



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL
TRABAJO**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al
grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

**TEMA: “RELACIÓN DE LA FATIGA MENTAL CON EL SISTEMA DE
TRABAJO CON PVD, EN LOS CONTROLADORES DE TRÁNSITO AÉREO DE
RADAR (CTA), DE LA DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL (DGAC)”**

Autor:

Ing. Carlos David Cunalata Córdova

Directora:

Eco. Julia Iglesias, MSc.

Quito - Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Carlos David Cunalata Córdoba, portador de la cédula de ciudadanía número 180267090-9, declaro bajo juramento que el trabajo de investigación aquí contenido, es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

De acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenece con todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, de conformidad con el reglamento y la normativa institucional vigente.

Carlos David Cunalata Córdoba
C.C. 180267090-9

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del trabajo de grado, presentado por el Sr. Carlos David Cunalata Córdova, previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrados para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, a los 15 días del mes de abril del 2015.

Econ. Julia Iglesias, Msc
CI. 170932306-5

AGRADECIMIENTO

A la empresa que me permitió realizar el presente trabajo, otorgándome las facilidades necesarias para obtener la información para la elaboración de este trabajo.

A mi directora de tesis, la Economista Julia Iglesias, quien más que directora ha sido una amiga y desde el principio me ha motivado con su apoyo brindado para culminar con el trabajo propuesto.

A mis profesores, por el conocimiento y experiencia brindados para fortalecer mis conocimientos en seguridad y salud en el trabajo

Finalmente a mis compañeros de aula, por el apoyo brindado en este recorrido compartiendo momentos agradables tanto en el aula como fuera de ella.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis seres queridos a mi madre, mi padre y en especial a mi esposa Nancy ya que con su apoyo incondicional he podido salir adelante en los momentos difíciles y a mi hija Saira Danai que con su ternura me ha motivado a superarme cada día.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	14
INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Contextualización del problema.....	14
1.2 Planteamiento del problema.....	16
1.2.1 Formulación del problema.....	16
1.2.2 Sistematización del problema.....	16
1.3 Objetivos de la investigación.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4. Justificación de la investigación.....	18
1.5. Alcance.....	19
MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Marco histórico.....	20
2.2 Marco conceptual.....	22
2.3. Marco referencial.....	25
2.2.1 Control de tráfico aéreo.....	25
2.2.2 Generalidades.....	26
2.2.3 Controlador de tránsito aéreo.....	26
2.2.4 Controlador de tránsito aéreo radar.....	28
2.2.5 Ergonomía.....	28
2.2.6 Condiciones de trabajo.....	28
2.2.7 Método ERGO epm Premapa.....	30

2.2.8 Sistema de trabajo	31
2.2.9 Carga de trabajo	32
2.2.10 La exigencia Física y Mental.....	33
2.2.11 Carga Física	34
2.2.12 Carga Mental	35
2.2.12.1 Valoración de la carga mental con el método ERGOS	38
2.2.13 Fatiga mental	39
2.2.13.1 Consecuencias de la fatiga mental	41
2.2.13.2 Errores frecuentes en los controladores de tránsito aéreo de radar ocasionados por fatiga mental	42
2.2.13.2.1 Errores de detección visual.....	43
2.2.13.2.2 Errores por expectativa	43
2.2.13.2.3 Errores por confusión.....	44
2.2.13.3 Criterios preventivos básicos de la fatiga mental	45
2.3 Marco temporal y espacial	46
2.4 Marco Legal	46
CAPÍTULO III.....	49
MARCO METODOLÓGICO.....	49
3.1. Diseño de la investigación	49
3.2. Método de la investigación	49
3.2.1 Criterios de valoración	55
3.3. Población	55
3.4. Técnicas, herramientas e instrumentos	55
3.5 Recursos.....	56
3.6 Hipótesis o proposiciones de la Investigación	56
3.7 Variables investigadas.....	57
3.7.1 Variables.....	58

3.7.2 Operacionalización de las variables.....	59
3.7.2.1 Variables modificadoras de efecto	59
3.7.2.2 Variable Independiente	60
3.7.2.3 Variable de confusión	64
3.7.2.4 Variable dependiente Carga Mental- Fatiga Mental.....	65
CAPÍTULO IV	66
TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	66
4.1 Determinación de los elementos que utiliza el CTAR en su sistema de trabajo.....	66
4.1.1 Análisis general de la información relacionada con los elementos que conforman el sistema de trabajo de los CTAR.....	69
4.2 Tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos en la Encuesta 1	70
4.2.1 Interpretación general de los datos obtenidos de la encuesta 1	74
4.3 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la identificación de peligros mediante el método ERGO epm Premapa.....	75
4.3.1 Datos de la empresa.....	75
4.3.2 Sobrecarga biomecánica	76
4.3.3 Iluminación.....	77
4.3.4 Radiaciones UV.	77
4.3.5 Ruido	78
4.3.6 Microclima.....	78
4.3.6 Herramientas/equipos.....	79
4.3.7 Vibraciones	79
4.3.8 Contaminantes químicos o biológicos.....	80
4.3.9 Organizativos	81
4.3.10 Resumen de resultados	82

4.3.11 Interpretación general de los resultados obtenidos mediante el software del método ERGO epm Premapa.....	83
4.4 Tabulación, análisis e interpretación de la encuesta 2 “guía de campo para obtener en nivel de Carga mental” del método ERGOS.	84
4.4.1 Factor presión de tiempos	84
4.4.3 Factor complejidad.....	89
4.4.4 Factor monotonía.....	91
4.4.5 Factor procesos centrales.....	93
4.4.6 Factor Iniciativa.....	95
4.4.7 Factor Aislamiento	97
4.4.8 Factor horario de trabajo.....	100
4.4.9 Factor Relaciones dependientes del trabajo	101
4.4.10 Factor Demandas generales.....	103
4.4.11 Aplicación de los criterios de valoración del método ERGOS, para medir la carga mental	105
4.4.12 Análisis e interpretación del resultado obtenido de la aplicación del método ERGOS.....	108
4.4.13 Análisis general de la aplicación del método ERGOS, utilizado para medir la carga mental	109
CAPÍTULO V	111
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA.....	111
5.1 Conclusiones	111
5.2 Recomendaciones	112
5.3 Propuesta	114
BIBLIOGRAFÍA.....	119
ANEXOS.....	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comparación de los diferentes métodos de evaluación de las condiciones de trabajo.	30
Figura 2. Factores que interactúan en el sistema de trabajo.....	31
Figura 3. Elementos que influyen en la carga de trabajo	32
Figura 4. Foto del Ambiente de trabajo del CTAR.....	33
Figura 5. Factores que se relacionan con la carga física	35
Figura 6. Esquema de grupos de factores que configuran la carga de trabajo mental y sus efectos.....	36
Figura 7.Marco Teórico de Carga Mental.....	38
Figura 8.Tipos de fatiga mental y con consecuencias.....	41
Figura 9.Errores por fatiga mental.....	42
Figura 10. Consecuencias de la fatiga mental.....	45
Figura 11.Criterios de valoración del Método ERGOS sobre la carga mental.....	55
Figura 12. Variables	58
Figura 13. Variables modificadoras de efecto	59
Figura 14. Variable independiente microclima y esfuerzo físico.....	60
Figura 15. Variable independiente demandas cuantitativas	61
Figura 16. Variable independiente responsabilidad del cargo y carga mental	62
Figura 17. Variable independiente demandas de la jornada de trabajo	63
Figura 18. Variable de confusión.....	64
Figura 19. Variable dependiente	65
Figura 20. Dimensiones de la pantalla, distancia de la vista a la pantalla, ángulo de vista a la parte inferior de la pantalla	66
Figura 21. Elementos que conforman el sistema de trabajo del CTAR.	67
Figura 22. Controladora de tránsito aéreo de radar realizando la encuesta de información general.....	70
Figura 23. Datos de la Empresa.....	75
Figura 24. Evaluación de la sobrecarga biomecánica (Tareas repetitivas, levantamiento, transporte, empuje de carga y las relacionadas con posturas forzadas).....	76

Figura 25. Evaluación de la iluminación	77
Figura 26. Evaluación de radiación UV	77
Figura 27. Evaluación del ruido	78
Figura 28. Evaluación del microclima.....	78
Figura 29. Evaluación de herramientas y equipos.....	79
Figura 30. Evaluación de la exposición a vibraciones	79
Figura 31. Evaluación de contaminantes químicos o biológicos	80
Figura 32. Evaluación de los riesgos organizativos.....	81
Figura 33. Resumen de resultados obtenidos de los diferentes factores de riesgo, mediante el software ERGO epm Premapa.....	82
Gráfico 1. Representación gráfica de los riesgos encontrados	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Género de los CTAR	70
Tabla 2: Rango de edad de los CTAR.....	71
Tabla 3: Tiempo en el cargo actual de los CTAR	71
Tabla 4. Duración de la jornada de trabajo de los CTAR	72
Tabla 5. Duración de las pausas de trabajo de los CTAR	72
Tabla 6. Trabajo fuera de la Institución de los CTAR	73
Tabla 7. Tiempo de uso del PVD en la jornada de trabajo de los CTAR.....	73
Tabla 8. Apreciación de la fatiga mental de los CTAR	74
Tabla 9. Duración de los tiempos de pausa de los CTAR	84
Tabla 10. Determinación si los CTAR pueden parar la máquina o interrumpir el proceso de trabajo sin generar perturbaciones	85
Tabla 11. Determinación si se puede calificar de agobiante el ritmo de trabajo de los CTAR.....	85
Tabla 12. Determinación de la demanda perceptiva del trabajo en los CTAR debido a señales, alarmas o defectos	86
Tabla 13. Determinación si el CTAR maneja máquinas, elementos o sustancias especialmente peligrosas	87

Tabla 14. Apreciación si el trabajo de los CTAR requiere precisión y/o minuciosidad	88
Tabla 15. Determinación si el trabajo de los CTAR, requiere la utilización frecuente de documentos, manuales	89
Tabla 16. Determinación si el trabajo de los CTAR, requiere conocimientos profesionales técnicos y/o científicos	90
Tabla 17. Determinación si los errores del CTAR, tienen gran repercusión.....	90
Tabla 18. Determinación si el trabajo de los CTAR, realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones	91
Tabla 19. Determinación si en trabajos repetitivos el CTAR, puede intercambiar su trabajo con otros compañeros.....	92
Tabla 20. Determinación si en el trabajo de los CTAR, aparecen cambios operativos.....	93
Tabla 21. Determinación si en el trabajo de los CTAR, se requiere razonamiento y/o solución de problemas	93
Tabla 22. Determinación si el CTAR, planifica y programa las actividades de otras personas.....	94
Tabla 23. Determinación si en el trabajo los CTAR, toman decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo.	95
Tabla 24. Determinación si los CTAR, pueden modificar libremente el orden de las operaciones que realiza.....	95
Tabla 25. Determinación si los CTAR, pueden resolver las incidencias del puesto de trabajo por sus propios medios.....	96
Tabla 26. Determinación si los CTAR, tienen autonomía para planificar y/ o ejecutar el trabajo.....	97
Tabla 27. Determinación si los CTAR, están aislados físicamente en su lugar de trabajo	97
Tabla 28. Determinación si los CTAR, necesitan para el correcto desarrollo de su trabajo relacionarse con sus compañeros	98
Tabla 29. Determinación si los CTAR, pueden comunicarse verbalmente con sus compañeros de trabajo.	99
Tabla 30. Determinación del tipo de horario de trabajo de los CTAR.....	100

Tabla 31. Determinación si los CTAR, prolongan habitualmente la jornada de trabajo	100
Tabla 32. Determinación si los CTAR realizan su trabajo en forma grupal o en equipos.....	101
Tabla 33. Determinación si los CTAR deben relacionarse con otros servicios tanto externos como internos	102
Tabla 34. Determinación si el puesto de trabajo de los CTAR requiere muchas y variadas consignas del mando.....	102
Tabla 35. Determinación si los CTAR supervisan las labores de otras personas.....	103
Tabla 36. Determinación si los CTAR tienen responsabilidad sobre personas o instalaciones.....	104
Tabla 37. Determinación si los CTAR debe redactar o cumplimentar por escrito informes técnicos	104
Tabla 38. Valoración de la carga mental	106
Continuación Tabla 39. Valoración carga mental	107

RESUMEN

Los controladores de tránsito aéreo de radar están expuestos en su sistema de trabajo con PVD, a factores de riesgo que incrementan la carga de trabajo mental y como consecuencia se reflejan en la fatiga mental

El objetivo de este trabajo fue determinar si existe relación entre la fatiga mental y el sistema de trabajo con PVD en los controladores de tránsito aéreo de radar de la Dirección de Aviación Civil (DGAC).

