por alto, y de hacerlo así se podría sufrir un accidente. Las inspecciones ayudan a evitar accidentes.

Como se sabe, aquí se investigan los incidentes cuidadosamente y sobresale un hecho: En la mayoría de los casos, si la persona que sufrió el Incidente o Accidente hubiera hecho un buen trabajo de inspección hubiera podido evitar la lesión o el daño, esto es, que si hubiera detectado el defecto o condición insegura; y lo solucionaba él mismo, ó hubiera avisado a su Líder o Supervisor para solucionarlo; no habría ocurrido el incidente. Esto es lo que se desea que se haga siempre.

- Tipos de inspecciones

- 1.- Inspección antes de Iniciar un Trabajo.
- 2.- Inspección Periódica (Por ejemplo Semanal, Mensual, etc.)
- 3.- Inspección General.
- 4.- Inspección previa al uso del Equipo.
- 5.- Inspección luego de una Emergencia, etc.

El propósito de una inspección de seguridad es, encontrar las cosas que causan o ayudan a causar incidentes



- *Beneficios de las Inspecciones*

- 1.- Identificar peligros potenciales.
- 2.- Identificar o detectar condiciones sub estándares en el área de trabajo.
- 3.- Detectar y corregir actos sub estándares de los empleados.
- 4.- Determinar cuándo el equipo o herramienta presenta condiciones sub estándares.

- *Características de una Inspección*

- Somete a cada área de la empresa a un examen crítico y sistemático con el fin de minimizar las pérdidas y daños.
- Si es bien ejecutada puede proveer información detallada y precisa de las fortalezas y debilidades existentes.
- El registro de resultados es una valiosa herramienta en la identificación y priorización de aspectos que requieren atención.

- *Motivos por los que se realiza Inspecciones*

- Los índices de seguridad comunes son cuantitativos (IF, IS, IA), no se relacionan a la calidad de los esfuerzos de seguridad de la empresa. La inspección es un indicador cualitativo de cómo se están realizando las cosas
- El riesgo potencial no sólo existe en las áreas operativas; toda actividad si no se controla y monitorea adecuadamente, puede deteriorarse y producir daños o pérdidas.
- La necesidad de salvaguardar el patrimonio de la empresa

Las inspecciones se realiza para:

- Identificar peligros y eliminar / minimizar riesgos
- Prevenir lesiones / enfermedades al personal (empleados, contratistas, visitantes, etc.)
- Prevenir daños, pérdidas de bienes y/o la interrupción de las actividades de la empresa.
- Registrar las fuentes de lesiones / daños
- Establecer las medidas correctivas
- Ser proactivos gerenciando seguridad: Prevención.
- Evaluar la efectividad de las prácticas y controles actuales (auditorías de cumplimiento).



- *Frecuencia de las Inspecciones*

- Depende de la naturaleza y tipo de actividades dentro de cada área de operación.
- Los registros de accidentes pueden ayudar a identificar las áreas y actividades de mayor riesgo.

Criterio para realizar inspecciones:

- Inspecciones generales una vez al mes.
- Inspecciones detalladas según necesidad y el riesgo involucrado.

- *Pasos de una Inspección*

- Planificación
- Ejecución (Identificación de desviaciones)
- Revisión, asignación de prioridad y acción con respecto a los resultados.
- Informe (reportar la situación actual y los progresos)
- Re-inspección (responsabilidad e implementación)
- Retroalimentación y seguimiento
- Documentación y sistema de llenado

Inspecciones recomendadas para el Departamento Electrónica.

- ***Inspección antes de Iniciar un Trabajo.***

Se recomienda realizar inspección visual de los puestos de trabajo, cada vez que se inicia una jornada laboral, es decir antes de iniciar las actividades, se debe inspeccionar las condiciones del ambiente laboral.

Se debe verificar si se cuenta con la iluminación adecuada, ventilación, temperatura de ambiente, suministro de gas, cerradura y apertura de las puertas de ingreso y de emergencia. Además se debe verificar las herramientas e instrumentos y su funcionamiento.



- ***Inspección Periódica (Por ejemplo Semanal, Mensual, etc.)***

Semanalmente, se recomienda inspeccionar todos los extintores, hidrante y manguera de incendio, alarma de emergencia, botiquín de Primeros Auxilios, equipo de respirador autónomo, Orden y Limpieza, (disposición de residuos) instalaciones precarias, etc. Estas inspecciones deben ser documentadas, para lo cual, se debe contar con una ficha en forma de planilla, donde se asienta las novedades encontradas durante la inspección. En la planilla debe figurar el nombre y apellido de la persona que hace la inspección, área inspeccionada, equipo inspeccionado, la periodicidad (semanal o mensual), las novedades o desvíos encontrados y la firma del inspector.

- ***Inspección General.***

Mensualmente, se debe realizar una recorrida general por el Departamento Electrónica, para verificar las condiciones inseguras y actos inseguros. Inspección de estados generales de la casilla de gas, tablero principal y tableros secundarios de electricidad, funcionamiento de los elementos de emergencia, riesgos existentes en los puestos de trabajo, riesgos potenciales, cumplimiento de normas vigentes, en el aspecto de la Seguridad y Salud Ocupacional, es decir uso correcto de los elementos de protección personal, uso correcto de las herramientas e instrumentos. Se debe realizar el control de puesta a tierra del local, cumplimiento de las recomendaciones de seguridad de exposición en las emisiones radioeléctricas, niveles de tensión dentro del Departamento Electrónica. Verificación de registros de las inspecciones diarias y/o semanales

Anualmente, se debe verificar los niveles de ruido, iluminación, registro de capacitaciones, habilitaciones, disposición de residuos, ausentismo, absentismo de los trabajadores, estadísticas de accidentes y enfermedades profesionales, etc.

- ***Inspección previa al uso del Equipo.***

Antes de iniciar el uso de un equipo, es decir la manipulación, se recomienda verificar la presencia de energía eléctrica de alimentación, prueba, puesta en marcha y condición del equipo, inspección visual de su ubicación, su estado, aislación eléctrica (si posee puesta a



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

tierra, funcionamiento de llave encendido), además se debe verificar parada de emergencia, si tuviere, etc.

Se debe poner en marcha y verificar su funcionamiento, condiciones seguras de uso.

- ***Inspección luego de una Emergencia, etc.***

Luego de una emergencia o simulacro de emergencia, se recomienda verificar todos los elementos de emergencia, por ejemplo, la reubicación y presencia de todos los extintores en sus lugares habituales, la boca de incendio, si cuenta con la tapa y si la válvula está cerrada como corresponde, almacenamiento de la manguera de incendio dentro de la caseta, la camilla en su lugar de almacenamiento, el equipo de respirador autónomo para ver si está completo, por ejemplo el nivel de oxígeno dentro de los tubos de respiradores, el filtro respirador y la ropa retarda llama o ignífugo, botiquín de primeros auxilios, las cerraduras de las salidas de emergencia, los cierres de la caseta de gas y los tableros eléctricos, las condiciones de los puestos de trabajo, para retomar las actividades que se habían suspendidos por el simulacro o la emergencia.

11.3e. INVESTIGACIÓN DE SINIESTROS LABORALES.

Desde el punto de vista de los riesgos laborales los accidentes ocurren, en la mayoría de los casos, por distracción, en otro caso por falta de prevención, protección o conocimiento de la existencia de peligro en el ambiente de trabajo.

En el caso particular del Departamento Electrónica, los accidentes más comunes son de índole músculo esquelético o eléctrico. En el último caso la consecuencia es grave.

Por lo mencionado precedentemente, es importante realizar investigaciones de los accidentes ocurridos por problema eléctrico, en pos de presentar mejoras en las condiciones de trabajo, así salvaguardar la integridad física del trabajador y minimizar los costos de accidentes a la empresa.

Para realizar las investigaciones de accidentes laborales existen diferentes métodos, por ejemplo, el método JAZOF, WHAT IF...?, ARBOL DE CAUSAS, etc. Sin embargo uno del



más práctico es el método de ARBOL DE CAUSA, dado que para realizar dicho método no es necesario retroceder en el tiempo antes de la ocurrencia del accidente.

El método del árbol de causas es una técnica para la investigación de accidentes basada en el análisis retrospectivo de las causas.

A partir de un accidente ya sucedido, el árbol causal representa de forma gráfica la secuencia de causas que han determinado que éste se produzca. El análisis de cada una de las causas identificadas en el árbol permite poner en marcha las medidas de prevención más adecuadas.

Descripción del accidente:

En la Sección Radar, del Departamento Electrónica, durante la reparación del radar Agave, un operario sufrió una electrocución.

El radar estaba alimentado con energía eléctrica, tensión de 220 voltios y sin la tapa protectora del circuito eléctrico. El operario tenía conectado las puntas de prueba del osciloscopio, para realizar las mediciones de niveles de tensión y amplificación de la señal de salida, radiofrecuencia medida en wattios, es decir la potencia.

El trabajador que realizaba la reparación, no contaba con elementos de protección personal, vestía remera de manga corta, pantalón de jeans y zapatilla. Sin embargo lleva 10 años de antigüedad en el trabajo, realizando la misma actividad.

Se encontraba parado sobre un piso de cerámica (dentro del taller) junto al banco de prueba donde estaba ubicado el radar, mientras realizaba su actividad.

En el momento en que intentaba realizar otra medición con las puntas de prueba de un multímetro, se distrajo un segundo y en vez de tocar los puntos de medición, hizo contacto con la mano, la fuente de alimentación, donde existían 220 voltios e instintivamente se sacudió para desprenderse de la energía eléctrica. Lo consiguió pero sufrió shock eléctrico y golpes varios, por la caída hacia la espalda provocada por la electrocución.



Se investiga el hecho ocurrido para determinar la o las causas del accidente, no así al culpable del mismo, para lo cual uno de los métodos más adecuado es el método de árbol de causa.

Aplicación del método del árbol de causa en la investigación del accidente

El método de árbol de causa es un método de análisis que parte del accidente ocurrido y permite el análisis de los incidentes o accidentes de trabajo, en lo que se refiere a la causa de la ocurrencia de los mismos.

Etapas de ejecución:

Existen tres fases fundamentales a seguir para la aplicación del método arriba mencionado, que son las siguientes:

a) Primera fase

Recolección de la información

- *Metodología para la recolección*
- *Calidad de la información*

b) Segunda fase

Construcción del árbol

- *Método lógico-gráfico*
- *Análisis de Accidentes*

c) Tercera fase

Administración de la información

- *Medidas “correctivas”*
- *Medidas “preventivas”*

Descripción de las fases

a) Primera fase - Recolección de la información



La recolección de la información es el punto de partida para una buena investigación de accidentes. Para asegurar que se están recogiendo los datos de forma correcta se debe seguir las siguientes preguntas.

¿Cuándo? Realizando la investigación lo más pronto posible después del accidente.

¿Dónde? Reconstruyendo el accidente en el lugar donde ocurrieron los hechos.

¿Por quién? Por una persona que tenga un buen conocimiento del trabajo y su forma habitual de ejecutarlo para captar lo que ocurrió fuera de lo habitual.

¿Cómo? Evitando la búsqueda de culpables. Se buscan causas y no responsables. Recolectando hechos concretos y objetivos y no interpretaciones o juicios de valor.

a.1. Metodología de la recolección

La metodología de la recolección de datos utilizada es la guía de observación

Guía de Observación - RECOLECCION DE LA INFORMACION	
Lugar de trabajo	En el momento del accidente: sector Agave, de la Sección Radar Normalmente: sector Agave, de la Sección Radar Variaciones: Realizar otras mediciones con otros instrumentos
Momento	En el momento del accidente: Intentar realizar otra medición con otro instrumento Normalmente: realiza mediciones Variaciones: se dispuso a medir tensión de circuito eléctrico
Tarea	En el momento del accidente: técnico en reparaciones de Radar Agave Normalmente: técnico reparador de Radar Agave Variaciones: técnico de Radar Agave
Máquinas y equipos	En el momento del accidente: Osciloscopio y multímetro Normalmente: Osciloscopio Variaciones: Agregar multímetro digital
Individuo	En el momento del accidente: Técnico de 32 años Normalmente: Técnico empleado de 10 años de antigüedad Variaciones: no hubo cambios
Ambiente físico	En el momento del accidente: Sección Radar el Departamento Electrónica Normalmente: Sección Radar Variaciones: no hubo cambios
Organización	En el momento del accidente: no contar con EPP, ni tomar precauciones especiales Normalmente: tomar precauciones en el momento de realizar las mediciones y uso obligatorio de EPP Variaciones: no contar con ninguna medida de seguridad contra electrocución



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

a.2. Calidad de la información

Hechos: son datos objetivos. Se encargan de describir o medir una situación, no hace falta investigarlos ya que son afirmaciones que se hacen con total certeza, nadie las puede discutir porque son reales.

Interpretaciones: informaciones justificativas o explicativas de un suceso basadas en normativas no corroboradas.

Juicios de valor: opiniones personales y subjetivas de la situación.

b) Segunda fase - Construcción del árbol

b.1. Método lógico-gráfico.

Esta fase evidencia de forma gráfica las relaciones entre los hechos que han contribuido a la producción del accidente, para ello es necesario relacionar de manera lógica todos los hechos que se tienen en la lista, de manera que su encadenamiento a partir del último suceso, la electrocución, vaya dando la secuencia real de cómo han ocurrido las cosas.

A partir de un suceso último se va sistemáticamente remontando hecho tras hecho mediante la formulación de las siguientes preguntas:

1) ¿CUÁL ES EL ÚLTIMO HECHO?

2) ¿QUÉ FUE NECESARIO PARA QUE SE PRODUZCA ESE ÚLTIMO HECHO?

3) ¿FUE NECESARIO ALGÚN OTRO HECHO MÁS?

La adecuada respuesta a estas preguntas determina una relación lógica de encadenamiento, conjunción o disyunción.

En resumen las posibles relaciones entre los hechos implicados en un accidente son:

	Encadenamiento	Conjunción	Disyunción	Independencia
Definición	Un único antecedente (A) tiene un único origen directo (B)	Un antecedente (A) tiene varios orígenes directos (B) y (C)	Dos o varios antecedentes (B), (C) tienen un único origen directo idéntico (A)	(A) y (B) son dos hechos independientes. No relacionados
Representación	(B) → (A)	(B) → (A) (C) → (A)	(A) ← (B) (A) ← (C)	(A) (B)
Características	(B) es suficiente y necesario para que se produzca (A)	Cada uno de los antecedentes (B) y (C) eran necesarios para que se produjera (A), pero ninguno de los dos eran necesario en sí mismos; juntos constituyen una causa suficiente	(A) Era necesario para que se produjera (C) y (B)	(B) puede producirse sin que se produzca (A) y viceversa

Tomado y modificado de OIT 2000

■ Relaciones utilizadas en la investigación

b.2. Análisis del accidente

Se parte del accidente:

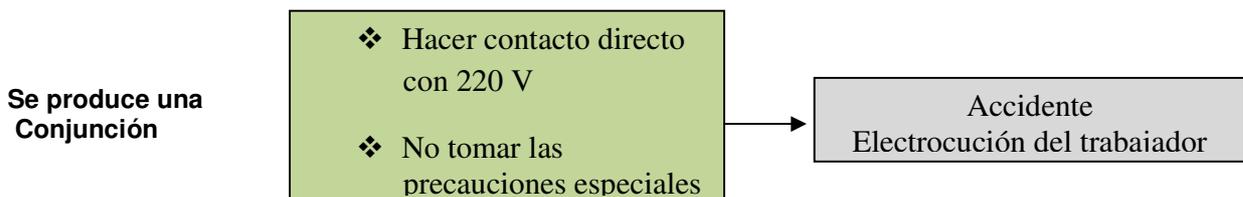
Electrocución del trabajador y a partir de este suceso se determinan sus antecedentes inmediatos, respondiendo a la pregunta:

P: ¿Que tuvo que ocurrir para que el operario sufriera el accidente?

R: Que hiciera contacto directo con la fuente de alimentación de 220 voltios.

P: ¿Tuvo que ocurrir alguna otra cosa?

R: No tomar las precauciones especiales.