Para el efecto se realizó un estudio descriptivo transversal, en una población de 30 controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC. Se aplicaron dos métodos para el estudio propuesto. El primer método llamado ERGO epm. Premapa, que mediante un software específico permite la identificación inicial de riesgos; posteriormente se utilizó el método ERGOS sustentado en una encuesta de 29 preguntas para valorar la carga mental que existente en el ambiente laboral de los controladores de tránsito aéreo de radar (CTAR).

Se evidenció la relación entre la fatiga mental y el sistema de trabajo con PVD en los controladores de tránsito aéreo de la DGAC, cuyos resultados demostraron la presencia de los factores de riesgo tales como la presión de tiempos, atención, complejidad, monotonía, los procesos centrales, iniciativa, aislamiento horario de trabajo, demandas generales y cognitivas, entre otras. El valor obtenido con el método ERGOS fue del 74,70 cifra que se ubicó en el rango de 61-100 puntos concluyendo la existencia de carga mental significativa.

Palabras clave

Controlador de tránsito aéreo de radar, fatiga mental, carga mental, sistema de trabajo, factores de riesgo

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización del problema

El controlador de tránsito aéreo de radar, a nivel mundial utiliza pantallas de visualización de datos (PVD) en sus actividades diarias, las cuales son necesarias para identificar a las aeronaves que están en vuelo y según su posición impartir instrucciones a fin de evitar colisiones entre ellas, realizando separaciones reglamentarias a diferentes niveles de vuelo y condiciones atmosféricas (presión atmosférica, temperatura, dirección del viento, etc.) que son utilizadas para la realización segura del vuelo.

El trabajo con pantallas de visualización de datos es quizás el ejemplo más característico de cómo una nueva tecnología genera nuevas condiciones laborales y puede suponer la introducción de unos nuevos riesgos: problemas en ojos y visión, posturales, lesiones por movimientos repetidos y fatiga tanto física como mental. (ISTAS, 2001)

El trabajo requiere la utilización de energía humana, que se traduce en la realización de un esfuerzo físico y mental determinado, por tanto, se define la carga de trabajo como el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido un trabajador para la realización de una tarea.

ASEME (2007) afirma:

La fatiga laboral es una alteración muy común entre los trabajadores usuarios de PVD, que consiste en la disminución de la eficiencia funcional mental debida generalmente a un esfuerzo intelectual o mental excesivo (carga de trabajo), es decir el trabajador es menos eficiente al realizar su tarea ya que puede cometer más errores, lo que en el proceso de control de tránsito aéreo en general ocasionaría accidentes o incidentes. Este trastorno puede

presentarse en un periodo corto de tiempo por la mayor cantidad de trabajo o por el contrario de forma más duradera afectando la salud del trabajador con síntomas somáticos (cefaleas, hipersudoración, palpitaciones mareos y trastornos digestivos) y síntomas psíquicos (ansiedad, irritabilidad, estados depresivos, estrés, trastornos del sueño) y otros aspectos como son el absentismo, disminución de la productividad, motivación. (p.19)

En este sentido, los controladores de tránsito aéreo, están sometidos a diferentes factores de riesgo, de los cuales prevalecen los riesgos ergonómicos y psicosociales. Dentro de estos últimos la carga y organización del trabajo de los controladores de tránsito aéreo de radar (CTA) son los factores más destacados porque siempre están presentes en mayor o menor medida y pueden ocasionar fatiga mental en caso de sobrepasar sus capacidades, lo que puede ocasionar el cometimiento de errores con lo que se incrementa la posibilidad de aparición de los incidentes o accidentes aéreos; sin embargo, cuando se controlan adecuadamente, aumentan la productividad y la satisfacción.

Según el estudio realizado por la Asociación Europea de Navegación Aérea AENA (2010), el factor fatiga es la causa de accidentes o incidentes del 20% en pilotos, 5% en controladores de tránsito aéreo y 47 incidentes tipo A o cuasi accidentes se produjeron en España, 15 en Francia y ninguno en Inglaterra

La Dirección General de Aviación Civil del Ecuador (DGAC) es el ente regulador que mantiene el control técnico – operativo de la actividad aeronáutica nacional, cuya misión es administrar, regular, vigilar y controlar la actividad aeronáutica y aeroportuaria garantizando la seguridad operacional. (Ley de Aviación Civil). Así, los controladores de tránsito aéreo de radar (CTAR), son los encargados de proporcionar información para prevenir una colisión entre aeronaves, obstrucciones del área tales como montañas, antenas edificios etc., con lo cual se agiliza y mantiene un flujo ordenado de tráfico aéreo con la utilización de PVD.

Estas pantallas de visualización de datos muestran las aeronaves que se encuentran en un determinado espacio aéreo las mismas que están controladas por el CTA de radar para facilitar información, indicaciones e instrucciones al comandante de la aeronave con el fin de evitar colisiones entre aeronaves y permiten el flujo de la mismas con seguridad, regularidad y eficiencia.

Los controladores de tránsito aéreo de radar, se consideran usuarios PVD, ya que es la herramienta principal para realizar el control aéreo y las utilizan por más de cuatro horas diarias. (Guía Técnica de Real Decreto 488, 1997).

Por la ausencia de estudios sobre el tema propuesto en el Ecuador, los resultados de esta investigación permitirán mejorar las condiciones laborales de los controladores de tránsito aéreo de radar, con la aplicación de medidas preventivas y correctivas para la disminución de la fatiga mental, lo que redundará en el mejoramiento de la seguridad operacional y laboral. Además del incremento de la productividad laboral y la calidad del servicio que presten.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre la fatiga mental y el sistema de trabajo con PVD en los controladores de tránsito aéreo de radar (CTAR) de la DGAC?

1.2.2 Sistematización del problema

¿Qué elementos del sistema de trabajo con PVD, utilizan los controladores de tránsito aéreo de la DGAC?

¿El software del método ERGO epm Premapa, podrá evaluar el sistema de trabajo con PVD, que utilizan los controladores de tránsito aéreo de radar, considerando el equipo, el entorno, y la organización?

¿Cuáles son los factores laborales relacionados con la fatiga mental en los controladores de tránsito aéreo de radar usuarios de PVD de la DGAC?

¿Cuáles son los elementos técnicos y organizacionales que debería tener una propuesta de prevención de fatiga mental para los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo se relaciona la fatiga mental con el sistema de trabajo con PVD en los controladores de tránsito aéreo de radar (CTAR) de la DGAC.

1.3.2 Objetivos específicos

Establecer los elementos del sistema de trabajo con PVD que utilizan los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC.

Evaluar el sistema de trabajo con PVD que utilizan los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC considerando el equipo, el entorno, la organización mediante el software de evaluación de riesgos del método ERGO epm Premapa.

Determinar los factores laborales relacionados con la fatiga mental presentes en los controladores de tránsito aéreo de radar usuarios de PVD de la DGAC, utilizando el método ERGOS.

Desarrollar una propuesta de prevención de fatiga mental con elementos técnicos y organizacionales para los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC.

1.4. Justificación de la investigación

La fatiga mental originada por la carga mental, producto de la utilización de PVD produce cansancio, agotamiento, esto puede traer como consecuencia el cometimiento de errores en las actividades laborales, además provoca la disminución de rendimiento en el trabajo en cantidad y/o en calidad.

Los controladores de tránsito aéreo de radar, pueden estar expuestos a cargas de trabajo mental, que sobrepasan sus capacidades, lo cual conllevaría a la existencia de la fatiga mental. Este hecho, se encuentra directamente relacionado con la cantidad de aeronaves controladas en un determinado tiempo, que no es constante ya que existen horas pico de trabajo. Además pueden existir otros factores que contribuyan a la fatiga como la alteración del ritmo circadiano ya que existe la exigencia de trabajar en turnos rotativos para cubrir el horario de 24 horas de las cuales 12 son en horas nocturnas y las exigencias de la tarea

Por lo antes expuesto es imprescindible contar con esta investigación y sus resultados, que permitan poner en marcha una propuesta de prevención de fatiga mental en los controladores de tránsito aéreo, tomando en cuenta los componentes fundamentales tales como: el equipo, medio ambiente y la organización del trabajo.

Este proyecto de investigación permitirá contar con el conocimiento real de los factores de riesgo que están ocasionando carga mental que tiene directa relación la fatiga mental en los controladores de tránsito aéreo de la DGAC a fin de tomar las medidas preventivas y correctivas, controlar las consecuencias y mejorar el medio ambiente laboral.

Adicionalmente la presente investigación es oportuna por la aplicación de las exigencias técnico legales en seguridad y salud que en la actualidad son de cumplimiento obligatorio en cada una de las organizaciones y por ende en la DGAC, lo que conllevará a que los beneficiarios directos de este proyecto que serán los controladores de tránsito aéreo de radar, mejoren sus condiciones de trabajo lo que redundará en la disminución de la carga – fatiga mental, y de las posibles consecuencias que podrían desencadenar en errores en las coordinaciones, lo que conllevaría a la aparición de incidentes o accidentes con pérdidas humanas como materiales.

Cabe manifestar que la organización de Aviación Civil Internacional (OACI), es una agencia de la Organización de la Naciones Unidas creada en 1944 por la Convención de Chicago para estudiar los problemas de la aviación civil y promover los reglamentos y normas únicas en la aeronáutica mundial del cual el Ecuador forma parte como estado contratante, la misma que está empezando a trabajar en el desarrollo de normas y métodos recomendados (SARPS), sobre la gestión de la fatiga en los controladores de tránsito aéreo cuya aplicación es de obligatorio cumplimiento para los países contratantes al 2018. Este hecho se constituye en la base técnica del presente trabajo.

La viabilidad del estudio propuesto es alta, por el apoyo y compromiso de las autoridades y directivos de la Dirección General de Aviación Civil, así como de la Unidad de Seguridad y Salud de la Institución.

1.5. Alcance

Se tomará como universo y muestra de estudio a los 30 controladores de tránsito aéreo de radar del aeropuerto de Shell Mera de la DGAC

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco histórico

En el Ecuador no se han realizado estudios relacionados con la carga mental que puede ocasionar la fatiga mental en controladores de tránsito aéreo radar que son usuarios PVD, por el tiempo que emplean las pantallas en su labor diaria. A nivel internacional se pudo evidenciar los siguientes estudios relacionados con el tema propuesto:

Roske, Hofstrand y Murphy (1998) en un estudio realizado demostraron que los controladores de tránsito aéreo, generalmente tienen sobrecarga de información en donde es necesario contar con una gran capacidad de atención selectiva y esta característica mental debe ser entrenada para adelantarse a las situaciones y no perder la conciencia situacional de todos los vuelos que están controlando.

Endsley y Rodgers (1990) evaluaron la distribución de la atención y la conciencia situacional en control de tránsito aéreo usando un sistema que recrea gráficamente una pantalla del radar y los datos grabados durante el control aéreo real sincronizado con el audio de las comunicaciones entre controladores y pilotos, combinado con una técnica de valoración global de conciencia situacional modificado y ampliamente certificado, donde diversos escenarios de errores operacionales se mostraban en la pantalla y esta se congelaba quedando en blanco, así los controladores tenían que localizar la posición de todas las aeronaves en el mapa y para cada aeronave identificar una serie de datos de importancia como la altitud, velocidad, rumbo, siguiente punto en la ruta entre otros.

El estudio muestra que a pesar que los controladores son ampliamente experimentados, se presenta variabilidad en los procesos de atención por las condiciones operacionales. Al respecto es importante indicar que todos esos procesos conllevan a la fatiga mental.

(Martinussen y Richardsen (2006) afirman que en Noruega:

“Han identificado el nivel de agotamiento en controladores de tránsito aéreo comparado con otras profesiones y no se llegó a demostrar que sea significativamente mayor que en las demás labores en una muestra de trabajadores de Noruega, los autores sugieren que el nivel de entrenamiento y la gran exigencia en el momento de la selección pudo haber contribuido a los resultados, sin embargo el 5% de la muestra de controladores aéreos reportó que se sentía frecuentemente exhausto y hasta el 22% reportaron que alguna vez ya habían sentido el síndrome de agotamiento, sin embargo una de las limitaciones del estudio es su diseño fue de corte transversal por lo cual no establece causas” (p.422)

Rocco, (1996) se refiere a un estudio realizado en Washington sobre los horarios rotativos:

En el Instituto Médico Aeroespacial Civil (CAMI) perteneciente a la Administración Federal de Aviación (FAA) de los EEUU, se realizó un trabajo enfocado en los turnos de trabajo con controladores de tránsito aéreo, aplicando un esquema rotatorio 2-2-1 (esquema generalmente usado en CTA, tarde, mañana y media noche; de tipo rotatorio rápido, de comienzo progresivamente más temprano “1 hora”: 2 tardes, 2 mañanas y 1 noche comprimiendo una semana de 40 horas de trabajo en un total de 88 horas, 80 horas de descanso entre semanas, resultando en una aceptación por los mismos trabajadores por el hecho de dejarles más tiempo libre al final de la semana de trabajo, sin interrupciones circadianas importantes ya que 4/5 días tenían ciclos de sueño/vigilia normales acorde con el estímulo solar y sin embargo presenta problemas por periodos de descanso cortos y parciales durante la semana que pueden acumularse produciendo fatiga. (p.23)

Ammerman, Davies, Hostetler, Inman y Jones (1987) realizaron un análisis sobre el Control de Tráfico Aéreo, donde se incluyó controladores de tránsito aéreo con aeronaves en ruta, en Estados Unidos y concluyen:

Lograron identificar alrededor de seis actividades principales las cuales incluyen la monitorización situacional, resolución de conflictos con aeronaves, administración de secuencias de tránsito aéreo, administración de rutas y planeamiento de vuelos, evaluando: impacto climático, administrando recursos de sector y posición lo cual puede ser clasificado en al menos 46 actividades y 348 diferentes tareas. (p.6)

En un estudio realizado por Melton en la década de los 80s en CTA con un esquema fijo de turnos 2-2-1, demostró:

Subjetivamente la población tuvo más fatiga previa a la jornada y mayor nivel después del trabajo (8h), la evaluación del sueño encontró una declinación lineal de 8.3 a 5.4 h, a pesar de encontrar niveles de marcadores bioquímicos de estrés no tan elevados, los niveles de fatiga si fueron significativos, sin embargo se ha visto que este esquema les permite a los controladores tener menos problemas para adaptarse y se sigue utilizando hoy en día. (Melton, 1985, p.18)”

2.2 Marco conceptual

Sistema: Es el conjunto de elementos interrelacionados y relacionados con el ambiente interno y externo. (Ramírez, 2005, p.15)

Riesgo: Foco o situación que puede provocar un potencial perjuicio en términos de lesión humana o enfermedad, daño a la propiedad, daño al ambiente laboral, o una combinación de estos. (Numeral 3.4, OHSAS 18001).

Ergonomía: Es la disciplina metodológica y racional, con miras adaptar el trabajo al hombre y viceversa mediante la interacción o comunicación intrínseca, entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno. (Ramírez, 2005, p.67).

Evaluación del riesgo: Determina el potencial del riesgo, cuantifica en forma precisa los factores que lo originan. (Hernández, 2005, p.26)

Seguridad en el trabajo: Es la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tienen por objeto el diseño de: instalaciones, equipos, máquinas, procesos y procedimientos de trabajo; capacitación, adiestramiento, motivación y administración del personal, con el propósito de abatir la incidencia de accidentes capaces de generar riesgos a la salud, incomodidades e ineficiencias entre los trabajadores o daños económicos a las empresas y consecuentemente a los miembros de la comunidad. (Hernández, 2005, p.26)

Carga de trabajo: Es el conjunto de exigencias físicas (posturales, esfuerzos, manipulaciones...) y no físicas (perceptivas, cognitivas...) de la tarea, comprendida dentro de las condiciones de trabajo, a las cuales un operador debe hacer frente para ser rentable sin superar sus límites y manteniendo los niveles de salud. Estas exigencias deben estar en relación con las competencias, capacidades y aptitudes del individuo y si no se da un equilibrio entre todas ellas pueden existir consecuencias negativas para el operador o para la organización. (Llaneza, 2009, p.265)

Carga física: Es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida una persona a lo largo de su jornada laboral. (Llaneza, 2009, p.265)

Carga mental: Es la que viene determinada por la cantidad de información que el trabajador debe tratar por unidad de tiempo. Ello implica recibir una información, analizarla y luego interpretarla y dar la respuesta adecuada. Entendiendo este proceso como la percepción de una serie de informaciones a la que el trabajador debe dar respuesta para la realización de su trabajo. (Fernández, 2010, p.27)

Fatiga Laboral: fenómeno fisiológico de pérdida de capacidad funcional con sensación de malestar provocado por el exceso de trabajo o la falta de descanso. (Menéndez, et. al, 2008, p.48)

Factor de riesgo: Es todo elemento cuya presencia y modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quién este expuesto a él. (Henao, 2013)

Identificación de riesgos: Proceso de reconocer que un riesgo existe y definir sus características (numeral 3.5, OHSAS 18001).

Evaluación de factores de riesgo: Proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.” (INSHT y Gomez, Cano M, 1996)

Condición Psicosocial: Incluye los aspectos propios del trabajo, referidos a su diseño, contenido, organización y ordenación, que pueden afectar a la salud de la empresa y del trabajador tanto positiva como negativamente. Son también denominados “estresores” (Merino, 2013)

Factores de riesgo psicosocial: Consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte, y por la otra, entre las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo (Comité Mixto OIT/OMS, 1984)

Riesgo psicosocial: Capacidad potencial de que determinadas condiciones psicosociales puedan afectar negativamente a la salud de los trabajadores. (Merino, 2013)

Daño: Materialización del riesgo psicosocial en la salud del trabajador. Se manifiesta como la expresión de diferentes patologías, tanto psicológicas derivadas del estrés como por ejemplo, las crisis de ansiedad y la depresión,

como físicas, al poder ocasionar trastornos musculo esqueléticos, alteraciones del sueño o problemas cardiovasculares, entre otros. (Merino, 2013)

Pantalla de visualización de datos (PVD): pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado. (Real Decreto 488/1997)

Puesto de trabajo con PVD: Está constituido por un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso, de un teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa para la interconexión persona / máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato. (Real Decreto 488/1997)

Trabajador usuario PVD: Es todo aquel que supera las 4 horas diarias ó 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos. Los que con ciertas condiciones, podrían ser considerados “trabajadores” usuarios: todos aquellos que realicen entre 2 y 4 horas diarias (ó 10 a 20 horas semanales) de trabajo efectivo con estos equipos. (INSHT, 2006)

Radar: Es un equipo electromagnético creado para ser un poderoso ojo electrónico, lo cual puede ser también un sensor electromagnético. (Raju, 2008)

Gestión de riesgos laborales: Aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos. (OHSAS 18000).

2.3. Marco referencial

2.2.1 Control de tráfico aéreo

El servicio de control del tráfico aéreo, es prestado por los países firmantes de la Convención de Chicago que dieron origen a la creación de la OACI/ICAO,

en los términos especificados por las normas de esta organización internacional, que tiene por objetivo primordial la seguridad y la eficiencia de las operaciones aéreas. (OACI, 2007)

2.2.2 Generalidades

El espacio aéreo se divide en regiones de información de vuelo, conocidas como FIR (Flight Information Region), y cada país se hace responsable del servicio en las comprendidas en su área de responsabilidad. En muchos casos esta área de responsabilidad excede las aguas territoriales de un país a fin de que el espacio aéreo comprendido sobre las aguas internacionales sea provisto de un servicio de información. El espacio aéreo en el que se presta el servicio de control aéreo se llama 'espacio aéreo controlado'. La unidad encargada de entregar el servicio de control al tráfico aéreo en estas áreas recibe el nombre de centro de control de área. Debido al amplio espacio aéreo que manejan, están divididos en sectores de control, cada uno responsable de una parte del espacio total a su cargo. Cuando un avión está a punto de salir de un sector es traspasado al siguiente sector en forma sucesiva, hasta el aterrizaje en su destino. Actualmente, la mayor parte de las rutas aéreas están cubiertas por radares, lo que permite hacer un seguimiento permanente a los vuelos. (OACI, 2007)

2.2.3 Controlador de tránsito aéreo

La OACI (organización internacional de aviación civil), definió los propósitos de servicio del controlador de tránsito aéreo dentro las cuales se encuentran, prevenir colisiones entre aeronaves y en el área de maniobras entre aeronaves y obstáculos como también mantener el orden en el flujo del tránsito aéreo. Adicionalmente una de las funciones más importantes que los controladores de tránsito aéreo tienen a cargo es guiar a los pilotos a sus destinos finales y prevenirlos de posibles peligros dados por situaciones climáticas adversas, muchas de las tareas de un controlador se relacionan con aspectos de comunicación eficiente, tener en cuenta las acciones y los deseos de los pilotos,

desempeño de aeronaves, limitaciones que son impuestas por la naturaleza del espacio aéreo. (OACI, 2001)

El controlador de tránsito aéreo, es la persona encargada profesionalmente de dirigir el tránsito de aeronaves en el espacio aéreo y en los aeropuertos, de modo seguro, ordenado y rápido, autorizando a los pilotos con instrucciones e información necesarias, dentro del espacio aéreo de su jurisdicción, con el objeto de prevenir colisiones, principalmente entre aeronaves y obstáculos en el área de maniobras. El controlador de turno es responsable de las aeronaves que vuelan en un área tridimensional del espacio aéreo conocida como área de control, área de control terminal, aerovía, etc. Cada controlador ha de coordinarse con los controladores de sectores adyacentes para planificar las condiciones en que una aeronave ingresará en su área de responsabilidad, entregando dicho vuelo sin ningún tipo de conflicto respecto de otro tránsito, condición meteorológica, posición geográfica o de altitud (nivel de vuelo), siendo esto válido tanto para vuelos nacionales como internacionales. Los controladores trabajan en los centros de control de área (ACC), en la torre de control (TWR) o la oficina de control de aproximación (APP), donde disponen de varios sistemas electrónicos y de computación que les ayudan en el control y gestión del tráfico, como el radar (RDR), (Radio Detection and Ranging), que es un instrumento emisor/receptor de ondas de altísima frecuencia, el cual detecta los objetos que vuelan dentro de su espacio aéreo, y, a través de programas computacionales, los presenta en las pantallas radar, que les facilitan la gestión y progreso de los vuelos en sus posiciones de control. Existen otros programas de asistencia, como los que ajustan las pistas disponibles, tanto para despegue como aterrizaje de aviones y el orden en que los vuelos han de despegar y aterrizar para optimizar el número de vuelos controlables. (OACI, 2007)

Para mantener la seguridad en cuanto a separación entre aeronaves, los controladores de tránsito aéreo aplican normas dispuestas y recomendaciones entregadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Federal Aviation Administration (FAA) y la autoridad aeronáutica del país.