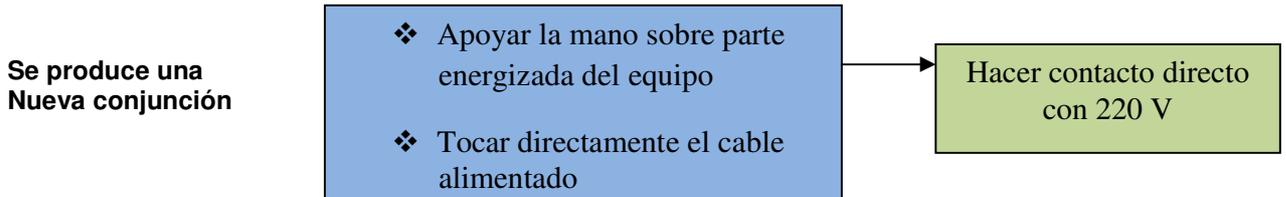


P: ¿Que tuvo que ocurrir para que el operario haga contacto directo con 220 V?.

R: Apoyar la mano sobre parte energizada del equipo.

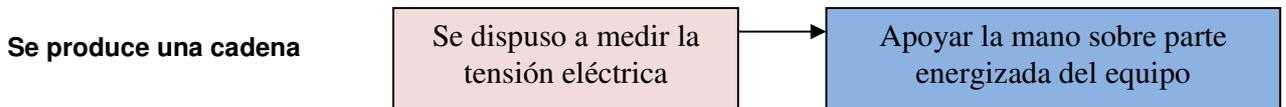
P: ¿Tuvo que ocurrir alguna otra cosa?.

R: Tocar directamente el cable alimentado.



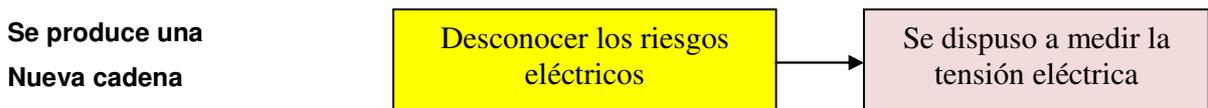
P: ¿Que tuvo que ocurrir para que el trabajador apoye la mano sobre parte energizada del equipo?.

R: Se dispuso a medir la tensión eléctrica.



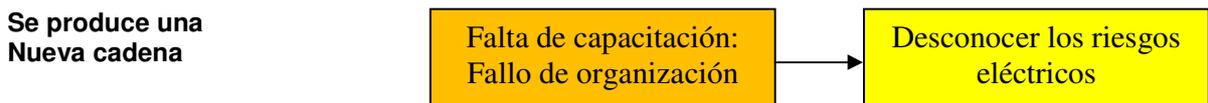
P: ¿Que tuvo que ocurrir para que el trabajador se disponga a medir la tensión eléctrica?.

R: Que el trabajador desconociera los riesgos eléctricos



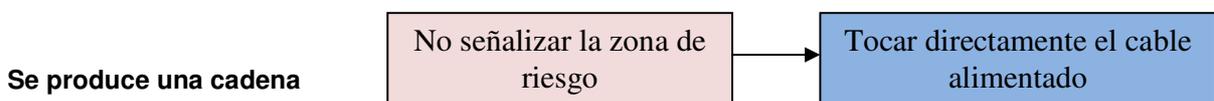
P: ¿Que tuvo que ocurrir para que el trabajador desconociera los riesgos eléctricos?.

R: Que al trabajador le falte capacitación: Fallo de organización



P: ¿Que tuvo que ocurrir para que el trabajador toque directamente el cable alimentado?.

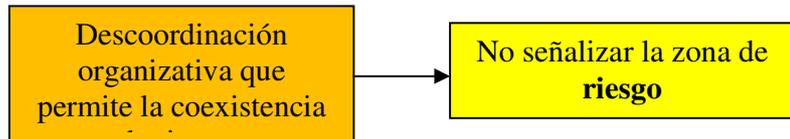
R: Que no se señalice la zona de riesgos



P: ¿Que tuvo que ocurrir para no señalar la zona de riesgo?

R: Descoordinación organizativa que permite la coexistencia de riesgos

Se produce una
Nueva cadena



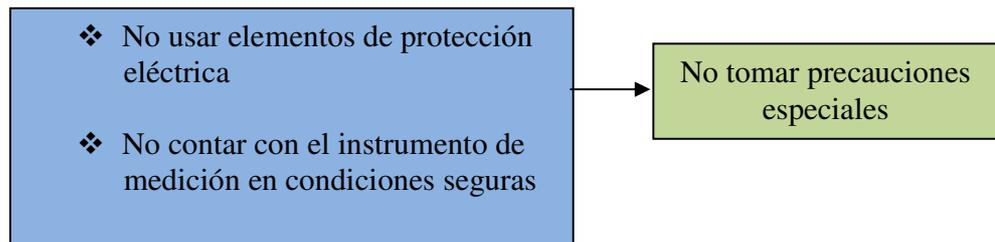
P: ¿Que tuvo que ocurrir para no tomar las precauciones especiales?

R: No usar elementos de protección eléctrica

P: ¿Tuvo que ocurrir alguna otra cosa?

R: No contar con el instrumento en condiciones seguras.

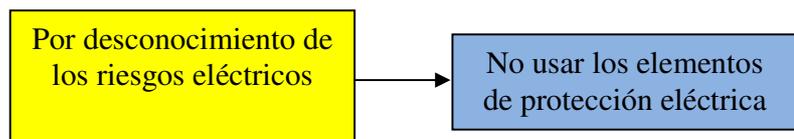
Se produce una
Conjunción



P: ¿Que tuvo que ocurrir para que no usar elementos de protección eléctrica?

R: Por desconocimiento de los riesgos eléctricos.

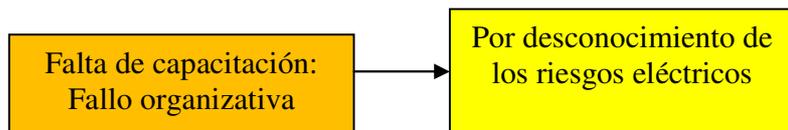
Se produce
Una cadena



P: ¿Que tuvo que ocurrir para que desconozca los riesgos eléctricos?

R: Falta de capacitación: Fallo de organización

Se produce
Una cadena



P: ¿Que tuvo que ocurrir para no contar con el instrumento en condiciones seguras?

R: Descoordinación organizativa que permite la coexistencia de riesgos

Se produce una
Nueva cadena

Descoordinación
organizativa que
permite la coexistencia



No contar con el
instrumento en
condiciones seguras

Como se aprecia, las causas primarias del árbol causal son fundamentales fallos organizativos que son los que permiten que los fallos técnicos o de comportamiento humano no estén debidamente controlados.

La representación gráfica de los resultados obtenidos se indica en el gráfico del punto 7 (Gráfico de árbol de causas).

c) Tercera fase - Administración de la información

Tras la recolección de la información y la posterior construcción del árbol de causas se procede a la explotación de estos datos.

Los datos procedentes del árbol de causas se pueden explotar interviniendo en dos niveles:

c.1. Medidas correctoras.

Buscan prevenir de manera inmediata y directa las causas que han provocado el accidente.

c.2. Medidas preventivas.

Elaborando una serie de **medidas preventivas generalizadas** al conjunto de todas las situaciones de trabajo de la empresa.

- La medida preventiva ha de ser estable en el tiempo, es decir que con el paso del tiempo la medida no debe perder su eficacia preventiva.
- La medida no debe introducir un coste suplementario al trabajador, es decir, la medida no debe introducir una operación suplementaria en el proceso.
- La medida preventiva no debe producir efectos nefastos en otros puestos.



Medidas Preventivas y Correctoras

Elaboración de medidas preventivas y correctoras

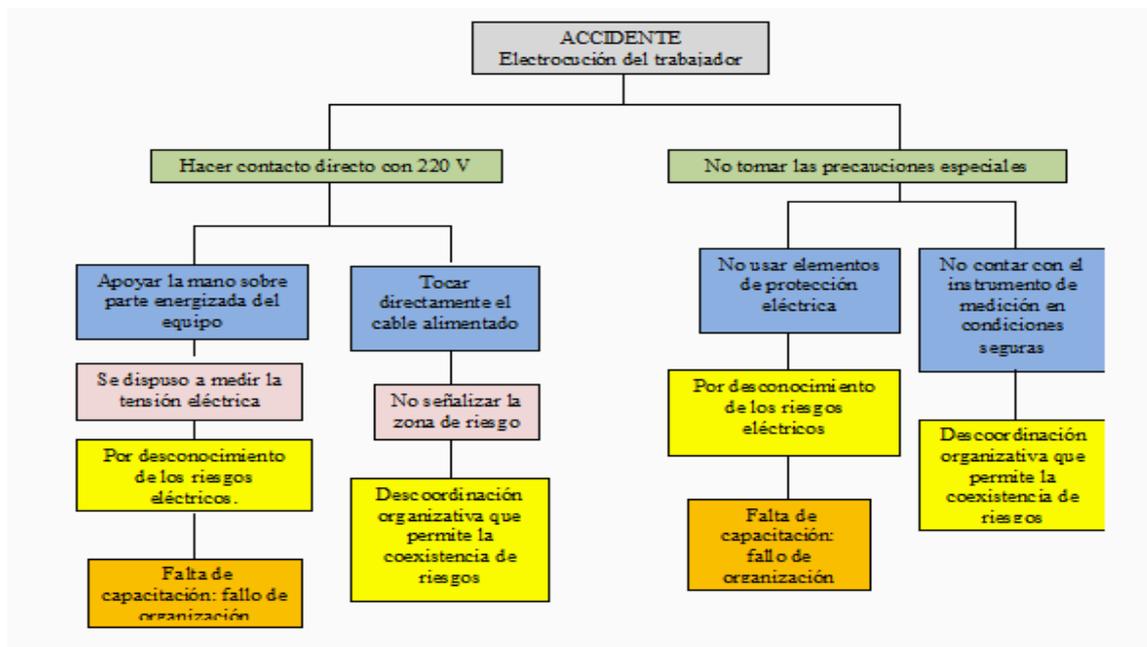
Factores del accidente: se extraen del análisis del accidente, son los hechos de cada una de las ramas del árbol sobre los que se debe y puede actuar, conviene que sean los que están más cerca de los extremos así se previene sobre toda la rama.

Medidas correctoras: son las medidas preventivas inmediatas y que se deben aplicar sobre el propio accidente.

Medidas preventivas: son las medidas preventivas a largo plazo y que deben aplicarse para evitar la repetición del mismo suceso u otros similares

Factores del accidente	Medidas correctoras	Medidas preventivas
- Hacer contacto directo con 220 V	- Tomar precauciones especiales	- Conocer los riesgos de trabajo con equipos energizados
- Apoyar la mano sobre parte energizada del equipo	- Usar elementos de protección eléctrica	- Tomar precauciones especiales
- No contar con el instrumento de medición en condiciones seguras	- Utilizar instrumento de medición en condiciones seguras	- Capacitación sobre los riesgos eléctricos y el uso obligatorio de elementos de protección contra caída

GRAFICO DE ARBOL DE CAUSA





Conclusión

De acuerdo al resultado obtenido con la aplicación del método del árbol de causa, en la investigación realizada, en el accidente ocurrido, en la reparación del equipo de radar, se concluye que es fundamental el empleo de las protecciones de seguridad. En primer lugar la falta de aplicación de condiciones de ingeniería, principalmente en el uso de las herramientas adecuadas y seguras.

En segundo lugar la seguridad administrativa, es decir tanto la preparación profesional como la capacitación referido al conocimiento de los riesgos presentes y potenciales en una actividad que requiere de trabajo eléctrico, común en el área de la electrónica.

En tercer lugar, la falta de uso de los elementos de protección personal, en este caso de elementos de protección individual eléctrico.

La electrocución del trabajador ha sido consecuencia de falencias ocurridas bajo la responsabilidad del empleador, por un lado, fundamentalmente en lo que respecta a la organización y coordinación de actividades. Por otro lado, la responsabilidad del trabajador en no hacer cumplir su derecho y obligaciones, es decir de exigir una condición segura de trabajo, como así también la obligación del uso obligatorio de elementos de protección personal.

11.3f. ESTADÍSTICAS DE SINIESTROS LABORALES.

En todo ámbito laboral es muy importante la realización de las estadísticas de siniestros, para poder determinar el nivel de control de los riesgos y sus afecciones a los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente de trabajo.

Los estudios estadísticos aseguran la detección de las necesidades de mejoras, para disminuir los incidentes o accidentes laborales y además facilita la implementación de normas o estrategias de control de aquellos peligros responsables de la ocurrencia de imprevistos que alteren el normal funcionamiento de una organización.

Además de determinar la frecuencia, la gravedad, etc. con que ocurren los accidentes laborales, la estadística, determina el costo directo e indirecto originado por ellos.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

Para la realización de las estadísticas, en el presente proyecto, se considera, no solo las secciones elegidas como puesto de trabajo, sino el departamento Electrónica en su totalidad, es decir todo el personal que trabaja en dicho Departamento.

Desarrollo de la situación en el Departamento Electrónica

Cantidad Total de Empleados: 100

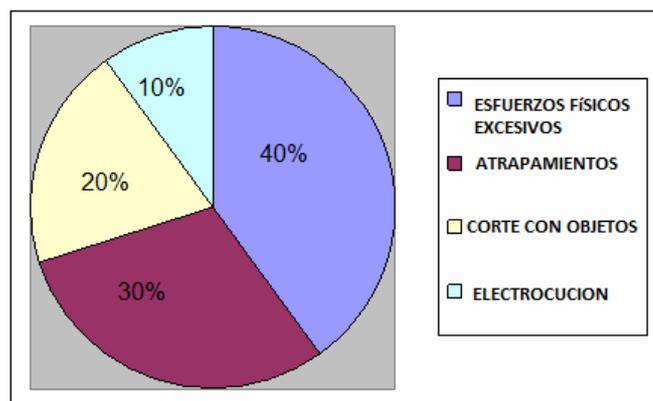
- Taller: 85
- Administración: 15

Análisis de Costos - Periodo Analizado: de Enero 2012 a Diciembre 2012 (12 Meses)

Análisis de Accidentes según su forma:

Forma accidentes	12 meses
Esfuerzos físicos excesivos	8
Atrapamientos	6
Corte con objeto	4
Electrocución	2
Total de Accidentes	20

Análisis por tipo de accidentes en 12 meses:



Cálculos de Tiempo perdido (horas trabajadas)

- Tasa de frecuencia



Es la relación entre el número de accidentes registrados en un período y el total de horas/hombre trabajada durante el período considerado. La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$\text{I.F.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} \times 10^6}{\text{N}^\circ \text{ total de horas/hombre trabajadas}}$$

Representando dicho índice el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas.

Para el cálculo se tienen presentes las consideraciones siguientes:

- Sólo se deben considerar los accidentes ocurridos mientras exista exposición de riesgo; se deben excluir los accidentes *in itinere*;
- Dado que el índice de frecuencia sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo (horas/hombre)
- Reales trabajadas (total nómina - ausentismo + horas extras);
- Para una buena valorización de los riesgos, se puede calcular índices por zonas (planta - oficinas - total).
- Se deben considerar todos los accidentes con baja y sin baja
- *Tasa de gravedad*

Se define este índice como la relación entre el número de jornadas perdidas por los accidentes durante un período y el total de horas/hombre trabajadas durante el período considerado. Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{I.G.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de jornadas perdidas} \times 10^3}{\text{N}^\circ \text{ total horas/hombre trabajadas}}$$

Se tiene en cuenta para el cálculo las siguientes consideraciones:

- Para el cálculo de las jornadas perdidas, se consideran los días naturales de todos los accidentes.

- Para el cálculo del número de horas/hombre trabajadas, es lo mismo que para el índice de frecuencia.
- Las jornadas pérdidas se determinan también, teniendo en cuenta la suma de días correspondientes a incapacidades parciales y permanentes, si las hubiere, y que se determinan por el Baremo.
- Teniendo presente que al aplicar el Baremo se contabilizan, además, las jornadas reales perdidas por esos accidentes.
- *Tasas de incidencia*

Es otro índice utilizado por su facilidad de cálculo. Dicho índice representa la relación entre el número de accidentes registrados en un período y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado. **Se utiliza como período de tiempo el año.**

$$I.I. = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 10^3}{\text{N}^{\circ} \text{ de personas expuestas}}$$

Representando dicho índice el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas, siendo utilizado cuando no se conoce el número de horas/hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, pues no puede determinarse el índice de frecuencia.