2.2.4 Controlador de tránsito aéreo radar

El controlador de tránsito aéreo de radar (CTAR), también conocido como de aproximación, controla el espacio aéreo; le da prioridades a los vuelos IFR (Instrument flight rules) o reglas de vuelo por instrumentos, alrededor de las 5 millas hasta el límite propio de su espacio, pudiendo ser de 10, 20 o 40 millas según el caso y FL 195 de altura (FL= Flight Level) dependiendo del aeropuerto. Maneja los tráfico que salen y llegan a uno o más aeropuertos. En las salidas, éste los transfiere al controlador de centro (ACC) antes de alcanzar el límite de su espacio aéreo tanto en extensión como en altura. En las llegadas, el controlador de APP transfiere a las aeronaves a TWR cuando van a aproximarse para aterrizar. Puede trabajar o bien con un radar, o bien mediante horas estimadas y fichas de progreso de vuelo, a lo que se le conoce como control por procedimientos. (OACI, 2007)

2.2.5 Ergonomía.

Mondelo, et al. (1994) consideran:

En la definición del equipo encargado de elaborar el análisis de las condiciones de trabajo del obrero en la empresa, comúnmente conocido como método L.E.S.T: sus autores: Guélaud, Beauchesne, Gautrat y Roustang (1975), definen la ergonomía como “el análisis de las condiciones de trabajo que conciernen el espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas del trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. (p.19)

2.2.6 Condiciones de trabajo

Para Llanea (2009) el trabajo seguro permite:

Un trabajo seguro es lo que permite que todos los trabajadores y las trabajadoras dispongan de unas condiciones de trabajo (organización de

trabajo, aspectos sociales, físicos y ambientales de trabajo) en que se practique una cultura de seguridad adaptada a la empresa, apoyada en la previsión ,prevención y promoción de la seguridad y de la salud y que ampara la gradual y global eliminación de los factores de riesgo, el control total de los riesgos, la eliminación de los accidentes y la supresión de las enfermedades de fondo profesional. (p. 265 – 266)

Existen diferentes métodos que son utilizados para evaluar las condiciones de trabajo, los cuales se pueden evidenciar en la figura 1

FACTORES A CONSIDERAR EN LA EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE TRABAJO		
MÉTODO LEST	MÉTODO RENUR	MÉTODO ERGOS
A. AMBIENTE FÍSICO Ambiente térmico rudo iluminación vibraciones B. CARCA FÍSICA Estática Dinámica C. CARGA MENTAL Apremio tiempo Nivel atención Complejidad rapidez minuciosidad D. ASPECTOS PSICOSOCIOLOGICOS Iniciativa Estatus social Comunicaciones Relaciones con el mando E. TIEMPO DE TRABAJO Conformación del tiempo de trabajo	A. CONCEPCIÓN DEL PUESTO Altura y alejamiento del punto de operación alimentación- evacuación de piezas condiciones de espacio mando y señales B. SEGURIDAD C. ENTORNO FÍSICO Ambiente térmico ambiente sonoro iluminación artificial vibraciones Higiene atmosférica aspecto general D. CARGA FÍSICA Postura Esfuerzo físico E. CARGA NERVIOSA Operaciones mentales Nivel de atención F. AUTONOMÍA Autonomía individual Autonomía de grupo G. RELACIONES Independientes del trabajo Dependientes del trabajo H. REPETITIVIDAD I. CONTENIDO DEL TRABAJO Potencial Responsabilidad Interés	1. CONFIGURACIÓN DEL PUESTO Y MICROCLIMA Espacio de trabajo Iluminación Ventilación Temperatura Ruido molesto 2. CARGA FÍSICA 3. CARGA MENTAL Presión de tiempos Atención Complejidad Monotonía Iniciativa Aislamiento Horario de trabajo Relaciones dependientes 4. CONTAMINANTES QUÍMICOS 5. AGENTES FÍSICOS Ruidos Vibraciones Iluminación Estrés térmico 6. SEGURIDAD

Figura 1. Comparación de los diferentes métodos de evaluación de los condiciones de trabajo.
 Fuente: Ergonomía 1 fundamentos, Mondelo, et al.1994; p. 168

2.2.7 Método ERGO epm Premapa

Este método de primer nivel permite diagnosticar situaciones de riesgo mediante una identificación rápida y sencilla mediante la utilización de un

software, en el cual se puede identificar peligros relacionados con sobrecarga biomecánica, iluminación, ruido, microclima, herramientas/equipos vibraciones, contaminantes químicos o biológicos y organizativos.

Presenta un resumen de los diferentes peligros encontrados, de acuerdo a su complejidad, para en caso de existir el riesgo utilizar un método más específico. La estimación y explicación más detallada de este método se encuentra en el marco metodológico del presente trabajo de investigación.

2.2.8 Sistema de trabajo

González (2005) define al sistema de trabajo como “La interacción de uno o más trabajadores y al equipo de trabajo actuando en conjunto para desarrollar las funciones del sistema, en el ambiente de trabajo y bajo las condiciones impuestas por la tarea del trabajo.” (p.42)

Esta definición de “sistema de trabajo” pone de manifiesto que se trata de un conjunto de elementos los cuales están interrelacionados, encontrándose todos ellos dentro de un determinado espacio y en un entorno organizado, lo cual se puede evidenciar en la figura 2

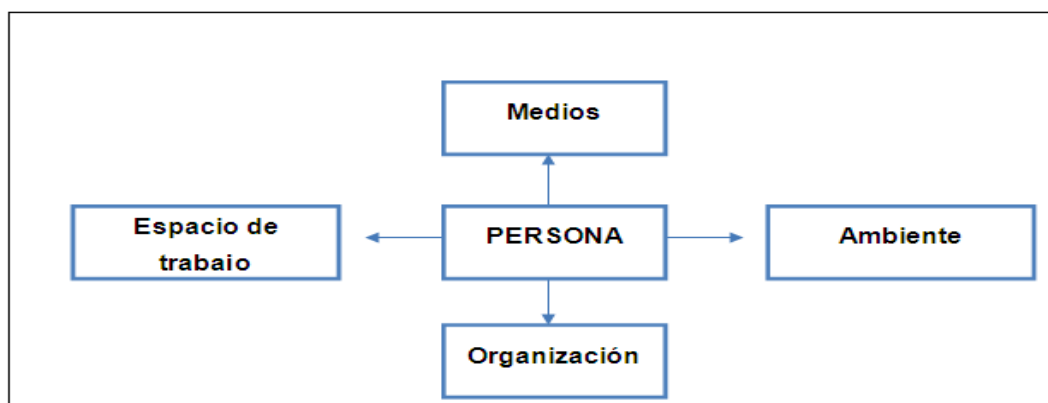


Figura 2. Factores que interactúan en el sistema de trabajo
Fuente: Ergonomía y Psicosociología, González, 2005, p. 42

2.2.9 Carga de trabajo

Llaneza, (2009) define a la carga de trabajo como:

El conjunto de exigencias físicas (posturales, esfuerzos, manipulaciones...) y no físicas (perceptivas, cognitivas...) de la tarea comprendida dentro de las condiciones de trabajo, a las cuales un operador debe hacer frente sin superar sus límites y manteniendo los niveles de salud. Estas exigencias deben estar en relación con las competencias, capacidades y aptitudes del individuo y si no se da un equilibrio entre todas ellas pueden darse consecuencias negativas para el operador o para la organización. (p.265)

En la figura 3 se muestra los elementos que influyen en la carga de trabajo

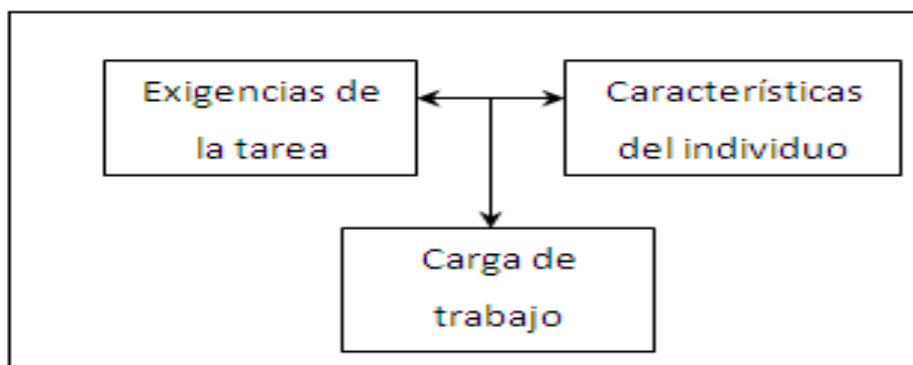


Figura 3. Elementos que influyen en la carga de trabajo

Fuente: Manual para la Formación de Nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales, Rubio, 2005, p. 575

Analizando el concepto dado por Llaneza sobre la carga de trabajo, se puede mencionar que la capacidad del espacio aéreo de un sector cualquiera, de un centro de control, está limitada por la carga de trabajo del controlador que gestiona el mismo. Por ende se puede definir la capacidad de un sector como el número máximo de aeronaves que se encuentran controladas en un período de tiempo específico, que permite un nivel aceptable de carga de trabajo para el controlador encargado de gestionar el sector.



Figura 4. Foto del ambiente de trabajo del CTAR
Elaborado por el autor

2.2.10 La exigencia Física y Mental

Rubio, (2005) comenta sobre la carga física y mental lo siguiente:

En la evaluación ergonómica del puesto de trabajo hay que considerar que el trabajador debe realizar en cualquier trabajo actividades de trabajo físico, que le exigirán esfuerzos de tipo muscular y de tipo mental, que requerirán esfuerzos de tipo psíquico. El grado de solicitaciones físicas y mentales es lo que dominamos “exigencia física y mental de trabajo. Será casi imposible encontrarnos con trabajos únicamente físicos y mentales, aunque para facilitar el tratamiento de la cuestión, hablaremos de exigencias físicas o mentales, según la que destaque. Obviamente, una carga que permita al trabajador su desarrollo personal físico e intelectual, será deseable. Más allá, la carga será no deseable y deberá reducirse. Esto complica porque cada individuo tendrá unas características personales diferentes. Cuando las exigencias de la tarea y las características del individuo no se encuentren en completa armonía nos encontraremos con una carga de trabajo negativa. (p. 575)

Los CTAR pueden tener bajo control muchas aeronaves durante procedimientos críticos tales como despegue y aterrizaje, llevando miles de vidas bajo su responsabilidad y dependientes de sus habilidades, sistema visual y

auditivo. Los controladores de tránsito aéreo tienen uno de los trabajos más demandantes, que requieren alto nivel de conocimientos, experiencia y la aplicación práctica de habilidades como la atención, memoria de trabajo, razonamiento lógico, percepción espacial y aspectos para toma de decisiones. (Costa, 1995)

2.2.11 Carga Física

Llaneza (2009) afirma:

El trabajo es una actividad en la que ante las exigencias de una tarea el operador pone en marcha una serie de recursos, capacidades, habilidades..., en definitiva unas conductas tanto físicas como psíquicas con el objeto de dar satisfacción a los requerimientos que se le exigen. Históricamente el trabajo implica la realización de un número de actividades de carácter físico, que lo obligaba a una mayor utilización de las capacidades físicas respecto a las psíquicas. Sin embargo en la actualidad esta relación se ha invertido tras la mecanización y automatización son las máquinas las que ejecutan gran parte del trabajo que antes realizaban las personas. Las exigencias físicas laborales determinan la carga física objetiva del trabajo (contrainte o stress) y el coste de esta supone al individuo (astreinte o strain), entendiendo este tipo de carga como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral." (Llaneza, 2009, p.287).

Relacionando el concepto emitido sobre la carga física de trabajo, se puede manifestar que el controlador de tránsito aéreo de radar a simple vista no realiza esfuerzos físicos significativos, lo cual se verificará en la investigación propuesta. La figura 5 muestra los factores que están relacionados con la carga física de trabajo.

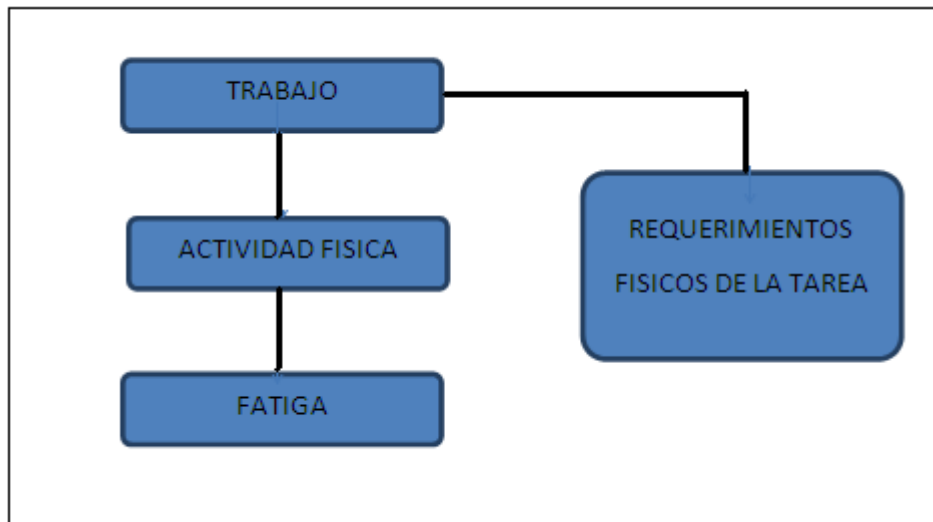


Figura 5. Factores que se relacionan con la carga física
Elaborado por el autor

2.2.12 Carga Mental

Fernández, (2010) define a la carga mental como:

La Carga Mental viene determinada por la cantidad de información que el trabajador debe tratar por unidad de tiempo. Ello implica recibir una información, analizarla e interpretarla y dar la respuesta adecuada. Se entiende este proceso como la percepción de una serie de informaciones a las que el trabajador debe dar respuesta para la realización de su trabajo. Para que la carga mental no sea excesiva debe diseñarse la tarea que se asegure que la información se percibe claramente, se entiende y se interpreta de manera unívoca y además se facilite la respuesta del trabajador, es decir debe realizarse un correcto diseño de trabajo de los mandos y de las señales así como de los códigos que se utilizan. (p. 27)

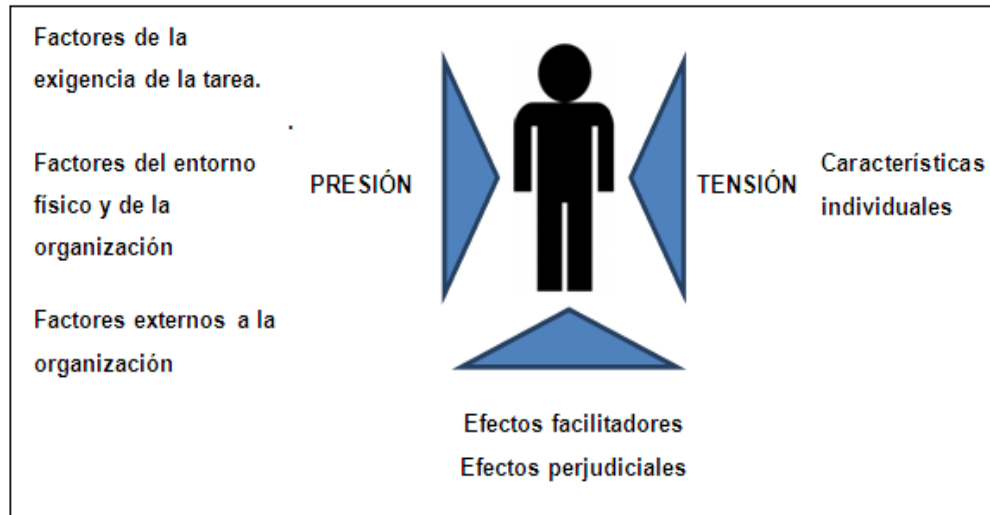


Figura 6. Esquema de grupos de factores que configuran la carga de trabajo mental y sus efectos
Elaborado por el autor

Llaneza, (2009) escribe sobre la Carga Mental lo siguiente:

La carga mental es un término comprendido dentro de la carga de trabajo, y pese a llevar hablando de él desde hace un siglo sigue envuelto en ambigüedades conceptuales y dificultades metodológicas, todo lo cual hace que conociendo las variables determinantes y siendo asumido su importancia resulte difícil su evaluación, pero no así paradójicamente el tratamiento correctivo.

No parece que el desarrollo tecnológico de los últimos años en el mundo laboral haya sido determinante de la preocupación por conocer las consecuencias del trabajo mental, sin embargo la preponderancia de las nuevas tecnologías (robots, informática, etc.) en todos los sectores de la actividad laboral conlleva el reconocimiento de una manifiesta evolución de la carga de trabajo, haciendo que en líneas generales cada día se requiera menor esfuerzo físico y aumenten cada vez más las exigencias mentales o no físicas.

En el estudio de la carga mental deben considerarse los siguientes factores:

Cantidad y complejidad de la información

Dependerá del tipo de tarea que se realice, la cantidad de señales a las que se deba atender, las deducciones que deban realizarse a partir de los datos, el nivel de precisión y el margen de error posible.

Por supuesto, habrá que tener en cuenta las nuevas tecnologías (informatización, automatización, carácter vivo de los sistemas, etc.) ya que

suponen un aumento del tratamiento de la información y de los simbolismos que se han de interpretar.

Tiempo

El factor tiempo se considera desde un doble punto de vista: Tiempo del que se dispone para ejecutar la tarea y tiempo que se debe mantener la atención.

En el primer caso, el concepto tiempo está relacionado con el ritmo de trabajo, cuanto más de prisa haya que trabajar (seguir el ritmo de una máquina, responder a la afluencia de público, etc.) el esfuerzo realizado es mayor que si la respuesta puede ser pensada con más tranquilidad. Este ritmo puede llegar a sobre cargar y bloquear al trabajador.

En el segundo caso, el concepto tiempo está relacionado con la necesidad de hacer pausas o de alternar con otro tipo de tareas que no exijan el mantenimiento de una atención elevada, con el fin de facilitar la recuperación de la fatiga.

Aspectos individuales y ambientales

La capacidad de respuesta de las personas es limitada y está en función de una serie de características individuales modificables o no: la edad, la personalidad, la motivación, el interés, la satisfacción, el nivel de aprendizaje y el estado de la fatiga. En el estudio de la carga mental, los factores individuales a los que se debe prestar mayor atención ya que sobre ellos la organización puede actuar son la experiencia, la formación y el estado de fatiga. También debe presentarse atención a los factores ambientales externos, entre los que cabe destacar: el ruido, la temperatura, la iluminación o las malas posturas. Éstas pueden dar origen al enmascaramiento de la información (ruido) o a disminuir la capacidad de concentración y atención del trabajador con el siguiente peligro tanto para él como para la producción. (p. 266-268)



Figura 7. Marco Teórico de Carga Mental

Fuente: Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales, Águila, D. p. 73 (2006).

Para relacionar los criterios emitidos con el tema de estudio propuesto se puede manifestar que el controlador de tránsito aéreo de radar está expuesto principalmente a una carga de trabajo mental, ya que debe realizar un esfuerzo intelectual (más que físico) derivado del tratamiento de información aportado por el sistema, para poder gestionar (separar) adecuadamente el tráfico aéreo, esta carga mental se podría relacionar como la capacidad de tratamiento de la información.

De lo expuesto anteriormente se deduce que la carga mental del controlador de tránsito aéreo de radar se fundamenta en: La cantidad y complejidad de la información a tratar, del tiempo que dispone para actuar y el nivel de atención.

2.2.12.1 Valoración de la carga mental con el método ERGOS

El método para valorar la carga mental que es un componente fundamental del estudio propuesto es el método ERGOS, el cual se procede a detallar a continuación.

Llaneza, (2009) detalla sobre los factores que evalúa el método ERGOS, para medir la carga mental lo siguiente:

El método ERGOS, es un procedimiento desarrollado en 1989 por el Servicio de Prevención de la antigua Empresa Nacional de Siderurgia (ENSIDESA), este método facilita de forma sencilla una indicación de los factores de riesgo no físicos existentes en el puesto de trabajo. El concepto de carga de trabajo mental puede ser abordado de modo práctico mediante un sencillo cuestionario. Este método cuenta con las consideraciones de la norma ISO 10075 que trata de "Principios ergonómicos relacionados con la carga mental de trabajo. El método determina dos grupos de factores, que son los mentales y psicosociológicos, para el indicador numérico final de la carga mental. Al ser la carga mental el resultado de las exigencias de la tarea interaccionando con las condiciones ambientales, con las funciones emocionales, con los elementos psicosociales y las características de la organización, no resulta fácil desde una consideración de la influencia conjunta determinar el grado de afectación que sobre la carga mental ejerce de forma particular cada uno de ellos. En este sentido, definidos los factores se toma y acepta una hipótesis de partida: el efecto, la influencia y el modo de "cargar" sobre el operador de aquellos elementos exógenos que forman parte de la tarea o de la organización y los endógenos, como sus propias emociones, son iguales y ponderados. (p. 276)

En el marco metodológico se explica a detalle cada uno de los factores que evalúa y valora el método con los criterios de evaluación seguidos.

2.2.13 Fatiga mental

Llaneza (2009) considera:

La Norma ISO 10075 relacionada con los principios ergonómicos concernientes a la carga mental de trabajo, señala que en toda actividad psíquica puede haber sobre activación y consecuentemente, fatiga mental si el funcionamiento está por encima de sus posibilidades, mientras que si está muy por debajo provocara una sub activación. Que los efectos nefastos pueden diferenciar por sus síntomas pueden ser generales o específicos, y su recuperación requiere un tiempo de reposo según el grado de actividad. Que el restablecimiento de una fatiga mental se obtiene por una recuperación o por una disminución o cambio de actividad. Que los estados del individuo que indican los efectos de una activación mental anómala, por exceso o por

defecto, son muy variados y comprenden la monotonía, la hipo vigilancia y la saturación mental. (Llaneza, 2009; p. 263)

La fatiga es el reflejo de descanso inadecuado asociado a múltiples síntomas asociados con el desequilibrio de los ritmos biológicos. Se divide en Fatiga Aguda y Fatiga Crónica. La fatiga aguda es inducida por largos periodos de trabajo sin descanso, por una serie de tareas altamente demandantes en un corto término, reflejado en cansancio, somnolencia y con una disminución en la eficiencia para cumplir tareas entre otros, en contraste con la presentación crónica en donde sus efectos acumulativos pueden verse en un tiempo más tardío. (ICAO, 1998)

Mondelo, et al. (1994) clasifican a la fatiga en dos categorías, y señalan lo siguiente:

Podemos clasificar la fatiga en dos categorías. En primer lugar aparece un tipo de fatiga como una reacción homeostática dirigida a conseguir una adaptación con el medio ambiente. En este caso el organismo busca el reposo como medio de recuperación del equilibrio. El reposo en el trabajo se puede obtener, aparte de suprimiendo la actividad, mediante el cambio de la misma, o sea con la rotación de tareas, ubicando al operario en otro puesto con menos requerimientos. El principal síntoma de este tipo de fatiga es una reducción del rendimiento de la actividad y un aumento de los errores que se debe, entre otros factores, a la disminución de la atención, la enlentización del pensamiento y a una falla de motivación (todos ellos auténticos peligros para el trabajador y para el propio sistema H-M. ya que si su nivel de activación baja, bajará la calidad y la cantidad de la producción). Fisiológicamente hablando se da una disminución del arousal o grado de activación del organismo del operario. En segundo lugar, cuando una carga elevada de trabajo se va repitiendo durante largos períodos de tiempo por una mala cronometración, una disposición equivocada del nivel de exigencias de la tarca, una distribución errónea de las relaciones dimensionales del área de trabajo, un diseño equivocado de las relaciones informativas y de control, etc., puede aparecer la fatiga crónica. Esta se da como resultado de un desequilibrio, durante un tiempo prolongado, entre la capacidad del organismo y el esfuerzo que debe realizar para dar respuesta a las necesidades del medio.” (p.165 –166)

Sin embargo su definición es una integración multidimensional que puede interpretarse de maneras diferentes, en el mundo de la aviación en términos de su sintomatología se puede caracterizar por cambios del estado de ánimo, incrementos en los periodos de olvido, vigilancia reducida, pobre toma de decisiones, disminución de los tiempos de reacción, pobre desempeño en las comunicaciones con una tendencia a la fijación, apatía y letargia. (Rosekind, et al., 1996).