- *Tasa de duración media*

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Se calcula:

$$D.M. = \frac{\text{Jornadas perdidas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de accidentes}}$$



Pro Patria ad Deum

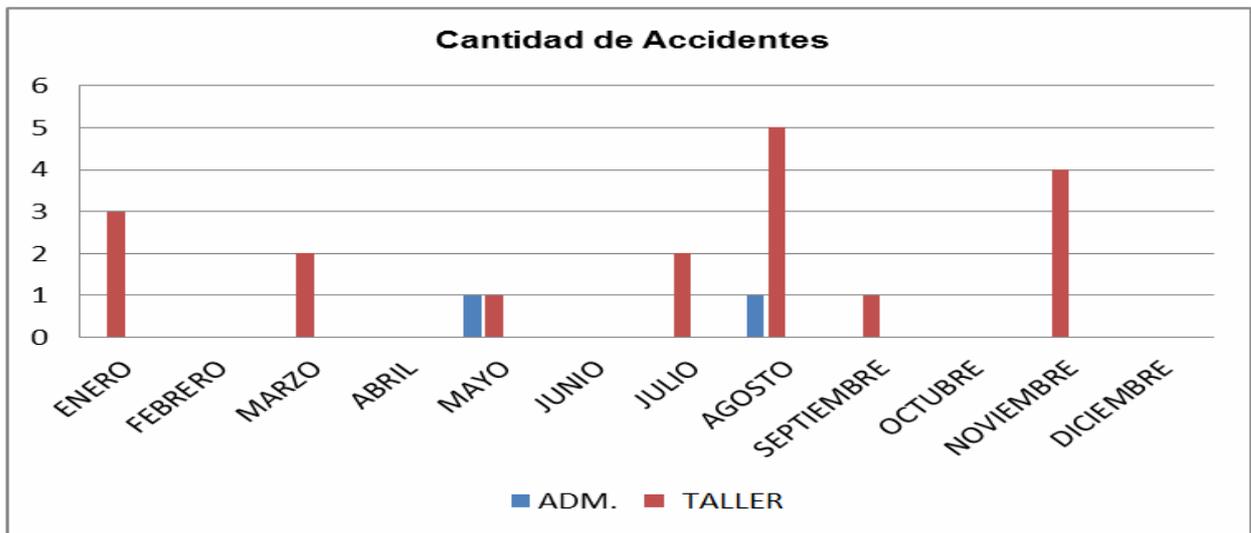
UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Estadística Anual de Accidentes

MES	Nº DE TRABAJADORES			HORAS HOMBRE TRABAJADAS TOTAL (Cantidad de Personal * 192)	ACCIDENTES			DIAS PERDIDOS ACUMULADOS			TF	TI	TG
	ADM.	TALLER	TOTAL		ADM.	TALLER	TOTAL	ADM.	TALLER	TOTAL			
ENERO	15	85	100	19200	0	3	3	0	30	30	156,25	30,00	1,67
FEBRERO	15	85	100	19200	0	0	0	0	32	32	0,00	0,00	1,67
MARZO	15	85	100	19200	0	2	2	0	50	50	104,17	20,00	2,60
ABRIL	15	85	100	19200	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
MAYO	15	85	100	19200	1	1	2	2	10	12	104,17	20,00	0,52
JUNIO	15	85	100	19200	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
JULIO	15	85	100	19200	0	2	2	0	60	60	104,17	20,00	3,13
AGOSTO	15	85	100	19200	1	5	6	2	120	122	312,50	60,00	6,35
SEPTIEMBRE	15	85	100	19200	0	1	1	0	10	10	52,08	10,00	0,52
OCTUBRE	15	85	100	19200	0	0	0	0	10	10	0,00	0,00	0,52
NOVIEMBRE	15	85	100	19200	0	4	4	0	150	150	208,33	40,00	7,81
DICIEMBRE	15	85	100	19200	0	0	0	0	20	20	0,00	0,00	1,04
TOTALES				230400	2	18	20	4	492	496	86,81	200,00	2,15
PROMEDIO / MES	15	85	100	19200	0,2	1,5	1,7	0,3	41,0	41,3			



Tasa de frecuencia = $20 \times 10^6 / 230400 = 86,81$

Tasas de incidencia = $20 \times 10^3 / 100 = 200$

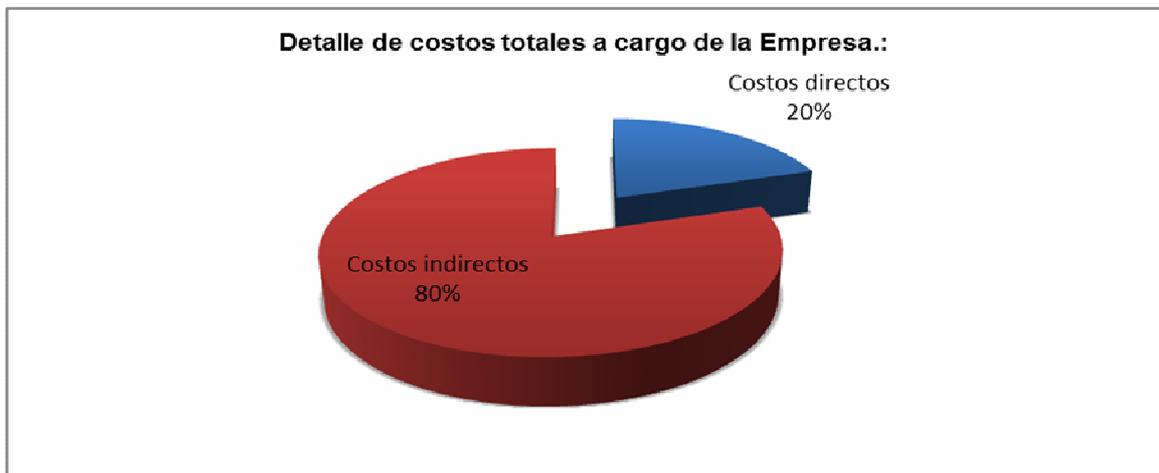
Tasa de gravedad = $492 \times 10^3 / 230400 = 2,15$

Tasa de duración media = $496 / 20 = 24,8$ días promedio

Calculo de Costos Directos e Indirectos

Cubiertos por	Cantidad
Días a cargo de la ART	296
Días a cargo del Empleador	200
Total de días perdidos	496

Cantidad de Trabajadores	100	Observaciones
Masa Salarial (\$ / mes)	\$ 750.000	
Masa Salarial (\$ / trabajador)	\$ 7500,00	Estimada promedio
Jornal (\$ / día)	\$ 250,00	
Jornal con aporte patronal (23%)	57,50	
Jornal con alícuota ART	20,00	
Jornal total (\$/día)	\$ 327,50	
Días perdidos totales	496	
Días perdidos a cargo ART	296	
Días perdidos a cargo EMPRESA	200	
Costo Directo Asegurado	\$ 65.500,00	
Factor de riesgo	4	Conformado por el costo indirecto (Relación 1 a 4)
Costos Indirectos	\$ 262.000,00	A cargo de la empresa
Costo Siniestral Total Anual	\$ 327.500,00	A cargo de la empresa
Costo Siniestral Mensual	\$ 27.291,67	A cargo de la empresa



Análisis de los resultados:

En este último año, el Departamento Electrónica, una vez analizado, se determina que tuvo un costo por siniestro (directos + indirectos *) de **\$16.375.-** a su cargo, lo que le significó una pérdida aproximada de **\$ 327.500,00.-** De acuerdo al análisis de los siniestros,



éstos distintos factores, mayormente por **Esfuerzos físicos excesivos durante el transporte manual de los equipos a reparar y reparados**. Las medidas de intervención que permitirían un control de los riesgos que generan estos accidentes se detallan en el siguiente plan de acción, lo que implicaría una inversión de mucho menor al costo siniestral anual.

Directos + Indirectos *) = Se conforman por los Jornales de los primeros 10 días de ocurrido el accidente. Tiempo dedicado a primeros auxilios, asistencia médica primaria y elementos utilizados en el lugar de trabajo donde ocurre el accidente. Reposición de bienes y/o materiales deteriorados. Mantenimiento por roturas o desperfectos producidos por el accidente. Incorporación de personal capacitado para remplazo del accidentado. Horas extras del personal idóneo para cubrir producción ó servicio faltante por ausencia del trabajador accidentado. Capacitación de nuevo personal, para cubrir vacantes por ausencia del accidentado. Y todo otro gasto que derive del accidente y se haga necesario para continuar con el normal desenvolvimiento productivo de la Organización.

Plan de Acción Propuesto

Medidas propuestas y alternativas acordadas	Responsable de ejecución
Realizar análisis ergonómico cuali-cuantitativo de acuerdo a Res. 295/03 SRT de las tareas de transporte manual de equipos a reparar y reparados. Determinar acciones de control de ingeniería y controles administrativos. (Causal de accidentes: Esfuerzos físicos excesivos)	Empresa Serv. de HST
Implementar un control periódico de las protecciones de los equipos a transportar y los estados de las instrumentaciones. Instalar protecciones faltantes. Señalizar riesgos de acuerdo a IRAM. (Causal de accidentes: Atrapamientos)	Empresa Serv. de HST
Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional utilizando criterios de la Normativa Nacional e Internacional Vigente (BS 8800, IRAM 3800, OHSAS 18001, etc.); (Riesgos Potenciales)	Empresa Serv. de HST
Implementar Sistema de Gestión M.P.O. la definición y puesta en práctica de los <u>Procedimientos Seguros de Trabajo para cada Tarea</u> (que incluyan, simultáneamente y con igual ponderación, los temas de productividad, calidad y prevención de riesgos laborales). Los Procedimientos Seguros de Trabajo deben ser avalados por el Empleador, el Mando Medio a cargo y el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Comprometer a los Mandos Medios en el contralor del cumplimiento de los Procedimientos Seguros de Trabajo. (Riesgos Potenciales)	Empresa Serv. de HST

11.3g. ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD.

- **Introducción**

Concientizar a los trabajadores en la importancia de las normas es muy importante en el contexto laboral de la actualidad. La empresa y el trabajador se encuentran involucrados en el cuidado de la persona y el individuo social.



Las normas de seguridad son medidas tendientes a prevenir accidentes laborales, proteger la salud del trabajador, y motivar el cuidado de la maquinaria, elementos de uso común, herramientas y materiales con los que el individuo desarrolla su jornada laboral. En la actividad diaria intervienen numerosos factores que deben ser observados por todos los implicados en las tareas del trabajo. El éxito de la aplicación de las normas de seguridad resulta de la capacitación constante, la responsabilidad en el trabajo y la concientización de los grupos de tareas. El trabajador debe comprender que el no respeto de las normas, puede poner en peligro su integridad física y la de los compañeros que desempeñan la tarea conjuntamente. En este punto la conciencia de equipo y el sentido de pertenencia a una institución son fundamentales para la responsabilidad y respeto de normas de seguridad

Existen leyes, decretos, resoluciones y ordenanzas, que se aplican en las distintas actividades para mejorar la calidad de vida laboral. Algunos de ellos son la Ley 19.587, 24.557, 11.720, etc. Normas ISO, OHSAS, IRAM, etc.

Sin embargo en cada ámbito es necesario implementar normas generales y específicas de cada tarea, respetando la política interna de la empresa, encuadrados dentro de las normas vigentes.

Para lograr una mejor organización, planificación y aplicación de las exigencias de las empresas, es recomendable implementar ciertas reglas, métodos y técnicas de trabajo, respetando criterios, procedimientos de trabajos y costumbres de buenas prácticas.

- **Normas de Seguridad**

Definición:

Se define como Norma, a una regla a la que se debe ajustar la puesta en marcha de una operación. A una guía de actuación por seguir o a un patrón de referencia.

Se puede considerar tres tipos de Normas de Seguridad:

- a) Norma de Seguridad de carácter general: son las que son aceptadas universalmente.
- b) Normas de Seguridad de carácter específico: son las que regulan una función, trabajo u operación específica.



c) Normas de Seguridad de carácter de visitantes: son las normas para las personas ajenas al Departamento electrónica.

- **Contenido de la Norma**

Objetivo

El objetivo de la siguiente norma es la hacer comprender al personal del Departamento Electrónica, la importancia de realizar sus actividades diarias, sin correr riesgos evitables, cumpliendo con cierta estrategia y criterio a través de procedimientos implementados por la dirección.

Alcance

Las siguientes normas son aplicables a todo el personal del Departamento Electrónica, en general y en forma específica a todas las actividades desempeñadas dentro del mismo.

- **Desarrollo de la Norma**

a) Normas Generales

Las normas generales son aquellas que deben cumplir en conjunto, independientemente de las actividades que se desarrollan en el Departamento Electrónica.

Deben ser cumplidas en su totalidad, por todo el personal perteneciente a dicho departamento.

El Departamento Electrónica cuenta con doce secciones, dedicados a realizar tareas relacionadas con la electrónica. Sin embargo, lo que se refiere al mantenimiento del propio departamento, involucra actividades de otra índole, como por ejemplo el parqueizado, mantenimiento y pintado de la playa de estacionamiento, cerrajería, pintado de paredes, reparación de techos, cuidado y mantenimiento de sanitarios, etc.

La mayoría de estas tareas realizan personas idóneas en ellas, pertenecientes al Arsenal Aeronaval Comandante Espora, pero no al Departamento Electrónica.



Esta situación hace que se deba implementar normas para visitantes, además de las normas para los trabajadores pertenecientes al propio departamento.

Algunos ejemplos de las normas generales son:

1. Se debe cumplir en todo momento con los avisos y señales de seguridad.
2. Cualquier rotura, daño o defecto producido sobre las instalaciones, máquinas, etc., deben ser comunicados de inmediato al personal responsable.
3. Mantener Orden y Limpieza en todo el ámbito del Departamento electrónica.
4. Prohibido detenerse debajo de cargas suspendidas.
5. En caso de incidente o accidente avisar de inmediato a quien corresponda.
6. Usar siempre equipos de Protección contra caídas para trabajar en altura.
7. Desenergizar y bloquear todo equipo eléctrico, antes de trabajar en ello.
8. Avisar a quien corresponda, cuando se detecte una condición insegura.
9. Dejar de trabajar cuando suena la alarma fuera del horario de prueba de la misma.
10. No cometer actos inseguros cuando realizan las tareas.
11. Capacitarse en temas relacionadas a las tareas que realizan cada sección.

b) Normas Específicas

Las normas específicas son normas referidas en forma especial para cada tarea en particular.

En el presente trabajo se considera todo el taller pero, fundamentalmente las dos secciones motivos de estudios, para la implementación de las normas: Sección Comunicaciones y Sección Radar.

Los Riesgos son:

- I. Riesgos Ergonómico.
- II. Riesgos Eléctricos.
- III. Herramientas Manuales.
- IV. Riesgos de Incendios.
- V. Emergencias.
- VI. Accidentes.
- VII. Orden y Limpieza.



I. Ergonómico

1. Verificar el peso del equipo a transportar, antes de levantar manualmente.
2. Usar los Elementos de Protección Personal, requerido, para realizar el transporte de equipos.
3. Mantener la espalda recta durante la realización de levantamiento manual de cargas.
4. Aplicar las técnicas básicas de levantamiento manual de cargas.
5. Verificar la condición del asiento antes de sentarse a trabajar.
6. Debe flexionar las rodillas cada vez que tenga que levantar objetos desde el suelo.
7. Capacitarse en Movimiento y Levantamiento Manual de Cargas.
8. En caso de tener que levantar pesos mayores de lo permitido por ley, 25 Kg., pedir ayuda a otro trabajador o hacerlo con ayuda mecánica.

II. Riesgos Eléctricos.

1. Al ingresar a la sección, verificar el funcionamiento de la térmica y el disyuntor.
2. Verificar la presencia de todas las alimentaciones requeridas para el funcionamiento de cada equipo.
3. Desenergizar y bloquear el equipo antes de trabajar con ello.
4. Usar herramientas aisladas eléctricamente para realizar medición de tensiones y corrientes.
5. Usar Elementos de Protección Personal, para realizar la prueba de potencia de los equipos.
6. Ante la detección de herramientas o instrumentos eléctricos defectuosos, dejar de usar y avisar de inmediato al supervisor.

III. Herramientas manuales.

1. Usar herramientas adecuadas para cada tarea.
2. Usar adecuadamente las herramientas.
3. Almacenar en los lugares que no provoquen accidentes.
4. Retirar de los usos, las herramientas defectuosas.
5. Inspeccionar periódicamente el estado de las herramientas.
6. Transportar las herramientas en estuches o porta herramientas adecuadas.

IV. Riesgos de Incendios

1. No fumar en lugares no autorizados, es decir dentro de la sección.



2. Evitar que los equipos energizados, cuando se enciendan se encuentren en contacto con materiales combustibles o inflamables.
3. No dejar soldadores de estaños, energizados con alta temperatura, fuera de su calce.
4. Conocer las ubicaciones de los extintores más cercanos.
5. No obstruir y mantener a la vista los extintores.
6. Conocer las salidas de emergencias y las rutas de evacuación.
7. Poseer a mano número de teléfonos y medios de comunicaciones del Jefe de Emergencia.
8. No dejar manuales de consultas, sobre los bancos de trabajos, cuando se encienden los equipos eléctricos, que producen chispas.

V. Emergencias.

1. Conocer el procedimiento del plan de Emergencia.
2. Tener a mano el teléfono de la brigada de emergencia.
3. Conocer los tonos de alarma.
4. Mantener a la vista el plano con las señales de evacuación.
5. Prestar atención y cumplir con las indicaciones de los que tienen responsabilidades de emergencia.
6. En caso de siniestro, mantener la calma y desplazarse caminando y no corriendo.
7. Salir por la salida más cerca y segura.

VI. Accidentes.

1. Ante un accidente, mantener la calma.
2. Verificar si el accidentado está consciente o inconsciente.
3. No dar de beber si esta inconsciente.
4. Avisar en forma inmediata al supervisor o encargado presente o al más cercano.
5. Comunicarse con las personas responsables de Primeros Auxilios.
6. Ayudar al accidentado, siempre y cuando el que ayuda no corre riesgo.
7. Si esta capacitado en Primeros Auxilios, brindar la primera asistencia.

VII. Orden y Limpieza.

1. Mantener el orden y limpieza dentro de la sección, en todo momento.



2. No dejar equipos, materiales o herramientas en las vías de circulación, para evitar accidente propio o a terceros.
3. Sacar únicamente las herramientas o materiales necesarios para su uso.
4. Realizar limpieza completa de la sección, al menos una vez a la semana.
5. Evitar caminar sobre piso mojado.
6. Tener recipiente de residuos dentro de la sección, de manera tal de separar los residuos, de acuerdo a la disposición de residuos.
7. No obstruir, pasillos, puertas y salidas de emergencias.

c) Visitantes

Toda persona ajena al Departamento Electrónica, para ingresar y permanecer dentro del mismo debe cumplir con las siguientes normas:

1. Personal militar Oficial, debe pedir autorización al señor jefe de Departamento y/o al señor Jefe de Cargo.
2. Personal militar de suboficiales, debe pedir permiso al suboficial más antiguo del taller, para ingresar y permanecer dentro del Departamento.
3. Personal civil Superior, debe pedir permiso al Jefe de taller.
4. Resto del Personal civil, debe pedir autorización al encargado del Taller.

- **Campo de Aplicación.**

Las normas generales, se aplican en todo momento, durante las ocho horas de jornada diaria, y es aplicable para todos los trabajadores del Departamento Electrónica, sin importar que actividad o tarea realice.

Las normas específicas descritas arriba son aplicables en las secciones mencionadas anteriormente.

En el caso de los riesgos Ergonómicos, son aplicable cuando transportan equipos desde y hasta ambas secciones.

Los riesgos eléctricos, los de las herramientas manuales y riesgos de incendio, se refieren fundamentalmente, cuando ingresan a las secciones, encienden las luces, realizan la reparación, calibración y puesta en marcha de los equipos.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

En el caso de Emergencia es en todo momento, dentro de las ocho horas de trabajo, dentro y fuera de la sección.

El de orden y limpieza, son para cuando falta media hora para retirarse del puesto de trabajo y corresponde a cada trabajador dentro de su sección. Lo de limpieza profunda es para los días viernes que son cuando todo el Departamento Electrónica realiza limpieza.

- **Grado de Exigencia:**

Todas las normas detalladas arriba, deben cumplirse obligatoriamente, para poder minimizar los riesgos y evitar accidentes, que puedan dañar a los trabajadores, a las instalaciones y al medio ambiente.

- **Refuerzo:**

Todas las normas mencionadas anteriormente, se encuentra abalada por la Ley 19.587 y su decreto reglamentario 351/79, la Ley 24.557, Norma OHS 18001.

- **Divulgación:**

La presente norma debe ser documentada y publicada a través de informes, pizarras de informes, personalmente y por último a través de puesta en marcha del procedimiento a través de las capacitaciones en dichos temas.

11.3h. PREVENCIÓN DE SINIESTROS EN LA VÍA PÚBLICA: (ACCIDENTES IN ITINERE).

Normativa Vigente

Accidentes de Trabajo Ley Nº 24.557 Ley sobre Riesgos del Trabajo

Art. 6º. – Contingencias.

1. Se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar del trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo. El trabajador podrá declarar por escrito ante el empleador, y éste dentro de las setenta y dos (72) horas ante el asegurador, que el itinere se modifica por razones de estudio,



concurrancia a otro empleo o atención de familiar directo enfermo y no conviviente, debiendo presentar el pertinente certificado a requerimiento del empleador dentro de los (3) días hábiles de requerido.

2. Definición

Se denomina **accidente in itinere** al accidente ocurrido al trabajador durante el desplazamiento desde su domicilio hasta su lugar de trabajo, y viceversa, a condición de que el trabajador no haya interrumpido el trayecto por causas ajenas al trabajo.

Este tipo de accidente se asimila en cuanto a sus consecuencias legales a un accidente acaecido en el propio centro de trabajo por haber sido debido a la necesidad de trasladarse del trabajador con motivo de su empleo.

Calificación

La calificación de un accidente como accidente in itinere requiere una valoración de las circunstancias del caso (determinación de cuál es el trayecto más directo, si hay concordancia entre la hora del accidente y el horario de entrada y salida del trabajo, etc.) que puede dar lugar a soluciones controvertidas.

El trabajador que sufre un accidente de este tipo, que mayoritariamente es de tránsito, tiene todos los derechos que derivan de accidentes laborales a menos que haya mediado culpa grave del trabajador.

Otros tipos de causas aparte del accidente de tráfico pueden ser, por ejemplo, sufrir una caída subiendo o bajando las escaleras por las que se accede a su vivienda o caminando en la calle, ser víctima de asalto o agresión en la vía pública, ser golpeado por objetos, etc.

- *Trayecto:*

Se considera que el accidente es in itinere cuando el lugar donde se produce el accidente se encuentra en el trayecto normal que recorre una persona para unir los puntos casa-lugar de empleo.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

El trayecto debe ser lógicamente el más directo o más corto para recorrer esa distancia.

- *Tiempo:*

Se considera que el momento en que se produce el accidente esté dentro del tiempo lógico que se requieren para desplazarse entre los dos puntos. Aquí se tiene en cuenta el medio mediante el cual se transporta y la distancia que debe recorrerse.

Causas de los Accidentes In Itinere

Los accidentes pueden ser causados por factores humanos y/o técnicos.

Los factores humanos están relacionados con el comportamiento en la vía pública, tanto propio como de terceros; entre estas causas se puede encontrar imprudencia, cansancio, problemas físicos, negligencia, falta de capacitación, etc.

Los factores técnicos engloban aquellas causas relacionadas con el medio de transporte, las condiciones de uso de los caminos, la señalización, estado y mantenimiento de vehículos de transporte, etc.

Riesgos en la Vía Pública

Tipos de accidentes:

- *Resbalones y caídas*

Pueden ser ocasionados por:

- Superficies resbaladizas (suelo húmedo, veredas con baldosas lisas, verdín en zanjas o desagües, aceite de vehículos sobre adoquines o asfalto, etc.)
- Pozos no señalizados, alcantarillados abiertos (en muchos casos por robo de las tapas o rejillas).
- Superficies irregulares, baldosas rotas, raíces de árboles, escombros, etc.

- *Golpes*

Pueden ser ocasionados por:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- Objetos que caen de altura (caída de macetas, desprendimientos de material de los edificios, caída de ramas).
- Postes de iluminación.
- Canastos de basura.
- Carteles.
- Ramas a baja altura.
- Puertas de vehículos, aprisionamiento por puertas giratorias, puertas automáticas de trenes, puertas fuelle de colectivos, etc.
- Vehículos estacionados.
- Vehículos en movimiento (atropellamiento de bicicletas, motos, automóviles, colectivos, camiones, trenes, subtes).
- Otras personas.
- Aires acondicionados.
- Sombreros de respiración de equipos de calefacción de tiro balanceado (pueden ocasionar quemaduras).
- Tapas de medidores de luz o gas abiertas.
- Puertas vidriadas
- Alambres (pueden ocasionar caídas pero también rasguños).

- *Riesgo eléctrico*

Ocasionado por:

- Tapas de tomacorrientes faltantes (cortocircuitos, quemaduras, descargas eléctricas).
- Contacto con columnas metálicas, carteles, columnas de alumbrado público o semáforos con instalaciones defectuosas.
- Tapas abiertas o deterioradas de cualquier instalación eléctrica
- Cables sueltos tirados.

Los Costos del Accidente In Itinere:

La mayoría de los sistemas de compensación obrera por los accidentes de trabajo están financiados a través de primas abonadas por los empleadores.



Las Primas son el resultado de un cálculo actuarial que considera la historia siniestral de la Empresa. Al tomar la cantidad de siniestros para determinar las primas, se intenta que las Compañías tengan una actitud preactiva respecto de la prevención. De allí que la disminución de accidentes, no sería solamente una meta social, sino también un medio de obtener mayores beneficios económicos para la Empresa.

El accidente in itinere no puede ser incorporado en el cálculo actuarial mencionado, por cuanto ocurre fuera del control del empresario, razón por la cual las medidas de precaución que pueda adoptar este último en nada influye.

Es por ello que muchos sistemas de este tipo de siniestros se encuentran financiados a través de primas diferenciadas. Para obtener estas primas no se consideran las estadísticas de una Empresa especial, sino que se trata de un cálculo alcanzado considerando los accidentes in itinere en relación con las Empresas aseguradoras.

Los Riesgos del trabajo se financian mediante la cuota que los empleadores abonan mensualmente a las ARTs.

El precio de las cuotas es fijado por el mercado, sin injerencia del Estado. Es así como las Aseguradoras de riesgos del Trabajo, determinan el valor de las cuotas haciendo valer su condición de preeminencia en el mercado, obteniendo de tal manera altos niveles de rentabilidad.

El Estado por su parte no fiscaliza los precios fijados, poniendo la mira en los niveles de siniestralidad que muestran las Empresas.

Una de las desventajas de este sistema es que no estimula la prevención por cuanto la fijación de las cuotas es independiente de la reducción de los siniestros.

La competencia entre la ARTs, provoca que, aquellas no puedan imponer condiciones a las Empresas, por cuanto estas tienen numerosas opciones de ART e inclusive la posibilidad de autoasegurarse.

Resulta oportuno resaltar que la forma en que la Norma delimite el ámbito del accidente in itinere es de vital importancia. En efecto, los costos relacionados con los litigios se ven disminuidos notablemente cuando se utilizan definiciones más precisas.



El resultado es que muchas veces algunos decisivos delimitan de manera diversa el ámbito y frecuentemente se verifican diferencias en cuanto al tratamiento de accidentes in itinere y accidentes de trabajo en el lugar de tareas que no responden a una interpretación lógica.

Se debe considerar que la mayoría de los accidentes están relacionados con accidentes vehiculares lo que vincula directamente con el derecho civil; y por el otro, considerando al sujeto involucrado, el tema se vincula directamente con la seguridad Social.

Prevención de Accidentes en la Vía Pública (in itinere)

- Trayecto hasta y desde el Departamento Electrónica (In itinere)

El 70 % de los trabajadores del departamento electrónica, viajan alrededor de 30 Km. de distancia, para ir a trabajar y viceversa, es decir van desde la ciudad de Punta Alta hasta la Base Aeronaval Comandante Espora. El 60 % de ellos lo hacen a través de transporte de pasajero, perteneciente y de uso exclusivo de la Armada. Para realizar dicho viaje deben abonar una módica suma de dinero destinado para combustible y mantenimiento de dicho vehículo. El 40 % restante lo hace por medios propios, en algunos casos compartiendo el mismo vehículo y otros no.

El 20 % del total viaja alrededor de 15 Km. para realizar el trayecto al trabajo y la vuelta, es decir que tienen que viajar desde la ciudad de Bahía Blanca hasta la Base Aeronaval Comandante Espora.

El 10 % restante lo hacen caminando dado que viven dentro del área de la Base Espora, a unos 500 mts. del Departamento Electrónica.

Considerando las distancias que deben realizar todos los días de la semana, de mañana (ida) y de tarde (vuelta), los trabajadores para llegar hasta sus puestos de trabajo y la vuelta a sus respectivos domicilios, los riesgos que afrontan día a día, son múltiples.

Los que viajan por transporte de pasajero de la Armada, sienten que la responsabilidad, en caso de accidente o llegada tarde, es responsabilidad en su totalidad de la Armada.



Los que viajan por su propios medios, en caso de accidente de tránsito o demora en la llegada, merece una investigación, para determinar la responsabilidad al respecto.

Entre los principales riesgos, para los que viajan por carreteras interurbanas, se pueden mencionar los siguientes:

- Riesgos de otros vehículos.
- Riesgos de colisión con camiones, dado que en las proximidades de la Base Aeronaval Comandante, circulan muchos camiones, que transportan cereales al puerto de Bahía Blanca.
- Riesgos de ciclistas y motociclistas.
- Riesgos de animales sueltos, fundamentalmente caballos, sin embargo pueden cruzarse también perros y otros animales silvestres.
- Riesgos de visibilidad y vuelcos, en días de fuertes vientos y de lluvias torrenciales.

Para los que se desplazan caminando, es decir los que viven dentro del área de la base, pero fuera la zona Reservada, los riesgos son menores. Sin embargo en invierno, la hora que deben realizar el trayecto desde la casa al puesto de trabajo, todavía es oscuro y corren riesgo de ser embestidos por ciclistas, motociclistas y conductores de automotores, dado que generalmente caminan sobre la calzada, para evitar mojar los calzados con el rocío del pasto.

Para todos los casos de accidentes in itinere, existen centros asistenciales con ambulancias y profesionales de la medicina, tanto en la zona de Punta Alta como en la Base Espora. Ambos centros asistenciales con sus respectivas ambulancias, pertenecen a la Armada.

Conclusión.

Se llega a la conclusión de que, para todos los trabajadores, los riesgos en la vía pública existen en mayor o menor medida. Sin embargo, están contenidos y auxiliados todos los trabajadores del Departamento Electrónica, de todos los puntos de viaje, relacionado al



trayecto de trabajo, es decir in itinere. Los centros asistenciales a que se refiere son lo siguiente: el Hospital Naval Puerto Belgrano, ubicado en la base de mismo nombre, en la zona de la ciudad de Punta Alta, a unos 30 Km. de la Base Espora, es el hospital habilitado para atender a todo el personal naval, tanto militar y civil. En la Base Aeronaval Comandante Espora se sitúa el Departamento Sanidad, lo cual sirve de centro asistencial para todo el personal naval militar y civil, y como el hospital mencionado arriba, también sirve para atender a los familiares del personal naval.

11.3i. PLANES DE EMERGENCIAS.

1. INTRODUCCION

Es evidente que en la actualidad, ante los innumerables riesgos y peligros existentes y potenciales, en todos los ámbitos, se exige la implementación de un Plan de Emergencia, con la finalidad de salvaguardar la vida humana, las instalaciones y el medio ambiente, que en definitiva ello significa, cuidar la supervivencia humana sobre la tierra.

El plan de emergencia es un trabajo colectivo, es decir, un documento que establece las acciones preventivas para evitar posibles desastres, indica las tareas operacionales y responsabilidades de todo el personal involucrado en situaciones de peligro, es decir, plan de emergencia.