2.2.13.1 Consecuencias de la fatiga mental

Llaneza (2009) explica sobre las consecuencias de la fatiga mental:

Cuando un proceso exige el mantenimiento continuado de una atención elevada aparece la fatiga. El cuerpo puede recuperarse después del descanso nocturno o bien durante el tiempo de ocio: el problema surge cuando se trabaja a un ritmo o a turnos que dificulten esta recuperación. Un caso típico es el trabajo en turnos de noche en puestos que requieran alta concentración. Si la situación se alarga puede llegarse a padecer fatiga crónica, origen de muchos casos de absentismo laboral". (Llaneza, 2009, p. 268)

FATIGA MENTAL	CONSECUENCIAS
NORMAL Con descanso cesa	poca atención cansancio bajo rendimiento
CRÓNICA Continúa a pesar del cansancio	irritabilidad ansiedad insomnio mareos

Figura 8. Tipos de fatiga mental y con consecuencias.

Fuente: Ergonomía y Psicología Aplicada, Llaneza, J; p. 268 (2009)

Caldwell, (2005) señala los cambios cognitivos y fisiológicos que ocurren por fatiga mental, dentro de los cuales se puede encontrar:

- Microsueños.

- Lapsos en la atención (tiempo de reacción mayor a 500 milisegundos).
- Disminución del tiempo de reacción.
- Incremento de errores.
- Mala retención de memoria a corto plazo
- Pérdida de alerta situacional
- Mal juicio en toma de decisiones.

En la figura 9 se puede observar los tipos de errores que pueden ser ocasionados por la fatiga mental.

Tipo de error	Ejemplos
De percepción	Defectos de vigilancia Información camuflada o fugitiva Afluencia excesiva de información
De codificación	Información y códigos (desconocidos o ambiguos) Significativo (soporte) Significado (sentido)
De decisión	Decisión de tomada de tiempo Intereses contradictorios Ausencia de criterios de decisión Ninguna estructura clara

Figura 9. Errores por fatiga mental

Fuente: Ergonomía y Psicología Aplicada, Llaneza, J; p. 268 (2009)

2.2.13.2 Errores frecuentes en los controladores de tránsito aéreo de radar ocasionados por fatiga mental

Adicionalmente, los controladores de tránsito aéreo están sujetos a cometer errores influenciados por la carga de trabajo y fatiga dentro de los cuales podemos encontrar los siguientes:

2.2.13.2.1 Errores de detección visual

Los errores más comunes en los controladores de tránsito aéreo de radar incluyen aquellos de detección visual relacionada con el monitoreo del radar, en el cual Jones y colaboradores encontró que de 262 errores cometidos por controladores identificados de 143 incidentes, las variables “falta para observar datos del monitor” y “datos difíciles de detectar o discriminar” reunieron alrededor de 61% de los errores de percepción; comprensión y proyección fueron específicamente los más comunes con una proporción del 46% en esta última variable (Jhones, 1996).

El trabajo de controlador es demandante de la misma manera en el campo visual, lo que requiere de un estado de concentración suficiente para detectar los cambios de posición y nivel de las aeronaves, el seguimiento de la información en la pantalla de radar que incluye nivel de vuelo, código alfa, velocidad, dirección de movimiento e igual número de características de varios aviones usando mecanismos cognitivos de procesamiento local y global haciendo que estos cambios en la atención deben tener un sistema bien integrado para reducir la probabilidad de errores y prevenir desastres (Shorrok, 2006).

2.2.13.2.2 Errores por expectativa

Los controladores también pueden errar por expectativa, las colaciones son generalmente correctas en su mayoría y duramente influenciadas por la calidad de la frecuencia de radio, la nacionalidad del piloto, acento, pronunciación y lenguaje nativo, complejidad del mensaje etc., lo que inicialmente puede facilitar el desempeño guiando la atención reduciendo las demandas cognitivas, pero puede generarse un problema si la expectativa de la persona es la opuesta. Este “set perceptual” es un tipo de “procesamiento de baja inteligibilidad” que permite de forma maquiavélica, una más rápida ejecución de la

maniobra de colación. En diversas ocasiones, la incorrecta expectativa sobrepasa la percepción directa. (Shorrok, 2006).

La preocupación y la distracción también pueden ser factores que afecten sus actividades adicionalmente, un estudio realizado por Jones y Endsley en 1996, donde 33 reportes del sistema de reportes de seguridad en aviación (ASRS – Aviation Safety Reporting System) fueron analizados concluyendo que la causa más común de observar los datos en el radar fue distracción (53% de los casos). (Jhones, 1996)

2.2.13.2.3 Errores por confusión

Las confusiones originadas por el distintivo de llamada de cada aeronave debido a su similitud ocurren a diario y esto es conocido como “Confusión Espacial” o confusión perceptual y falla de discriminación; ocurre cuando dos aeronaves o más se parecen en su distintivo de llamada y el controlador le responde al piloto equivocado, igualmente cuando el controlador identifica de forma equivocada la barra donde se escribe la información del vuelo. Los errores de discriminación perceptual fueron asociados a una información sub óptima (difícil de detectar o discriminar) como cuando se transmite por un canal de radio ruidoso, un discurso sin claridad. (Shorrok, 2006)

Es importante aclarar que los errores comúnmente cometidos por los Controladores de tránsito aéreo de radar, no pueden ser del todo eliminados ya que son producto del desempeño humano bajo contextos cambiantes, lo que sí, es que pueden ser reducidos mediante diversos mecanismos y hacer mejoras con respecto a la seguridad aérea. En la figura 10 se muestra las consecuencias de la fatiga mental en la parte operacional.

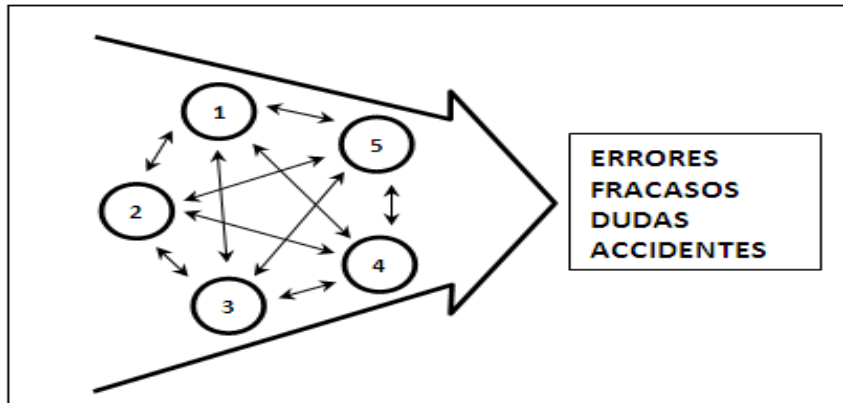


Figura 10. Consecuencias de la fatiga mental
Fuente: Ergonomía 1 fundamentos, Mondelo, et al. p.165 (1994)

2.2.13.3 Criterios preventivos básicos de la fatiga mental

Llaneza, (2009) recomienda para la prevención de la fatiga mental actuar sobre cada una de las etapas en las que ha dividido el proceso de trabajo, que se describe a continuación:

Percepción de la información. Todas las percepciones nos llegan a través de los sentidos, por lo que debe facilitarse la comprensión de las señales mediante su adecuado diseño y su correcta elección.

Interpretación de la información. Para poder interpretar con facilidad los mensajes que se reciben, estos no deben ser inapropiados o demasiado complejos, ni utilizar símbolos de los que no se ha previsto su interpretación. Los mensajes serán simples y claros y concretos, teniendo en cuenta la formación de la persona a quien van dirigidos y evitando un exceso de memorización.

Toma de decisiones. Debe realizarse un diseño económico de los mandos y del puesto en general atendiendo a: la magnitud y la dirección de la fuerza. La postura, las distancias de alcance, etc. Esto lo vimos cuando hablamos del diseño del puesto de trabajo.

Otras medidas recomendadas.

Prever pausas cortas y frecuentes (por ejemplo, para tareas monótonas de ordenador se recomiendan pausas de unos 10 minutos por cada 40 minutos de trabajo efectivo). Alternar con otro tipo de tarea que exija un menor nivel de atención. Reducir la carga de trabajo en el turno de noche. Formar al trabajador siempre que haya nuevos cambios tecnológicos, operativos u organizaciones.

Organizar los puestos de trabajo de manera que las tareas exijan a la persona un esfuerzo mental aceptable. (Llaneza, 2009; p. 262-263)

2.3 Marco temporal y espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en un periodo de tres meses, en los Controladores de Tránsito Aéreo de Radar de la Dirección de Aviación Civil, que laboran en Shell Mera, los mismos que utilizan PVD, como una herramienta fundamental en la realización de su trabajo.

2.4 Marco Legal

Normas pertinentes de la Constitución de la República del Ecuador.

Título II, Derechos, Capítulo II, Derechos del buen vivir, Sección 7ª. , Salud, Art. 32.- Derecho a la salud.

Título II, Derechos, Capítulo II, Derechos del buen vivir, Sección 8ª. , Trabajo y seguridad social, Art. 33.- Derecho al trabajo.

Título II, Derechos, Capítulo II, Derechos del buen vivir, Sección 8ª. , Trabajo y seguridad social, Art. 34.- Derecho a la seguridad social.(Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Normas pertinentes de la codificación del Código de Trabajo.

Título IV, De los riesgos del trabajo, Capítulo I, Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador, Art. 347.- Riesgos del trabajo; Art. 348.- Accidentes de trabajo; Art. 349.- Derecho a indemnizaciones; Art. 351.- Indemnización a servidores públicos.

Capítulo II, De los accidentes, Art. 359.- Indemnización por accidentes de trabajo; Art. 360.- Incapacidad permanente y absoluta; Art. 361.- Disminución permanente; Art. 362.- Incapacidad temporal.

Capítulo III, De las enfermedades profesionales, Art. 363.- Clasificación. (Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Título I, Disposiciones generales, Art. 15.- De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo; Art. 16.- De los servicios médicos de empresa; Título II, Condiciones generales de los centros de trabajo.(Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Capítulo I, Generalidades sobre el seguro de riesgos del trabajo, Art- 3.- Principios de la acción preventiva; Capítulo III, Aviso de accidente del trabajo o de enfermedad profesional u ocupacional.(Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo. “SART”

Capítulo II, De la auditoría de riesgos del trabajo, 2. Gestión técnica, 2,5.- Vigilancia ambiental y de la salud; Procedimientos y programas operativos básicos, 4.1.- Investigación de accidentes y enfermedades profesionales – ocupacionales; 4.2.- Vigilancia de la salud de los trabajadores.(Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Reglamento para el funcionamiento de los Servicios Médicos de las Empresas.