2. PROPOSITO

El propósito del Plan de Emergencia es:

- 1: Proteger la integridad de las personas
- 2: Minimizar los daños materiales
- 3: Reducir los daños al medio ambiente
- 4: Minimizar las pérdidas económicas
- 5: Asegurar la continuidad de los procesos y sistemas



3. FUNDAMENTO

Las emergencias son inesperadas porque no se sabe cuándo se van a producir. Por lo tanto, se debe estar preparado para una correcta actuación en cualquier momento. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece la obligación de implantar en cada empresa un Plan de Emergencia.

Para cada una de las posibles situaciones de emergencia se prevén unos procedimientos de actuación, una organización y unos medios de lucha. En el plan se indica, para cada suceso que pueda originar un accidente grave, las acciones, los medios humanos y técnicos necesarios, para controlar la circunstancia o acontecimiento y limitar sus consecuencias. El personal debe disponer de la formación necesaria y del equipamiento adecuado para realizar las tareas que se le asignen.

Se debe incluir, asimismo, las actuaciones para alertar rápidamente del incidente a la autoridad responsable de poner en marcha el plan de emergencia exterior, cuando proceda, garantizando en todo momento una eficiente coordinación con los recursos exteriores.

Se debe disponer de una lista de teléfonos, u otros medios directos de comunicación, con la Jefatura del propio destino, Bomberos, Ambulancias, Policía Naval, entre otros.

También se debe disponer de los planos de las instalaciones bien definidos, con la distribución de los equipos y medios de protección y los recorridos de emergencia y evacuación.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

Las normativas vigentes, aplicadas al sistema de emergencia, son varias.

La Ley 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79, Anexo II – Capítulo 18 “Protección contra Incendio” determina las condiciones y requisitos para la implementación, en todos los ámbitos, de un Plan de Emergencia, teniendo en consideración, fundamentalmente, lo relacionado a la Lucha contra Incendio, por ejemplo Distribución de Extintores, Potencial Extintor, Carga de Fuego de un local, Nivel de Riesgos, etc.



La Norma OSHAS 18000, menciona la necesidad y la obligatoriedad en las distintas organizaciones de implementar un Plan de Emergencia, haciendo mención de los requisitos para dicha implementación.

La Norma IRAM, también hace mención de la Lucha contra Incendio. Norma IRAM 3546: Protección contra Incendio y principalmente de la distribución de Extintores, de acuerdo a las dimensiones de los distintos locales. Norma IRAM 3549: Mantenimiento de mangueras. Debe considerarse, además, lo recomendado por la NFPA, entidad no gubernamental, internacional, dedicada a la Lucha contra Incendio.

5. OBJETIVO

Establecer las pautas y acciones a seguir ante las posibles situaciones de emergencia a desarrollarse dentro del Departamento Electrónica, que puedan afectar a las personas, las instalaciones o el medio ambiente.

6. ALCANCE

El presente documento es aplicable a todas las actividades a realizar por el personal del Departamento Electrónica durante las posibles situaciones de emergencia a producirse dentro del mismo.

7. DEFINICIONES

- **Emergencia:** Suceso imprevisto o inesperado que puede resultar en un accidente de graves consecuencias, con pérdidas irreparables, o que pudiese poner en peligro la vida, salud y seguridad de empleados o propiedades. Son emergencias los incendios, las emergencias médicas, las inundaciones, las fallas estructurales, los derrumbes, los derrames o escapes de productos peligrosos o derivados del petróleo, los peligros con electricidad no controlada y los movimientos sísmicos, entre otros.



- **Conato de emergencia:** Situación de emergencia que puede ser neutralizada y dominada de forma sencilla y rápida por el personal y los medios de protección disponibles en el lugar donde se produce. En general, no requiere la evacuación del personal de la zona afectada.
- **Emergencia parcial:** Situación de emergencia que no puede ser dominada de inmediato como un conato y requiere la actuación de los equipos especiales de emergencia del departamento. Los efectos de la situación se limitan al lugar donde se inicia la emergencia, sin afectar a los departamentos o edificios colindantes ni a terceras personas. En general, no requiere la evacuación de todo el Departamento, sino tan sólo, y en todo caso, del sector afectado.
- **Emergencia general:** Situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y materiales contra incendios y emergencias establecidos en el Departamento, y obliga a la actuación de todos los equipos de emergencia de dicho departamento y a la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. En general, requiere la evacuación general de todo el Departamento de forma ordenada y controlada.
- **Plan de Evacuación:** Documento escrito acompañado de esquemas o planos (de todo el Departamento) de las instalaciones, en el cual se establece con claridad, las instrucciones que los empleados deben conocer y seguir en cuanto a rutas de desalojo, salidas de emergencias, puntos de reunión, y otra información necesaria para ser utilizada durante el desalojo de la instalación por emergencias.
- **Ruta de Evacuación:** Es el camino que debe recorrer el ocupante de una instalación hasta llegar a un lugar donde se considera (según el Plan de Evacuación) que debe estar protegido de los peligros que motivaron el desalojo.
- **Salidas de Emergencia:** Medio físico que permite al ocupante salir de una instalación. Las salidas de emergencias deben estar debidamente identificadas, señalizadas e iluminadas para situaciones de emergencia.



- *Punto de Reunión:* Lugar donde se reúne toda la dotación de evacuación, a resguardo del siniestro, a la espera del control del mismo o de la decisión tomada por el director de la emergencia. El Punto de Reunión no se debe fijar en el frente del establecimiento ya que el mismo debe quedar despejado para intervención de bomberos, ambulancias y otras ayudas externas. Las plazas son lugares adecuados para fijar el punto de reunión, por lo que si existiera uno cerca del establecimiento, se recomienda la elección de la misma para la fijación del punto de reunión.

8. RECURSOS

Para elaborar un Plan de emergencia se debe contar con los siguientes recursos:

- **Recursos Humanos**

- *Jefe de Emergencia*
- *Jefe Suplente de Emergencia*
- *Jefe de Taller*
- *Jefe Suplente de Taller*
- *Personal de Evacuación*
- *Jefe Técnico*
- *Jefe Suplente Técnico*
- *Resto de suboficiales Superiores y Supervisores:*
- *El Personal*
- *Grupo de Lucha contra Incendio*
- *Personal de primeros auxilios*
- *Suboficial de Servicio*

- **Recursos Materiales**

- *Botiquín de Primeros Auxilios*
- *Camilla de Primeros Auxilios*
- *Boca de Incendio y mangueras de Incendio*
- *Sistema de Alarma*
- *Sistema de comunicación*
- *Extintores*
- *Taquilla de Brigada de Emergencias*



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

9. SITUACION DEL DEPARTAMENTO ELECTRONICA

Ubicación del Departamento Electrónica

Para la elaboración del Plan de emergencia del Departamento Electrónica, es necesario describir la situación actual de dicho departamento, entre los que se menciona la ubicación física de la infraestructura y proximidades de otras entidades que pueden involucrarse o intervenir en caso de emergencia.

El Departamento Electrónica, se encuentra ubicado físicamente dentro de la Base Aeronaval Comandante Espora, pero no se encuentra lindado con ninguna otra estructura edilicia.

Dentro de la Base Aeronaval Comandante Espora, para respuesta a emergencias se cuenta con el apoyo de:

- **Departamento de sanidad:** Existen médicos y ambulancias, de guardia permanente las 24 hs., cuya ubicación edilicia se encuentra a unos 500 mts. de distancia del Departamento Electrónica.
- **Departamento de bomberos:** Bomberos de guardia permanente las 24 hs., los cuales poseen auto bombas, es decir, camiones con capacidad de asistir y controlar un incendio. La ubicación física del edificio, se encuentra a unos 500 mts. del Departamento Electrónica.
- **Jefatura de BACE:** Cuenta con un oficial de guardia permanente las 24 hs. y con personal de guardia de apoyo, para casos necesarios de colaboración externa en evacuar documentaciones o equipos de importancia.
- **Arsenal Aeronaval Comandante Espora:** Cuenta con un oficial de guardia permanente las 24 hs. quien puede colaborar y debe ser informado, dado que es el responsable directo de las novedades surgidas en todos los Departamentos pertenecientes a dicho Arsenal. Además suboficiales de guardia, también permanente, las 24 hs.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

10. CONTENIDO DEL PLAN DE EMERGENCIA

Se define como plan de emergencia a la organización de los medios humanos y materiales disponibles para garantizar la intervención inmediata ante el acontecimiento de una emergencia.

- **Análisis de los riesgos**

Riesgos tecnológicos:

- Incendio
- Explosión
- Colapsos estructurales
- Eléctrico

Riesgos de la naturaleza:

- Vientos fuertes
- Lluvias intensas

- **Evaluación de los riesgo**

La evaluación de riesgos implica valorar que daños pueden ocasionar, estos acontecimientos, sobre las personas, los procesos productivos u operativos, o los activos de la empresa.

Incendio: Todos los sectores de un establecimiento de la condición del Departamento Electrónica están expuestos al riesgo de incendio, algunos en mayor medida que otros pero el hecho de desencadenarse un siniestro afecta a toda la unidad.

Uno de los factores que inciden en el desarrollo de un incendio es la carga de fuego que posee cada sector en particular.

Explosiones: Riesgo que puede presentarse durante las pruebas o puesta en marcha de equipos que funcionan a gas, sistemas eléctricos en mal estado o deficientemente calculados para el consumo empleado.



Colapso estructural: Riesgo presente durante la ocurrencia de vientos fuertes y tormentas eléctricas (levantamiento de techos, desprendimiento de fachadas, rotura de tejas, etc.)

Eléctrico: Cortocircuitos, sobrecargas y equipos con tensión que pueden ocasionar un incendio, normalmente en sitios poco accesibles y poco controlables, más aun aquellos equipos que manejan tensiones de alrededor de los 16.000 voltios y 75.000 wattios de potencia, equipos que emiten ondas electromagnéticas, entre otros.

Vientos fuertes: Pueden ocasionar severos accidentes a las personas a causa del desprendimiento de partes del edificio.

Lluvias intensas: Pueden ocasionar la inundación de todo o partes del departamento, derrumbes de mamposterías, cortocircuitos por excesiva humedad dentro del ambiente laboral, fundamentalmente dentro de las secciones, debido a que todo el departamento se dedica a la manipulación de electricidad y electrónica.

- **Procedimientos**

Caso de incendio:

- Hacer actuar al Grupo de Lucha contra Incendios.
- Solicitar la presencia de los Bomberos Voluntarios.
- Realizar el corte del suministro de gas y electricidad.
- Dirigir las acciones de la Unidad de Lucha contra Incendios.
- Si no es posible controlar el incendio, o este desprende demasiado humo, permitir la evacuación del departamento.
- Avisar al Oficial de Guardia del ARCE y de BACE

Caso de explosión:

- Hacer evacuar el Taller inmediatamente.
- Solicitar la presencia de los Bomberos Voluntarios.
- Solicitar ambulancias.
- Avisar al Oficial de Guardia del ARCE y de BACE



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Caso de colapso estructural:

- Hacer evacuar el Taller de Electrónica inmediatamente.
- Cortar el suministro de gas y electricidad.
- Solicitar ambulancias.
- Solicitar la presencia de los Bomberos Voluntarios.
- Avisar al Oficial de Guardia del ARCE y de BACE

Caso de viento fuerte:

- Si la velocidad del viento comienza a provocar roturas en la estructura del Taller de Electrónica seguir los puntos detallados en *Colapsos Estructurales*.

Casos de lluvias intensas:

- Dependiendo del grado de anegamiento del Departamento Electrónica se debe:
- Cortar el suministro de electricidad.
- Evacuar el Departamento electrónica.
- Avisar al Oficial de Guardia del ARCE y de BACE

Comunicaciones:

- La comunicación de las directivas debe ser clara y precisa, manteniendo la calma en todo momento y evitando que otras personas se sumen al dictado de órdenes.

11. DESARROLLO DEL PLAN DE EMERGENCIA

• Recursos Humanos

Roles: Se han determinado roles de actuación para cada integrante del Plan, a efecto de que cada uno conozca la actividad a desarrollar durante una emergencia.

Responsabilidades

- Jefe de Emergencia: Jefe de Departamento Electrónica

Debe decidir acciones y activar el Plan de Evacuación con las ayudas externas (bomberos, policías, ambulancias, etc.). Debe disponer de un listado del personal y ser informado de todas las incidencias.



Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento, así como sus anexos y documentos relacionados.

- **Jefe Suplente de Emergencia:** Jefe de Cargo/Jefe de Taller

La responsabilidad del Jefe Suplente es lo mismo que el Jefe titular.

- **Jefe de Taller:** Suboficiales Superiores y Supervisores (en sector de camareta y oficina Taller)

Debe hacerse cargo el Suboficial/Supervisor del sector más alejado de la salida del Departamento Electrónica, es decir si el siniestro ocurre cerca de la salida principal del taller, se debe hacer cargo el Suboficial más antiguo, dado que se encuentra más alejado de la salida principal que el encargado de taller, considerando que su estadía puede ser la camareta de suboficiales. Si el siniestro, es próximo al portón, se debe hacer cargo el encargado de taller. Debe asegurarse de que no quede nadie en las dependencias y de que las puertas y ventanas queden cerradas.

Conocer y cumplir lo establecido en el presente procedimiento, sus anexos y documentos relacionados.

Informar, según a quien corresponda, las situaciones de emergencia oportunamente detectadas.

- **Jefe Suplente de Taller:** Suboficiales Superiores y Supervisores (distribuidos por secciones)

Debe cumplir la misma función del Jefe de Taller. Durante la presencia del Jefe titular desempeñará el papel de asistente al mismo.

- **Personal de Evacuación:** Suboficiales Superiores y Supervisores

Deben ser responsables de verificar y mantener las salidas, principales y de emergencias, libre de obstáculos, listos a ser utilizados. También deben asegurar la condición segura y libre de riesgos, el camino al Punto de Reunión elegido para esa oportunidad.

- **Jefe Técnico:** Suboficiales Superiores y Supervisores (distribuidos por secciones)

Encargado de cortar el suministro de gas y luz



- **Jefe Suplente Técnico:** Suboficiales superiores y Supervisores (distribuidos por secciones)

Responsable de la misma acción que el Jefe Técnico. En presencia del Jefe titular cumplirá el rol de ayudante de dicho Jefe.

- **Resto de Suboficiales Superiores y Supervisores:**

Debe mantener al personal en orden, comprobar que puede realizarse la evacuación. Deben colaborar en cerrar puertas y ventanas de su propia sección, de ser factible.

- **El Personal:**

Los suboficiales, cabos y resto de trabajadores que están fuera de su sección deben incorporarse a la que esté más próxima. Deben salir del lugar de trabajo sin correr, ni volver hacia atrás, y sin tomar sus objetos personales. Deben seguir al Suboficial/Supervisor que actúe como guía y se presentarán en el punto de encuentro.

- **Grupo de Lucha contra Incendio:** Suboficiales Superiores y Supervisores

El Grupo de Lucha Contra Incendios es un grupo entrenado, cuyo objetivo principal es el de controlar un principio de incendio dentro del Taller y Oficinas administrativas, del Departamento Electrónica.

- **Personal de Primeros Auxilios:**

Personas capacitadas en Primeros auxilios, RCP, como actuar en caso de accidente: hemorragia, luxación quebradura, quemadura, atragantamientos, paro cardio respiratorio, entre otros. Encargadas de dar asistencia inicial a los accidentados o personas que requieran una atención médica inmediata.

- **Suboficial de Servicio:** Suboficial Segundo y Cabos.

Debe prestar apoyo para informar de las contingencias al Oficial de Guardia del Arsenal Aeronaval Comandante Espora, quien se encuentra apostado en dicho edificio, sito unos 1000 mts. del Departamento Electrónica. También debe facilitar las aperturas de aquellos locales que poseen cierres con llaves y/o candados, que permanecen en el centro de guardia de la Base, es decir en el Centro de Operaciones de Control (COC).



- **Responsable de SSOMA del Departamento:** *Licenciado/Técnico Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo*

Brindar capacitación periódica al personal de la Operación sobre el presente procedimiento, los anexos y documentos relacionados.

Evaluar Actuación del Personal en los Simulacros de Emergencia.

Mantenerse informado sobre las modificaciones en los Planes de Emergencia y actualizar el presente documento en base a dicha información.