Título III, De los médicos de empresa, Capítulo IV, De las funciones, 2. Estado de salud del trabajador. (Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.

Capítulo II, Política de prevención de riesgos laborales, Art. 4.- Objetivos de la política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud laboral; Art. 5.- Servicios de salud en el trabajo; Capítulo III, Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo – Obligaciones de los empleadores, Art. 11.- Acciones para disminuir los riesgos laborales; Capítulo IV, De los derechos y obligaciones de los trabajadores, Art. 18.- Derecho a trabajar en un medio ambiente adecuado.(Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.

Capítulo I, Gestión de la seguridad y salud en el trabajo, Del servicio de salud en el trabajo, Art. 5.- De las funciones del servicio de salud en el trabajo. (Corporación de Estudios y Publicaciones, 2014).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

El presente estudio fue de corte transversal, ya que se lo realizó en un tiempo definido, obteniendo información inmediata y correlacionarla con los efectos, de carácter descriptivo con un enfoque cuali-cuantitativo, que permitió obtener información inmediata de la realidad del ambiente de trabajo mediante la identificación, evaluación y análisis de los factores de riesgo relacionados con la carga de trabajo, que influyen en la fatiga mental de los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC.

3.2. Método de la investigación

En la fase cualitativa, se realizó un evaluación, mediante el método “ERGO epm Premapa”, para obtener un criterio preliminar subjetivo de primer nivel, el cual permitió identificar situaciones de riesgo de una manera rápida y sencilla, mediante la utilización de un software, los posibles factores de riesgo que analizó el método están relacionados con sobrecarga biomecánica, iluminación, ruido, microclima, herramientas/equipos vibraciones, contaminantes químicos o biológicos y organizativos.

El software está compuesto de 5 Ítems (pestañas), en las primeras cuatro se ejecutan preguntas para los diferentes factores de riesgo, que se debe marcar en caso de ser afirmativo lo consultado. La primera parte relacionada con “clasificación general”, evalúa todos los factores de riesgo en forma conjunta, en caso de detectarse posibles riesgos direcciona el uso de la segunda parte que corresponde a “movimientos repetitivos”, la tercera parte que corresponde a “manejo de cargas”, la cuarta parte que corresponde a “contaminantes” sean

químicos o biológicos, en donde se analizan los riesgos con mayor detalle. Al final en la quinta parte que corresponde al “resumen de resultados” el software presenta el resumen de los riesgos encontrados marcándolos con colores que pueden verde, amarillo o rojo de acuerdo a la prioridad de actuación.

En base a los resultados presentados mediante el método ERGO epm Premapa, posteriormente en la fase cuantitativa se aplicó el método ERGOS, relacionado con la valoración de la carga mental, el cual mediante el formato establecido como una encuesta y de una manera sistematizada se recopiló los datos del puesto de trabajo, para determinar el grado la carga mental que están sometidos los controladores de tránsito aéreo de radar y su relación con la fatiga mental.

A continuación se explica a detalle cada uno de los factores que evaluó y valoró el método ERGOS, con los criterios de evaluación seguidos, descripción realizada por Llaneza, (2009):

Presión de tiempos:

La presión de tiempos surge de la necesidad del trabajador de seguir un ritmo que le es impuesto, de lograr un cierto rendimiento o de la imposibilidad de parar una máquina o una cadena de trabajo. Cuando la máquina impone un ritmo de trabajo, como es el caso de las actividades mecánicas y repetitivas, baja el nivel de satisfacción en el trabajo.

Criterios de evaluación:

La primera de las tres preguntas tiene por objeto conocer el tiempo de pausa. Las pausas constituyen un momento de reposo para el trabajador; un puesto de trabajo con un tiempo de pausa superior a dos horas se considera lo suficientemente flexible y que no genera tensión en el operador. La segunda pregunta tiene por objeto saber si libremente o cuando ocurre un incidente el operador puede interrumpir el ciclo de trabajo, es decir si puede parar la máquina o el proceso sin generar perturbaciones. La tercera pregunta tiene por finalidad apreciar si, fuera de las pausas previstas, el trabajador puede ausentarse sin ningún riesgo para la producción, porque puede detener su máquina o porque no hay más que intervenciones puntuales y predeterminadas.

Atención:

Orientación mental selectiva que comporta un incremento de la eficiencia en una determinada actividad en detrimento de otras actividades concurrentes. El

esfuerzo de atención está en función del espacio en el que se ejerce, la diversidad de informaciones a percibir, el tiempo que ha de mantenerse, así como de los factores de riesgo existentes. Comprende el término de esfuerzos sensoriales y perceptivos tales como la elección y discriminación de señales.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta pretende valorar la carga perceptiva del puesto. La segunda pregunta se refiere a determinar si el trabajo conlleva unas exigencias visuales fuertes, tal como en la requerida en la manipulación de objetos de muy pequeñas dimensiones o cuando se deben discernir como es el caso del puesto de control de tránsito aéreo de radar, admitiendo el objeto negativo que sobre la carga mental tiene la existencia de riesgos en el puesto. La tercera pregunta tiene por objeto la consideración del trabajador.

Complejidad:

Entendida como número y variedad de los diferentes elementos que constituyen el conjunto de la tarea. En este factor se trata de correlacionar las exigencias de formación y de conocimiento y de la posibilidad de cometer errores. Serían tareas complejas aquellas que en base a los conocimientos previos adquiridos pongan en juego la necesidad de recordar datos o procedimientos, con una exigencia frecuente de realización de diferentes operaciones mentales.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta informa sobre la información y actualización de conocimientos por la evolución del proceso. El curso continuado a una formación especializada de una indicación cierta sobre la complejidad de la tarea. La segunda y tercera pregunta dan una indicación de la complejidad en función de la posibilidad de cometer errores y de sus consecuencias.

Monotonía:

Se refiere al mantenimiento ininterrumpido de una operación, situación y tarea. Más expresamente se entiende por ella la ausencia de variedad de movimientos, ritmos, estímulos ambientales o de contenido de trabajo en la realización de la tarea. La monotonía puede ser sentida de manera subjetiva. Es también una consecuencia de las subcargas cualitativas del trabajo, sensoriales, mentales, físicas y posturales, si bien pueden ir acompañadas de sobrecargas cuantitativas, de tiempo, velocidad, plazos, etc., en tareas muy parceladas o específicas, por ejemplo, embalado de paquetes, montaje de uno u pocos componentes similares, o revisión de listados. La monotonía está muy relacionada con la producción en

serie de ciclos cortos, con pocas incidencias y escasa variedad y ausencia de rotaciones.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta tiene por objeto conocer si un puesto tiene atribuidas varias funciones y si es así no penalizará. A modo de ejemplo, para el conductor de un carretón de bobinas una tarea sería realizar un servicio de carga y descarga, otra tarea sería el mantenimiento de la máquina, otra la confección de partes de trabajo, etc. Es un ejemplo de puesto donde se realizan varias funciones y consecuentemente. La segunda pregunta trata de conocer la posibilidad de intercambiar el trabajo con otro compañero; ello permite aliviar el sentimiento de monotonía por cuanto los ciclos de trabajo o la repetitividad de las tareas pueden ser alterados por la ruptura de su efecto acumulativo. La tercera pregunta trata de descubrir si los cambios operativos en el proceso pueden ser debidos a la variedad del producto o de la producción, atenuando la vivencia subjetiva de la monotonía.

Iniciativa:

Se entiende por iniciativa la capacidad para actuar o intervenir autónomamente a partir de la planificación normal del trabajo, lo que implica tomar decisiones a partir de recursos existentes, para cumplir o mejorar el tiempo del ciclo. Es también la no limitación de la autonomía del trabajador y la posibilidad de elegir el método del trabajo. Aunque la iniciativa es un factor de disposición personal, se debe valorar en qué medida es requerida por las características de la tarea.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta pretende conocer si el trabajador puede elegir una operación antes que otra, o bien si al contrario el orden de las operaciones viene prefijado sistemáticamente y de forma inalterable por el proceso. La segunda pregunta se entiende por imprevistos o incidentes aleatorios no improbables situaciones tales como las averías de una máquina o un mal funcionamiento, las señales de emergencia de un panel en un proceso de control, etc. Si ante un hecho de esas características, poco importante y sin mayores consecuencias, el operador para su resolución debe recurrir siempre a una tercera persona, se está eliminando su iniciativa y reduciendo su puesto a algo rutinario, incrementando su carga mental. La tercera pregunta no penaliza aquellos puestos donde existe total autonomía en el ritmo de trabajo

Aislamiento:

Se refiere este factor al hecho de estar alejado de otros trabajadores o de no poder comunicarse fácilmente con ellos. La ausencia física de otros compañeros puede provocar al tratar la resolución de situaciones complejas, una elevada incertidumbre en el operador que se traduce en un incremento de su tensión psíquica.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta valora el alejamiento físico independientemente que exista contacto visual o no con sus compañeros. La segunda pregunta pretende conocer el grado de aislamiento y como los efectos de un alejamiento físico pueden ser atenuados por las características organizativas y las exigencias de realización de la tarea. La tercera pregunta penaliza la inexistencia de comunicación verbal.

Horario de trabajo

La organización del tiempo de trabajo es uno de los factores más importantes y que pueden influir más directamente sobre la cantidad/calidad del trabajo y la fatiga del trabajador condicionando incluso la vida privada.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta señala las diferentes modalidades de la organización del tiempo del trabajo que se puede dar: Jornada normal, turno único, 2TD que significa dos turnos con alternancia de mañana y tarde con descanso sábado y domingo. Periodo de rotación semanal, 3TD que significa tres turnos, con alternancia de mañana, tarde y noche; descanso sábado y domingo. Periodo de rotación semanal, 3T4 que significa tres turnos, mañana, tarde y noche, periodos rotacionales de siete días con intervalos de descanso de 3, 2 y 2 días, respectivamente para los turnos citados. La segunda pregunta se refiere a la prolongación de la jornada de trabajo; se entiende que esta prolongación obligada por razones aleatorias del proceso o de la instalación, supone por lo general un elemento generador de la insatisfacción en el trabajador.

Relaciones dependientes del trabajo:

Bajo este factor se pretende el grado de interacción social en las comunicaciones de índole personal que exige o posibilita el trabajo. La calidad de las relaciones verbales horizontales con los compañeros o verticales con los mandos suele estar ligada con su naturaleza.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta permite conocer cómo se desarrolla el trabajo, la exigencia de comunicación en su realización. Un trabajo que fomenta las relaciones

funcionales y cooperativas no tiene penalización. La segunda pregunta penaliza la restricción de relaciones con los compañeros si las limita a los descansos o tiempos de pausa. La tercera pregunta penaliza aquellos trabajos en los que la supervisión, el control y las indicaciones del mando resultan frecuentes y continuos en la jornada.

Procesos centrales:

El control y la supervisión de procesos, el diseño del sistema de trabajo, la planificación de actividades de terceras personas constituyen actividades de naturaleza compleja y comprenden exigencias que ponen en juego estrategias perceptivas y cognitivas de tratamiento, así como reglas de decisión basadas en experiencias previas.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta es un indicador sobre el grado de las estrategias cognitivas puestas en juego para la resolución de problemas. La segunda pregunta pretende conocer si el puesto de trabajo implica exigencias de concepción y diseño para terceros. La tercera pregunta pretende tener una indicación sobre la capacidad de la investigación para abordar problemas que requieren una solución. En la toma de decisiones, suele existir más de una solución posible, cada una de eficacia diferente.