- **Recursos Materiales**

- **Botiquín de Primeros Auxilios**

Debe contener los elementos imprescindibles para brindar primeros auxilios en caso de accidente, causado por cualquier riesgo presente en el Departamento Electrónica.

Básicamente debe contar con:

- Gasas (sobres estériles)
- Apósitos estériles
- Vendas de 5 y 10 cm de ancho
- Tela adhesiva (un carrete de 2 cm y otro de 5 cm de ancho)
- Alcohol
- Agua Destilada
- Jabón y solución salina normal (solución fisiológica)
- Antisépticos y antiinflamatorios no esteroides
- Tijera y linterna
- Termómetro y baja lenguas
- Alfileres de gancho
- Bicarbonato de sodio
- Antiséptico líquido

- **Boca de Incendio y mangueras de Incendio**

La boca de incendio debe suministrar la presión de agua necesaria para sofocar el incendio o para abastecer al auto bomba en caso de necesidad. Las mangueras de incendio deben



tener alcance suficiente para extinguir el fuego en todos los sectores del Departamento Electrónica.

- ***Taquilla de Brigada de Emergencias***

Como mínimo debe contener, equipo de respirador autónomo, linterna, elementos de cortes de candado o cadena, elementos de apuntalamiento, traje ignífugo para la persona que combate fuego, equipo para ingresar a espacio confinado, hacha de control de averías, etc.

- ***Sistema de Alarma***

El Departamento Electrónica debe contar con un sistema de alarma adecuada, con bocinas y pulsadores distribuidos, de tal manera de tener libre acceso y de visibilidad continua, al alcance de todo el personal. El difusor de órdenes debe cumplir la función de alarma.

- ***Sistema de comunicación***

La comunicación de siniestros y su procedimiento, se debe comunicar a través de teléfonos fijos, equipos de radio portátil (HT) o difusor de órdenes.

- ***Extintores***

Debe cumplir con el requisito del Decreto 351/79, para establecimiento de esta característica, en cantidad y distribución. Para ello es necesario seguir los siguientes pasos:

- ***Determinación de Riesgos***

De acuerdo a lo especificado en el decreto 351 de la Ley 19.587, un establecimiento del tipo del Departamento Electrónica, es considerado como un Riesgo de nivel cuatro (R4) por la característica constructiva del mismo. Aunque existe la posibilidad de originarse un incendio a causa de otros peligros. Como principales riesgos se puede considerar lo siguiente:



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

1.- *Riesgos clase A:* Los riesgos en general se pueden considerar como incendio clase A que comprenden los sólidos (madera de los muebles, papeles, construcción de paredes internas, etc.).

2.- *Riesgos de clase B:* En este ítem se puede considerar fundamentalmente la fuga de gas, porque puede originar un incendio o una explosión (calefactores, cocinas, etc.).

3.- *Riesgos clase C:* Es muy importante tener en cuenta como uno de los principales riesgos dentro del Taller de Electrónica la instalación eléctrica, los equipos y las instrumentaciones, ya que los cortocircuitos y las chispas eléctricas son comunes y factibles de originar un incendio.

- ***Cálculo a realizar para las Condiciones de Incendio***

- *Determinación de la Carga de Fuego.*

Como la construcción del edificio es superior a paredes de 10 cm. se considera que la resistencia al fuego es F240, es decir que la mampostería debe soportar (resistencia al fuego) 240 minutos de exposición, de acuerdo a lo especificado en el Decreto 351/79 de la Ley 19.587. Sin embargo los establecimientos de esta característica en general presentan Riesgo 4 (R4), por lo que es de mucha importancia el cálculo de los extintores, por lo expuesto y por las normas que regulan el cumplimiento de talleres no es necesario realizar el cálculo de la Carga de Fuego en el presente caso.

- *Cálculo de Números de Extintores*

Según lo establecido por Norma IRAM, correspondería cinco (5) unidades extintoras cada 200 m², a distancia no superior de 15 a 20 m entre sí. El Decreto 351/79 recomienda un extintor cada 200 m² para fuego clase A, como mínimo un (1) extintor por planta si cada planta no supera los 50 m².

- *Cantidad de Extintores por Piso*

Para determinar la cantidad de extintores por piso se considera como zonas de riesgos de incendio las superficies cubiertas. Todos los extintores existentes en este establecimiento



son del tipo triclase (ABC), por lo tanto la cantidad de los mismos es menor comparado con lo mono y biclase. La distribución de los extintores se muestra en las siguientes tablas y se ilustran en el Anexo II – b).

Superficie cubierto del Departamento Electrónica

PLANTA	SUPERFICIE	CANTIDAD		TIPO
		Existente	Mínimo Requerido	
Baja	1595 m ²	15	10	ABC
Entre Piso	162 m ²	2	2	ABC
Primer Piso	162 m ²		2	ABC

Distribución de Extintores por Planta

CANTIDAD	UBICACIÓN	PESO DE CARGA (Kg)	TIPO	POTENCIAL EXTINTOR
Planta Baja	1 Hall central (columna)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Hall central	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Secretaría	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Pasillo Comunicaciones y Computadoras	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Pasillo taller (cerca de escalera)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Pasillo taller (frente a radar)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Pasillo taller (frente a instalaciones)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Pasillo taller (frente a mecánica)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Mecánica	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Control Obras	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Salón de uso múltiple	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Informática	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Laboratorio	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Sala de máquina (sector norte)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Sala de máquina (cerca de la puerta)	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
Entrepiso	1 Cerca de la escalera	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Sector medio del deposito	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
	1 Cerca de la escalera	5 Kg	ABC	1 A 4 BC
Primer Piso				



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- **Etapas de Ejecución**

Aviso de Emergencia

Toda persona que detecte una emergencia presente ó potencial debe dar aviso a su Supervisor/Encargado en forma personal, o desde los teléfonos distribuidos en el Departamento, al número 3868/3117 o difusor de órdenes o a viva voz. Si no es posible dar aviso por estos medios se debe accionar los pulsadores de Emergencia en los distintos lugares de trabajo.

La persona que detecta la emergencia debe brindar la mayor información posible sobre la situación:

- Nombre y apellido.
- Qué ocurrió, dónde y cuándo.
- Si hay heridos e intoxicados (cantidad y nombres en lo posible).
- Tipo de riesgo: derrumbe, escape de gas y / o incendio, etc.
- Magnitud de la emergencia (leve, mediana o de gran magnitud).

- *Casos de Principio de Incendio*

Toda persona que detecte un Principio de Incendio debe dar aviso a su Supervisor/Encargado en forma personal, o desde los teléfonos distribuidos en el Departamento al número 3868/3117 o difusor de órdenes o a viva voz. Si no es posible dar aviso por estos medios se debe accionar los pulsadores de Emergencia en los distintos lugares de trabajo.

Se debe dar la primera respuesta en el caso de ser posible con los extintores portátiles ubicados en el lugar.

Ante el aviso de un principio de incendio los integrantes del Grupo de Lucha Contra Incendios deben actuar según el rol asignado oportunamente, siguiendo la directiva del Jefe de Emergencia, de acuerdo a lo especificado en el presente Plan.

El resto del personal debe dejar de trabajar y quedarse en su puesto de trabajo esperando directivas.



- **Roles de acción**

Los participantes deben tener distintos roles de acción, los cuales están especificados en el Plan de Emergencia. Los mismos son los siguientes:

Jefe de Emergencia:

Puesto ocupado por el Jefe de Departamento Electrónica o quien le siga en antigüedad dentro del Departamento. Su rol es el siguiente:

- Ante un aviso de incendio debe hacer llamar al Cuerpo de Bomberos Voluntarios, Policía Naval, Ambulancia, Oficial de Guardia del ARCE, etc. e informar lo sucedido.
- Dirigirse hasta el lugar de incendio para supervisar las acciones de combate al fuego.
- Verificar que se esté combatiendo y que no hagan falta matafuegos.
- Decidir la evacuación de ser necesario

Jefe Suplente de la Emergencia:

Puesto ocupado por la persona que quede a cargo del Departamento cuando está ausente el jefe titular. Su rol debe ser el de realizar las actividades de Jefe de Emergencia detalladas anteriormente. En presencia del Jefe de Emergencia debe colaborar con el Jefe de Emergencia.

Grupo de Lucha contra Incendio:

- *Personal que toma extintores y combate el fuego:*

Las personas que tengan este rol deben hacer lo siguiente:

- Ante un aviso de incendio deben tomar el extintor más cercano e iniciar el combate al mismo.

- *Personal que lleva extintores al lugar del incendio:*

Las personas que tengan este rol deberán hacer lo siguiente:

- Ante un aviso de incendio deben recorrer el local o el departamento y tomar aquellos extintores que no han sido utilizados y llevarlos hasta el lugar del incendio para que sean utilizados por el personal que “combate el fuego”.



Personal de evacuación:

Las personas que tengan este rol deben hacer lo siguiente:

- Ante un aviso de incendio deben verificar que todas las puertas, las de emergencia y las de ingreso y egreso al local, estén libres de objetos y dejarlas listas para ser usadas en caso de evacuación.

Personal que corta la energía eléctrica y el gas:

Las personas que tengan este rol deben hacer lo siguiente:

- Ante un aviso de incendio deben cortar el suministro de gas y energía eléctrica.
- Si por la magnitud del siniestro el Jefe o Jefe Suplente deciden la evacuación del local o Departamento en su totalidad, SE DEBE CUMPLIR ESTRICTAMENTE lo determinado en el presente Plan de evacuación.

Resto del Personal:

- Ante un aviso de emergencia deben dejar de trabajar y esperar directivas de los responsables de las maniobras.

- **Situación de los Medios de Escape**

Los medios de escapes deben comunicar con una salida directa al exterior del Departamento Electrónica. Cuando el edificio consta de piso bajo debe poseer dos accesos, cuando la ocupación sea mayor a 300 personas y algún local, esté alejado a más 40 m de la salida.

Cálculo de las Unidades de Ancho de Salida

SUPERFICE PLANTA	POR	UNIDADES (1,10 m)	MEDIDAS
Baja		1	0,77 m
Entre Piso		1	0,77 m
Primer Piso		1	0,60 m



Escaleras

Las escaleras usadas como medio de escape deben estar libres de obstáculos, y no deben seguir hacia niveles inferiores a la planta baja (sótanos). De acuerdo a lo especificado en la Ley 19.587, las medidas de los escalones deben ser de la siguiente manera:

a:alzada no debe superar los 0,18 m.

p: pedada no debe ser superior a 0,26 m.

Medios de Salidas

Según la Ley 19.587 y su Decreto reglamentario 351-79, el trayecto de los medios de salidas deben estar libres de obstáculos. Las salidas de Emergencias deben estar indicadas con señales, donde las flechas indican la dirección por la cual será el escape. Se debe tener cuidado de que la salida de un sector de incendio no sea a través de otro sector de incendio. En el plano (Anexo II – c)) figuran las salidas de emergencia primaria o principal con flechas de líneas continuas de color verde oscuro. Las líneas continuas de color verde claro corresponden a las salidas alternativas en caso de encontrarse obstruidas, por algún imprevisto, las salidas principales.

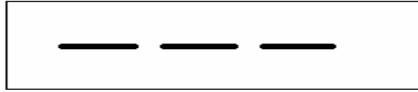
Indicación de Sentido de Evacuación

Es importante realizar un croquis en escala, indicando el sentido de evacuación (Anexo II – c)). Además debe estar indicado en el mismo o en otro plano (Anexo II – b)) la posición de los extintores portátiles, tablero eléctrico, llaves de corte de gas (cocina, calefactores, etc.), oficinas, escaleras, puertas, medio de evacuación, salidas, etc. Debe confeccionarse un croquis para cada planta y colocarse en lugares visibles y de mucho tránsito (el mismo no debe estar sobrecargado con esquemas o dibujos que lleve a la confusión).

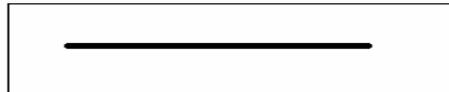
- **Medios de Comunicación y Sistema De Alarma**

La comunicación entre el Jefe de emergencia y el Jefe de Taller, el Jefe técnico y los demás responsables de las distintas áreas se debe realizar a través de HT (VHF). Como equipo de comunicación complementaria el establecimiento debe contar con megáfonos y teléfonos fijos. El sistema de alarma contará de dos toques:

1. *Intermitente*: de cinco (5) segundos de sonidos por dos (2) de silencio, durante un periodo de treinta (30) segundos. Esta alarma indica "ALERTA".



2. *Continuo*: el toque será continuo permaneciendo el sonido durante tres (3) minutos. Esta alarma indica “EVACUACIÓN” (cabe aclarar que en caso que el siniestro sea instantáneo de mucho riesgo, se evitará el sonido intermitente, pasando directamente al continuo).



El sistema de alarma debe estar alimentado con batería o independiente de la alimentación principal, para que en caso de corte de energía siga funcionando.

• **Instalación Eléctrica**

El Departamento Electrónica cuenta con un tablero principal ubicado en el hall central, cerca del pasillo al sector del taller. Posee diez (10) tableros secundarios de corte de electricidad, en todo el departamento, distribuidos de la siguiente manera:

1. Sección Comunicaciones
2. Sección Computadoras
3. División Material
4. Pañol División Material
5. Sección Mecánica
6. Control Obras
7. Salón de uso múltiple
8. Sección Informática
9. División Laboratorio
10. Depósito

La distribución mencionada es ilustrada en el Anexo II – c). También cuenta con una sala de máquina, donde se genera 115 V/400 Hz., ubicada en una casilla, fuera de la zona cubierta del Departamento, frente a la puerta principal de entrada, dicha ubicación se muestra en el Anexo II. Por último existe un sistema de iluminación de Emergencia.



- **Calefacción e Instalación de Gas**

El establecimiento cuenta con instalaciones de calefactores a gas natural distribuidos en las distintas secciones y oficinas, excepto el sector de jefaturas. En la sección de repostería se encuentra una cocina alimentada con el suministro de gas natural, así como en la camareta de suboficiales. El sector de la jefatura, es decir el sector administrativo, las secciones Comunicaciones y Computadoras, son calefaccionadas con un equipo de Frio/calor, ubicado en la parte externa del Departamento Electrónica, tal como se ilustra en el Anexo II - a).

- **Charla de Capacitación**

Se debe dar charlas de capacitación orientadas a la función de cada grupo o persona que posee un determinado rol, tal como lo especificado a continuación:

Grupo de Lucha contra Incendio:

Lucha contra Incendio; Uso de Extintores, hidrantes y mangueras de Incendio; Distribución de Extintores y capacidad de extinción dentro del Departamento Electrónica; Uso de Respirador autónomo; Rescate; etc.

Personal de Evacuación:

Procedimiento de Evacuación, Salidas de emergencia; Punto de Reunión; Vías de circulación; etc.

Personal de Primeros Auxilios:

Salud; Primeros Auxilios; Botiquín; Como actuar en casos de: herida, hemorragia, luxación, quebradura, quemadura, esguince, etc.; RCP; Inmovilización y traslado de heridos; Vendajes; etc.

Nota: Se debe capacitar, además, a todo el personal incluido el Grupo de Lucha contra Incendio y el Personal de Primeros Auxilios, sobre los posibles siniestros, riesgos existentes, clase de fuego, primeros auxilios, considerando las responsabilidades designadas, ubicación y uso de los extintores, sistema de alarma, medio de salidas, indicación de dirección y sentido de evacuación, reconocimiento de los planos de



evacuación, simulacro, punto de reunión, control y asistencias del personal y el procedimiento y prioridades de evacuación.

- **Simulacro**

Debe constar de las siguientes etapas:

Etapas preparatorias: donde se debe incluir.

- *Datos del Departamento Electrónica.*
- *Coordinación preliminar del simulacro (Jefe de División/Cargo).* Es de vital importancia informar previamente al exterior y solicitar la correspondiente colaboración a Cuerpo de Bomberos, Policía Naval, Departamento Sanidad, Jefatura de BACE (Oficial de Guardia), Jefatura del ARCE (Oficial de Guardia), entre otros, etc. En esta etapa se debe capacitar tanto al personal de dotación permanente, como así al personal que por algún motivo realiza actividades o permanece dentro del Departamento temporalmente, indicándole medios de salidas a utilizar y los roles asignados.
- *Punto de reunión:* debe ser lo adoptado por la comisión de seguridad del Departamento Electrónica, es decir por el personal de evacuación y la división de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, indicado en el Plan de Evacuación.
- *Consideraciones finales:* se debe realizar este procedimiento considerando la factibilidad del suceso durante las 24 hs. del día inclusive los fines de semanas y feriados.

Etapas Operativas:

- *Procedimiento de evacuación:* Es importante confeccionar una tabla y croquis para el procedimiento. El proceso de evacuación se debe iniciar con la activación de la Alarma de Evacuación, la que debe señalar la aplicación de todas las acciones, de acuerdo a la tabla confeccionada. En esta etapa se debe localizar la supuesta posición del foco de incendio para determinar, quien debe salir primero y por donde. Para otro simulacro se debe cambiar la posición del foco.
- *Fase pos operativa:* para evaluar los resultados del simulacro se debe requerir de veedores para recopilar información en el momento de evacuación por



ejemplo: obstáculos en la salida, amontonamiento, tiempo total, etc. Los veedores pueden ser perteneciente al establecimiento (no afectado al simulacro), cuerpo de bomberos, o de defensa civil. El análisis de los resultados debe considerar la coordinación, el funcionamiento del sistema de alarma, actitudes de las personas (dotación fija del Departamento Electrónica y personal eventual o visitas) y tiempo de evacuación.

Nota: Se debe efectuar por lo menos, una vez al año el ejercicio de Simulacro.

- **Caso de Incendio**

Procedimiento de evacuación

Cuando se detecta un foco ígneo se debe dejar de trabajar inmediatamente. Se debe evaluar la intensidad del mismo, si es de poca importancia, el personal presente en el lugar del siniestro debe dar aviso al responsable del local, quien debe intentar sofocarlo con el uso del extintor portátil correspondiente (el más próximo), seguidamente debe informar al Jefe de Emergencia de la situación. Si el foco se convierte en un incendio de magnitud considerable, el responsable del Local debe informar de inmediato al Jefe de Emergencia precisando el lugar del siniestro (especificando local, sector y planta), tal como en el caso de Principio de Incendio.

Paso 1

Jefe de Emergencia. A partir de ese momento el Jefe de Emergencia debe distribuir los medios de comunicación y coordinar con el Personal de Evacuación y el Jefe Técnico los pasos a seguir para realizar la evacuación. Por otra parte debe dar aviso a las instituciones involucradas en la intervención de extinción del incendio (cuerpos de bomberos, policías navales para controlar el tránsito, ambulancias, defensa civil, etc.), a quienes debe avisar vía telefónica, seguidamente debe activar la primer alarma (intermitente) "ALERTA.

Jefe Técnico. El Jefe Técnico una vez que tenga las llaves en su poder debe abrir todas las puertas cerradas con llaves, así como los tableros eléctricos, seguidamente debe cortar los pasos de gas y luz quedando iluminado el establecimiento con luz de emergencia.



Jefe de Taller. El Jefe de Taller, una vez que suena la alarma de “ALERTA” debe ordenar al resto de los suboficiales y supervisores a preparar al resto del personal presente en el taller, para la evacuación. Como primer paso, previo a la evacuación, debe alejar al personal del lugar o proximidades del siniestro. Debe estar comunicado en forma permanente con el Jefe de Emergencia para informar la situación de cada momento que transcurre en su área.

Grupo de Lucha contra Incendio: Debe decidir que matafuego usar y verificar que la boca de incendio y las mangueras de incendio estén listos a usar.

Personal de Evacuación: Debe verificar que las todas las salidas estén libres de obstáculos y decidir el punto de reunión, de acuerdo al lugar del siniestro.

Resto de suboficiales y supervisores. Deben tomar asistencia del personal nuevamente, para comprobar que el personal esté en su lugar de trabajo. En caso de que alguna persona se encuentre fuera de la sección o lugar de trabajo y el encargado o supervisor desconoce su posición debe informar al Jefe de Planta, quien debe asentar en una planilla. Si el encargado o supervisor sabe donde se encuentra el trabajador (fuera de la sección pero en el mismo taller) debe tratar de que regrese lo más rápido posible (sin correr) a la sección.

El personal. Debe permanecer en la sección a la orden de los encargados o supervisores de cada sección. Aquellos que se encuentran fuera de la sección o lugar de trabajo en el taller, deben retornar al lugar de trabajo (caminando). Si se encuentra en otro piso (baño, oficina de jefe, secretaría, comedor, etc.) debe avisar al más antiguo en el recinto, diciéndole como se llama, nombre de su encargado o supervisor, etc.), para que el más antiguo presente informe a su encargado quien a su vez se debe comunicar (por medio de HT) con el encargado o supervisor de donde corresponde el operario, para que su encargado lo tenga en cuenta en la planilla de asistencia. Este paso se puede obviar si el tiempo entre la alarma de “ALERTA” y la alarma de “EVACUACIÓN” no es suficiente.

Personal de Primeros Auxilios: Deben tener lista la camilla y verificar que el botiquín de primeros auxilios esté sin llave.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Personal de SSOMA: Debe verificar que se cumpla el procedimiento correspondiente, prepararse para actuar de veedor.

Suboficial de Servicio: Debe tener a mano el teléfono de los distintos Oficiales de Guardia, es decir del de BACE y del de ARCE.

Eventuales o visitas. Se deben reunir, sin obstruir el paso, en el punto de encuentro interno más próximo a la salida elegida.

Punto de Reunión. El punto de reunión debe ser verificado que esté libre de obstáculos, listo a recibir a la totalidad de los evacuados. Se debe elegir un punto de reunión acorde a la salida de emergencia elegida.

Paso 2.

Una vez que el foco ígneo se convierte en un incendio fuera de control, se debe proceder a realizar la evacuación según lo que se describe a continuación:

Jefe de Emergencia: Luego de efectuada la coordinación con las instituciones involucradas a tal efecto y recibido las novedades de los Jefes de Sección, Jefe Técnico, etc. debe activar la alarma en forma continua que significa “EVACUACIÓN”.

Para llevarse a cabo la evacuación, el Jefe de Emergencia debe determinar el camino de salida, asesorado por el Personal de Evacuación, teniendo en cuenta que debe ser el más corto y más rápido si la situación lo permite pero fundamentalmente el más alejado del incendio.

La evacuación se debe realizar de la siguiente manera: el primer grupo que debe abandonar el edificio debe ser el grupo que está en Planta Baja (en caso de que hubiere personas en el entre piso o en el primer piso) y más próximo a la salida elegida, luego el grupo que sigue en distancia, hasta salir el grupo más alejado de la salida. Seguidamente deben repetir este procedimiento los grupos de los pisos superiores, si los hubiere, en forma sucesiva hasta llegar al último piso. Hay que tener en cuenta que la evacuación siempre se realiza en forma ascendente. Exceptuando este concepto, se debe considerar que el primer grupo que debe alejarse del siniestro es el grupo que está afectado



directamente; dicho grupo debe permanecer en un punto de reunión (dentro del establecimiento) previamente asignado, bajo el control de su encargado o supervisor. Además debe permanecer junto al Jefe de apoyo externo, para facilitar todo lo requerido.

Jefe Suplente de Emergencia: Durante la presencia del Jefe de Emergencia debe asistir al mismo efectuando las llamadas telefónicas a las instituciones involucradas, debe hacer sonar la alarma y estar permanentemente acompañando al Jefe de Emergencia para agilizar el procedimiento. Debe decidir las prioridades de evacuación de los materiales que figura en la lista de “Prioridades de Evacuación”. Debe contar con un HT y el difusor de Ordenes para dar directivas en todo el Departamento. Una vez finalizada la evacuación, debe verificar que no quede nadie en el establecimiento, informar al Jefe de Emergencia y posteriormente controlar que nadie, por ninguna causa, vuelva a ingresar al establecimiento. Debe seguir atentamente, en todo momento, las actividades que realizan las instituciones afectadas a la extinción del fuego, dando todo el apoyo necesario para que el combate y control del siniestro sea lo más óptimo posible.

Jefe Técnico: Después de que verifique que se hayan efectuado los cortes correspondientes de luz y de gas y que estén todas las puertas, que estaban cerradas con candados, abiertas se debe incorporar en el control del personal a la salida del establecimiento y estar atento ante los requerimientos de las instituciones colaboradoras.

Jefe Suplente Técnico: Debe ser el encargado directo de verificar que las ventanas estén todas cerradas, luego se debe agregar para colaborar con los Suboficiales/Supervisores y algunos del resto del personal para el control del corte de la calle. Si por algún motivo no aparece el Jefe Técnico o se debe ausentar temporalmente debe asumir como Jefe Técnico informando de la situación al Jefe de Emergencia.

Jefe de Taller: El Jefe de Taller debe iniciar la evacuación, en coordinación con el Personal de Evacuación. Debe conducir a los grupos respetando la dirección y sentido de la vía de salida correspondiente. Es conveniente que cuente con un megáfono para dar las directivas.



Jefe Suplente de Taller: Debe colaborar con el Jefe de Taller para ordenar la circulación de los evacuados, tratando de mantener un orden en el desplazamiento. Debe tomar apunte de todo lo sucedido en el Departamento (ausencia de trabajadores, eventuales inconvenientes, etc.). Debe verificar que no quede nadie en el taller.

Personal de Evacuación: Inmediatamente después de asegurarse que debe realizarse la evacuación, deben verificar las salidas de emergencias, punto de reunión conveniente e informar al Jefe de Taller y Jefe de Emergencia de la salida de emergencia decidida, evidentemente debe ser la salida más alejada del lugar de siniestro. Además debe informar del Punto de reunión, tanto interno como externo, elegido. Las comunicaciones deben realizar a través de HT, o telefonía móvil, dado que no pueden depender del teléfono fijo y de megáfono para dicha comunicación, debido a que si realizan de esa manera, pueden originar confusiones y saturación de líneas. Por último debe evacuar el material de acuerdo a la lista de "Prioridades de Evacuación".

Resto de Suboficiales y Supervisores: Se deben encargar de los trabajadores de sus correspondientes secciones, guiándolos hacia la salida. Deben tratar que los trabajadores circulen caminando manteniendo la calma. Deben hacer respetar el sentido y la mano derecha para la circulación a sus conducidos. Una vez en el Punto de Reunión deben verificar nuevamente la lista de asistencia de los evacuados.

El Personal: Deben respetar estrictamente la mano derecha para la circulación. Deben obedecer las órdenes de los encargados quienes los guían. Deben tratar de caminar en silencio para escuchar las directivas y así no crear confusiones ni cundir pánico.

Grupo de Lucha contra Incendio: Deben permanecer atentos, a la orden del Jefe de Emergencia, que si no tienen que combatir contra el incendio, deben estar listos para colaborar en verificar que los Elementos de Protección contra Incendios (respirador autónomo, máscara, barbijos, etc.) estén listos para casos en que alguien necesite para la traslación desde el lugar de siniestro o proximidades a ellos, puedan desplazarse sin correr riesgos de asfixias por humos o calor excesivo del incendio, etc. De lo contrario, si no



tienen que realizar dicha tarea, deben estar a disposición del Jefe de Taller para colaborar, a pedido del mismo.

Personal de Primeros Auxilios: Deben permanecer a la orden del jefe de Emergencia o jefe de Taller para actuar en caso de ser necesario en brindar primeros auxilios al personal que lo necesite, ya sea a causa del calor, humo o pánico, etc. además debe verificar que el Botiquín de Primeros Auxilios no esté cerrado con candado y que realmente contenga los elementos necesarios para brindar el auxilio. Deben tener preparado la camilla de ser necesario. De lo contrario debe permanecer a la orden del Jefe de Taller para colaborar con la evacuación.

Suboficial de Servicio: Debe estar a la orden del Jefe de Emergencia, principalmente para conseguir la llave que se encuentra en la C.O.C. de algún local que se necesite abrir y/o tomar el número de precinto para reemplazar en caso de ser necesario. Debe avisar al Señor Oficial de Guardia del Arsenal Aeronaval Comandante Espora y mantener informado de los mismos al Jefe de Emergencia.

Responsable de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente: Debe colaborar con el Jefe de Emergencia, el Jefe de Taller y el Personal de Evacuación para verificar el cumplimiento del presente procedimiento, es decir debe actuar como veedor interno de la evacuación. También debe verificar que todas las actividades se realicen sin correr riesgos innecesarios. Debe tomar notas de todas las no conformidades y/o desvíos ocurridos y diferenciar entre Actos Inseguros y Condiciones Inseguras, durante el procedimiento de la evacuación. Debe realizar una evaluación en la eficacia, tanto en la forma de realización, uso de los recursos materiales y el aprovechamiento de los recursos humanos y el tiempo de demora de la evacuación.

Punto de Reunión: A medida que van llegando los grupos, el Personal de Evacuación juntamente con los Suboficiales y Supervisores, deben verificar que estén todos presentes. El Jefe de Taller debe informar al Jefe de Emergencia de la situación, tanto si existen novedades (faltas de trabajadores) o no. Deben mantener la calma y no deben dejar a nadie abandonar el lugar.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Material a evacuar: Se debe considerar que la evacuación del material se debe realizar una vez terminado con la evacuación de las personas. Se debe evacuar de acuerdo a la lista de "Prioridades de Evacuación" los siguientes materiales en la orden que se indica a continuación:

Secretaría:

1. Computadora.
2. Archivo General.

Biblioteca de la División Técnica:

1. Computadora.
2. Fotocopiadora.
3. Manuales.

División Material:

1. Documentación del armario amarillo metálico vertical de cuatro (4) cajones y del armario colgante de madera de seis (6) puertas, ubicadas en la oficina.
2. Computadoras.
3. Visor, microfichas y cajón de microfichas.
4. Mobiliario.

División Taller de Electrónica:

1. Documentación.
2. Instrumental.
3. Equipos.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

Nota: Se debe llevar registro de todas las actividades, previas, durante y posterior a la evacuación y a la extinción del incendio. El Jefe de Taller debe permanecer en el Punto de Reunión, manteniendo comunicación (por medio de HT) permanente con el Jefe de Emergencia, esperando directivas, quien debe permanecer en la zona del siniestro junto a las instituciones intervinientes.

Una vez finalizado el siniestro y quedado en condición de uso el establecimiento, el Jefe de Taller debe hacer el proceso inverso a la evacuación, para retornar a sus respectivas secciones o puestos de trabajo, para retomar sus actividades normales.

Si lo último no es factible, el Jefe de Taller debe recibir la directiva del Jefe de Emergencia, para dar retirada al personal, avisándoles el día y la hora que deben retornar al Departamento Electrónica, lo cual debe determinar el Jefe de Emergencia una vez que haya evaluado la situación y la condición en que ha quedado el lugar de siniestro, considerando fundamentalmente, que no haya riesgos para el personal que regresa al puesto de trabajo.

- **Rol de Funciones**

Designación: (ver Anexo III)

12. CONCLUSION

Luego de haber realizado, con conciencia crítica, el presente proyecto, se llega a la conclusión de que se ha conseguido el objetivo propuesto.

La dedicación al desarrollo del Proyecto, ha sido complejo y de muchas horas de permanencia dentro del Taller y la constante búsqueda de informaciones y antecedentes referidos al estudio de los riesgos que afrontan día a día los trabajadores del Departamento Electrónica.

Se ha conseguido una participación voluntaria sin restricciones en la facilitación de adquisición de informaciones y asistencias en las búsquedas de datos y colaboración permanente en las pruebas y mediciones realizadas.



En primer lugar, referente al tema de la Elección de Puesto de Trabajo, fue interesante la colaboración de todo el personal, para identificar los riesgos y propuestas de mejoras para minimizar el efecto sobre la salud de los trabajadores.

La importancia que se ha dado al desarrollo de las actividades y la atención puesta en la detección de anomalías o no conformidades, en Higiene y Seguridad en el Trabajo, en la información facilitada sobre los riesgos ergonómicos y las condiciones de confort en el puesto de trabajo, puesto de manifiesto en la descripción de las posiciones de trabajo durante la jornada laboral, fue de mucha utilidad a la hora de evaluar los riesgos referidos a la detección de los problemas musculoesqueléticos.

Un factor preponderante para la obtención del resultado buscado, fue la colaboración del personal del Departamento Electrónica.

En cuanto al estudio realizado sobre los factores ambientales en el ambiente de trabajo, cuando se tuvo que realizar mediciones, evaluaciones de Ruido, Iluminación y Emisiones Radioeléctricas, la participación del personal ha sido de mucha utilidad, dado que ha colaborado en determinar los puntos de mediciones, en el caso de la iluminación y los riesgos de exposición y sectores de trabajos durante la manipulación de los equipos y las probables lesiones al organismo, referido a las Emisiones Radioeléctricas.

Para la realización del tema tres del Proyecto, es decir el Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales, la colaboración, desde el jefe de Departamento, así como de los demás jefes, los supervisores y la mayoría de los técnicos, ha sido fundamental, puesto que han estado, en todo momento, a disposición de cualquier requerimiento, para la realización de dicho programa.

Lo más importante, en la realización del proyecto es, haber conseguido la concientización de los trabajadores sobre la necesidad de realizar mejoras, control de riesgos para una mejor calidad de vida laboral, minimizando los riesgos presentes y colaborando en la identificación de los riesgos potenciales.

También es de destacar la predisposición, tanto de los jefes del departamento como así de los trabajadores en general, para poner en práctica, lo planteado en el Programa Integral de Prevención de Riesgos, por ejemplo en la realización de simulacros del Plan de Emergencia.

En definitiva, se determina como corolario, la satisfacción obtenida en la realización del Proyecto y su puesta en marcha dentro del Departamento Electrónica.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

ANEXO I

a) CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN ANUAL

Año 1			1º trimestre			2º trimestre			3º trimestre			4º trimestre		
Temas	Dur	Destinatario	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Introducción a la Norma ISO 9000	1 hora	Mandos medios	20											
Seguridad	1 hora	Mandos medios		25										
Auditoría de Seguridad	1 hora	Mandos medios			22									
Introducción a la Norma ISO 9000	1 hora	Mandos medios				20								
Análisis de Riesgos para prevenir accidentes	1 hora	Mandos medios					28							
Cuidado y preservación del medio ambiente	1 hora	Mandos medios						18						
Inducción Básica de Seguridad	1 hora	Mandos medios y Operarios	5											
Elementos de Protección Personal	1 hora	Mandos medios y Operarios		7										
Contaminante ambiental	1 hora	mandos medio y Operarios			6									
Riesgo químico	1 hora	Mandos medios y Operarios				4								
Exposición y efecto del Ruído	1 hora	Mandos medios y Operarios					10							
Riesgo de incendio	1 hora	Mandos medios y Operarios						3						
Riesgo eléctrico	1 hora	Mandos medios y Operarios							2					
Ergonomía en el Trabajo	1 hora	Mandos medios y Operarios								5				
Implementación de Planes y Roles de contingencia	1 hora	Mandos medios y Operarios									7			
Gestión ambiental de residuos	1 hora	Mandos medios y Operarios										8		
Primeros Auxilios	1 hora	Mandosa medios y Operarios											6	
Exposición a Emisiones Radioeléctricas	1 hora	Mandos medios y Operarios												6



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

b) REGISTRO DE CAPACITACIONES

Licenciado Darío Paredes

Enrique Julio 132 – cel.: 0291 155746430

e-mail: d.paredes@yahoo.com.ar – Bahía Blanca



REGISTRO DE CAPACITACION EN SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE

Empresa: _____ Fecha: _____

Nombre del Curso: _____ Tiempo de duración: _____

Contenido: _____

Material entregado: _____

Leer para firmar

Los abajo firmantes dejan constancia de:

- a) Haber recibido y entendido la capacitación
- b) Conocer las características y riesgos propios y generales de las tareas a realizar
- c) Asumir el compromiso de trabajar respetando las normas de seguridad vigente

APELLIDO Y NOMBRES	Nº DE DOCUMENTO	FIRMA

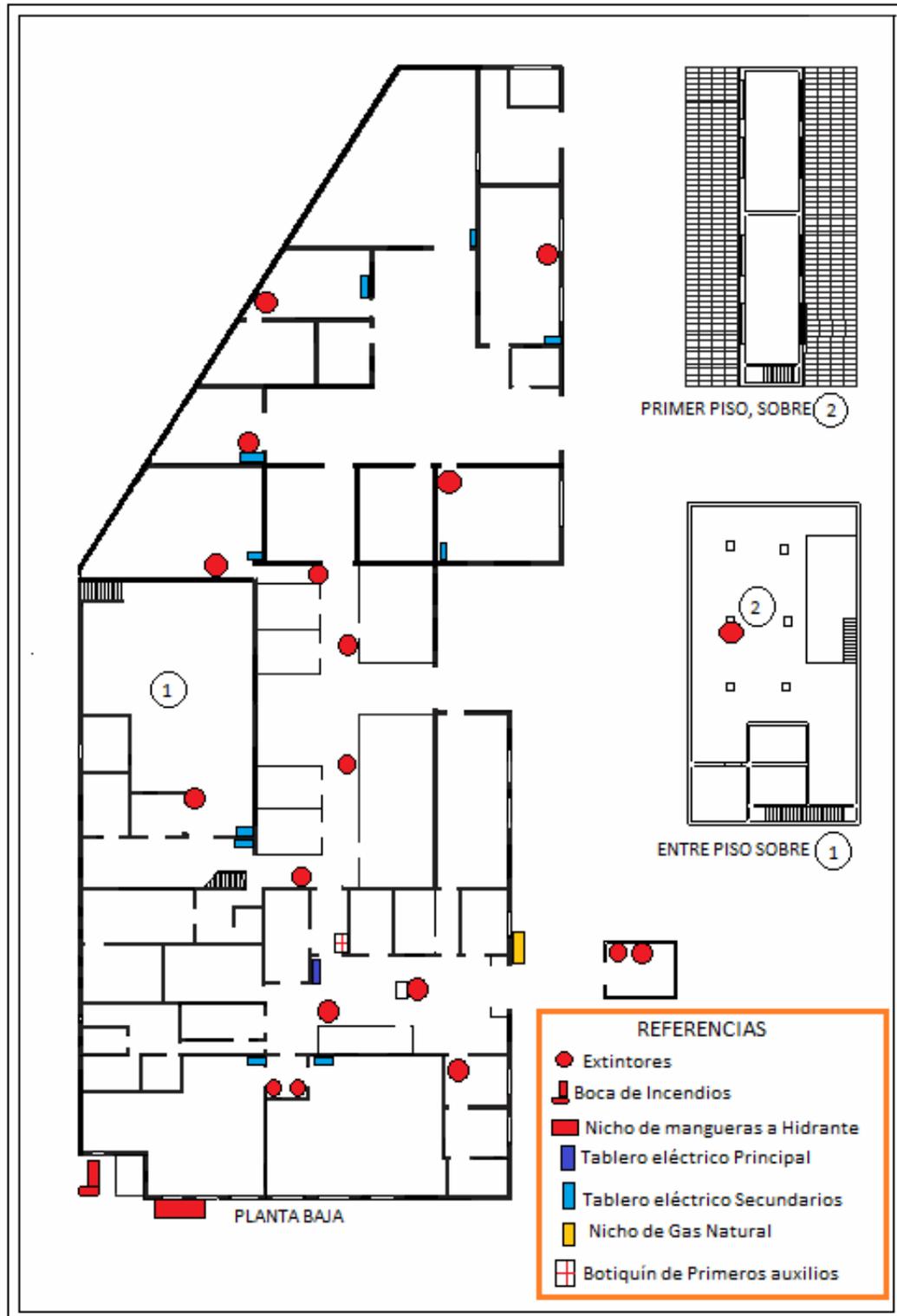
.....
Firma del Capacitador

ANEXO II

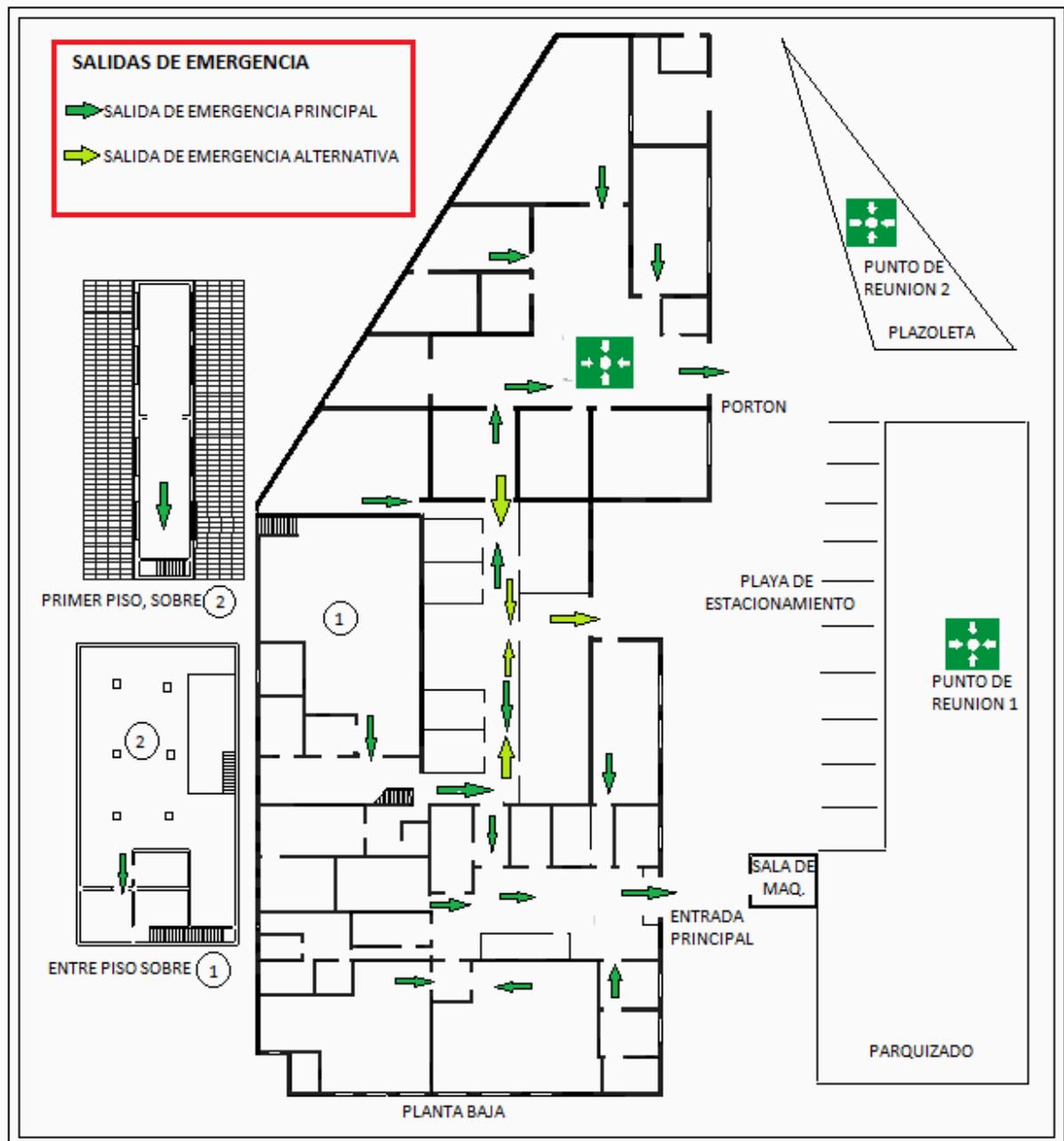
a) PLANO GENERAL DEL DEPARTAMENTO ELECTRONICA



b) DISTRIBUCION DE ELEMENTOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS, GAS Y ELECTRICIDAD



c) PLANO DE MEDIOS DE SALIDA DEL DEPARTAMENTO ELECTRONICA





ANEXO III

ROLES DE FUNCIONES.

Designación:

➤ **Jefe de Emergencia:**.....

➤ **Jefe Suplente de Emergencia:**.....

➤ **Jefe de Taller:**.....

➤ **Jefe Suplente de Taller:**.....

➤ **Personal de Evacuación:**

a) **Verifica Punto de Reunión:**

1.

• **Suplente:**

2.

b) **Conduce evacuados:**

1.

2.

• **Suplentes:**

3.

4.

c) **Evacua Material:**

o **Secretaría:**

1.

2.

• **Suplentes:**

3.

4.

o **Biblioteca División Técnica:**

1.

2.

3.

• **Suplentes:**

4.

5.

6.



o *División Material:*

1.

2.

3.

4.

• *Suplentes:*

5.

6.

7.

8.

➤ **Jefe Técnico:**.....

➤ **Jefe Suplente Técnico:**.....

➤ **Grupo de Lucha contra Incendio:**

o *Matafuego 1:*.....

• *Suplente:*.....

...

o *Matafuego 2:*.....

• *Suplente:*.....

o *Alcanza matafuegos:*

1.

2.

• *Suplentes:*

3.

4.

➤ **Personal de primeros auxilios:**

1.

2.

• *Suplentes:*

3.

4.

➤ **Suboficial de Servicio:** *al que le corresponda ese día.*

• *Suplente: al que le corresponda el día siguiente.*

Responsable de SSOMA del Departamento:.....



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FASTA

FACULTAD DE INGENIERIA

AGRADECIMIENTOS:

Gabriel Antonio PULIAFITO (Capitán de Fragata Ingeniero): Jefe de Departamento

Armando TROBIANI (Ingeniero Civil): Jefe de División Técnica

Eduardo Alberto FLORES (Supervisor): Encargado de Sección Comunicaciones

Jorge Alberto KUNTZ (Supervisor): Encargado de Sección Radar

Carlos DE LA VEGA (Supervisor): Sección Laboratorio

Fernando QUINTANA (Técnico): Sección Radar

Miguel Angel BALMACEDA (Supervisor): División Técnica

REFERENCIA BLIOGRAFICA

- ARMADA ARGENTINA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS NAVALES
- COLLINS, Overhaul Maintenance – Transceiver SSB 618T
- Handbook, Service Instrucción – NAVWEPS 16-30APS88-2
RADAR SETS AN/APS-88
- Illustrated Parts Breakdown – NAVAIR 16-30APS88-4
RADAR SETS AN/APS-88A
- Directorio SINDROPE
- **Instrumental - bsas-vac.tripod.com/Dfc/Vuelo1/.../instru10.htm**
- INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía,
www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/gps.aspx
- Ergonomía Postural – Secretariado de Políticas de prevención de Riesgos
Laborales – Universidad de Almería. Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N°
19.587 - Título IV: Condiciones de Higiene en los ambientes de trabajo - Capítulo 10:
Radiaciones. Ampliado en la Resolución 295/2003 - Anexo II.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Universidad Nacional Autónoma de
México - Facultad de Ingeniería - División de Ciencias Básicas. NTP 274:
Investigación de accidentes: árbol de causas. Instituto nacional de Seguridad e
Higiene. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales – España.



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES DE SANTO TOMAS DE AQUINO

PROYECTO FINAL INTEGRADOR
UNIVERSIDAD FSTA

FACULTAD DE INGENIERIA

- LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES A TRAVÉS DEL MÉTODO DEL ÁRBOL DE CAUSAS - Superintendencia de Riesgos de trabajo.
- élogos - CURSO DE TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- “Programa de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional” TESIS DE GRADO Previo a la obtención del Título de: INGENIERA INDUSTRIAL Presentada por: María Verónica Montero Montoya - GUAYAQUIL – ECUADOR - Año: 2009.
- EGESUR – Anexo V – Programa de Capacitación de Seguridad.
- PLAN DE CAPACITACIÓN 2010 - Departamento de Salud - Ilustre Municipalidad de Requínoa. El rol de la capacitación empresarial en los procesos de transformación industrial - Sara Silveira con la colaboración de Angel Machado, Raúl Damonte y Rubén Casav - Santiago de Chile, 1997
- SRT – Curso de Formador de Formadores en CyMAT.
- Tramo Pedagógico del Nivel Superior – Instituto Superior de Formación Docente N° 79 – Punta Alta.
- Técnica de la Enseñanza, Perfeccionamiento Docente y Rol de Evaluadores. ARMADA ARGENTINA.
- *Mirlandia Valdés Florat, Elizabeth Iglesias Huerta, Vivian Gaviero Gutiérrez* “¿Qué es la Cultura Organizacional?”

.....
Darío PAREDEZ
Técnico Superior en Seguridad, Higiene
y Control ambiental Industrial