Demandas generales:

Este factor se refiere a la responsabilidad que los mandos tienen sobre otras personas y el grado de control sobre los mismos. Los mandos directos e intermedios de las empresas asumen cada vez mayores responsabilidades y experimentan a menudo con impotencia una notable discrepancia entre sus expectativas y sus logros. Sus exigencias son distintas a las que sufre otro tipo de puestos de trabajo.

Criterios de evaluación:

La primera pregunta informa si tienen trabajadores con los que mantienen una relación jerárquica que implica supervisión y control. La segunda pregunta penaliza el grado de responsabilidad de forma cualitativa y cuantitativa. La tercera pregunta pretende dar una indicación sobre el contenido del trabajo y su grado de complejidad. (p. 276-279)

3.2.1 Criterios de valoración

Para cada uno de los factores que evalúa el método ERGOS, existe una puntuación, la misma que se suma tanto del grupo A como del grupo B de preguntas y se multiplica por un factor constante (0,83), el resultado puede ir de cero a cien puntos y se califica de acuerdo al siguiente criterio que se muestra en la figura 11

0-30 puntos	Satisfactorio	Las condiciones de trabajo son las adecuadas, no derivándose de las mismas efectos adversos
31-60 puntos	Aceptable	Las condiciones de trabajo están dentro de los estándares de calidad internacionalmente aceptados y no deberán afectar negativamente a la salud
61-100 puntos	Debe mejorarse	Es probable que no se cumplan los estándares de calidad y por tanto deben tomarse las medidas correctoras oportunas

Figura 11. Criterios de valoración del Método ERGOS sobre la carga mental
Fuente: Ergonomía y Psicología Aplicada, Llaneza, J; p. 279 (2009)

3.3. Población

Se tomó como universo de estudio a los 30 controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC que laboran en el radar de Shell Mera.

3.4. Técnicas, herramientas e instrumentos

Para la realización de la presente investigación se utilizó la encuesta 1, que contiene 08 preguntas, para obtener información general de los CTAR, la encuesta 2, que forma parte de la aplicación del método ERGOS, que tiene 29 preguntas con las cuales se evaluó los factores de riesgo que influyen en la carga

mental que están presentes en el ambiente laboral. Además se utilizaron fotografías con las cuales se evidenciaron los elementos del sistema de trabajo de los CTAR

3.5 Recursos

El equipo de investigación se caracterizó por un solo investigador, que fue el propio autor, quien se encargó del levantamiento de datos, análisis e interpretación de la información. Además los costos relacionados con la presente investigación fueron solventados con fondos del investigador.

Dentro de los recursos tecnológicos utilizados en el trabajo de investigación se citan los siguientes: computador, cámara fotográfica, grabadora de voz y video, formatos y registros, para recopilar la información necesaria y lograr, los objetivos planteados en la presente investigación

3.6 Hipótesis o proposiciones de la Investigación

Los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC tienen un sistema de trabajo con PVD provisto de varios elementos.

El software del método ERGO epm Premapa, evalúa los factores de riesgo existentes en el sistema de trabajo con PVD que utilizan los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC considerando el equipo, el entorno, la organización.

Los factores laborales relacionados con la fatiga mental, presentes en los controladores de tránsito aéreo de radar usuarios de PVD de la DGAC, se determinan mediante el método ERGOS, utilizado para medir la carga mental.

Con el desarrollo de una propuesta de prevención de fatiga mental se logrará mejorar las condiciones de trabajo de los controladores de tránsito aéreo de radar de la DGAC.

3.7 Variables investigadas

3.7.1 Variables

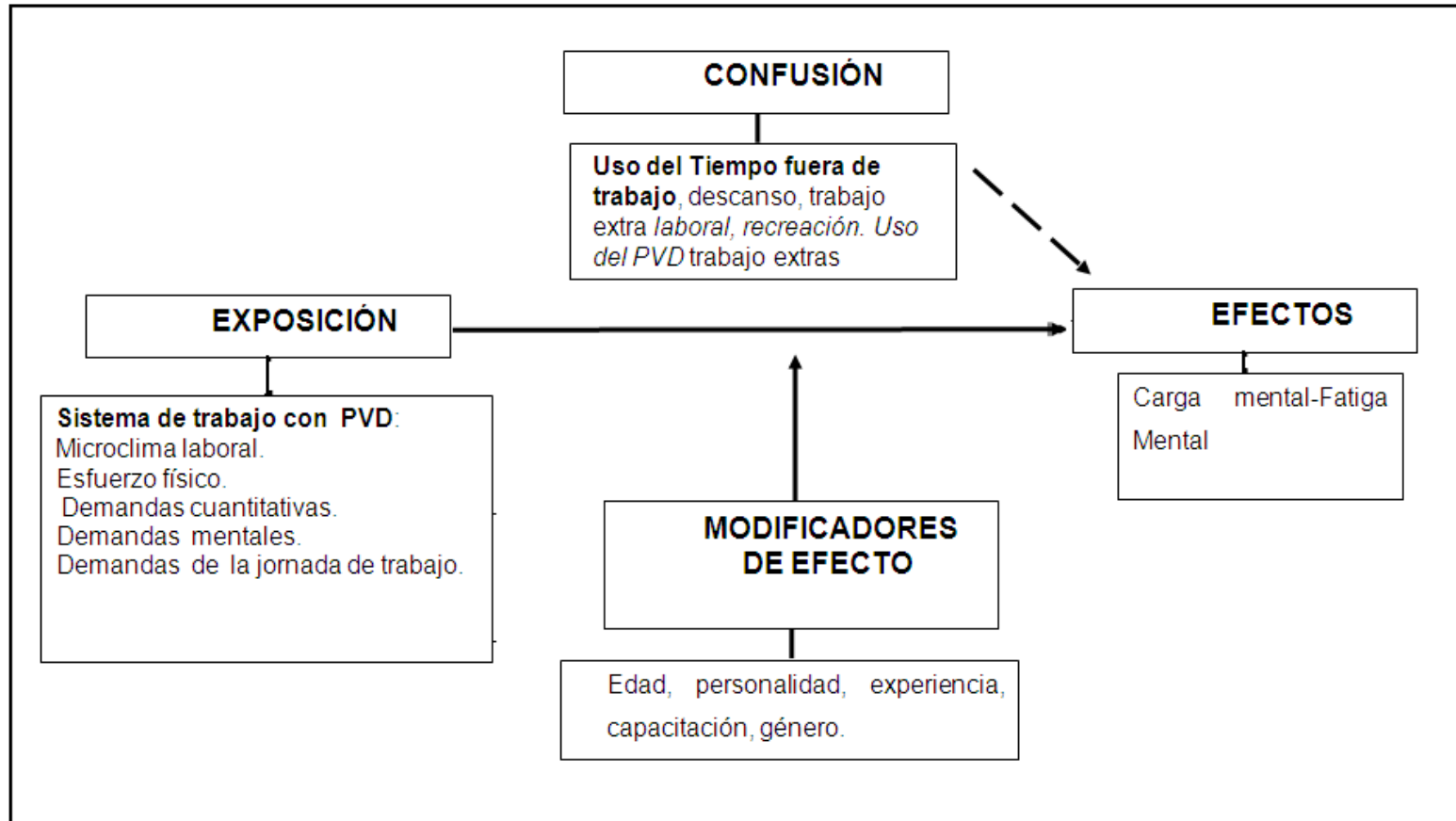


Figura 12. Variables
Elaborado por: Autor

3.7.2 Operacionalización de las variables

3.7.2.1 Variables modificadoras de efecto

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES	ESCALA
DATOS GENERALES	GENERO	Condición biológica que distingue en una especie dos tipos de individuos que desempeñan distinto papel en la reproducción	MASCULINO FEMENINO	SI NO
	EDAD	Tiempo cronológico de una persona desde su nacimiento hasta el momento actual.	AÑOS	18-28 29-39 40 -50 51 y más
	TIEMPO CARGO ACTUAL	Tiempo cronológico de permanencia en las tareas actuales.	AÑOS	< 1 año >1 año
	JORNADA DE TRABAJO	El tiempo del día durante el cual el trabajador está en la empresa.	HORAS	<4 horas 4 horas 5 - 7 horas 8 horas >8 horas

Figura 13. Variables modificadoras de efecto
Elaborado por el autor

3.7.2.2 Variable Independiente

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES FORMA A	ESCALA
FACTORES INTRA LABORALES	DEMANDAS DE TRABAJO	MICRO CLIMA LABORAL Y ESFUERZO FÍSICO	Ruido	SIEMPRE CASI SIEMPRE ALGUNAS VECES CASI NUNCA NUNCA
			Frío	
			Calor	
			Aire	
			Iluminación	
			Espacio	
			Esfuerzo físico	
			Uso de PVD/ tiempo	
			Herramientas y equipos	
			Accidentes	

Figura 14. Variable independiente microclima y esfuerzo físico
Elaborado por el autor

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES FORMA A	ESCALA
FACTORES INTRA LABORALES	DEMANDAS TRABAJO	DE DEMANDAS CUANTITATIVAS	Cantidad trabajo- Tiempo adicional	SIEMPRE CASI EMPRE ALGUNAS VECES CASI NUNCA NUNCA
			Tiempo de trabajo – ritmo continuo	
			Tiempo de trabajo - pausas	
			Cantidad trabajo - Decisión	

Figura 15. Variable independiente demandas cuantitativas
Elaborado por el autor

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES FORMA A	ESCALA
FACTORES INTRA LABORALES	DEMANDAS DE TRABAJO	EXIGENCIAS DE RESPONSABILIDAD DEL CARGO	Rapidez de decisiones difíciles	SIEMPRE CASI SIEMPRE ALGUNAS VECES CASI NUNCA NUNCA
			Varios asuntos al mismo tiempo	
			Trabajo – seguridad de otros	
		DEMANDA DE CARGA MENTAL	Presión de tiempos	
			Atención	
			Complejidad	
			Monotonía	
			Iniciativa	
			Aislamiento	
			Horarios de trabajo	
			Relaciones dependientes del trabajo	
			Respeto normas y procedimientos	
			Demandas generales	

Figura 16. Variable independiente responsabilidad del cargo y carga mental
Elaborado por el autor

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES FORMA A	ESCALA
FACTORES INTRA LABORALES	DEMANDAS DE TRABAJO	DEMANDAS DE LA JORNADA DE TRABAJO	Horario nocturno	SIEMPRE CASI SIEMPRE ALGUNAS VECES CASI NUNCA NUNCA
			Trabajo días no laborables	
			Descanso fines de semana u otros días	

Figura 17. Variable independiente demandas de la jornada de trabajo
Elaborado por el autor

3.7.2.3 Variable de confusión

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES	ESCALA
FACTORES EXTRA LABORALES	TIEMPO	TIEMPO FUERA DEL TRABAJO	Recreación	SIEMPRE
			Descanso	CASI SIEMPRE
			Uso de PVD	ALGUNAS VECES
			Trabajos extras	CASI NUNCA NUNCA

Figura 18. Variable de confusión
Elaborado por el autor

3.7.2.4 Variable dependiente Carga Mental- Fatiga Mental

CATEGORÍA	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE DIMENSIONAL	INDICADORES	ESCALA
SINTOMATOLOGÍA	SINTOMATOLOGÍA CONDUCTUAL	Conjunto de síntomas que provocan cambios en la conducta de una persona.	Trastornos sueño Actividad Cansancio Rendimiento Ausentismo Errores	SI NO

Figura 19. Variable dependiente
Elaborado por el autor

CAPÍTULO IV

TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.1 Determinación de los elementos que utiliza el CTAR en su sistema de trabajo.

Mediante la observación directa y con el respaldo de fotografías, se pudo evidenciar los elementos que utiliza el CTAR, para la realización de su trabajo, los cuales se detallan a continuación:

Pantalla Radar

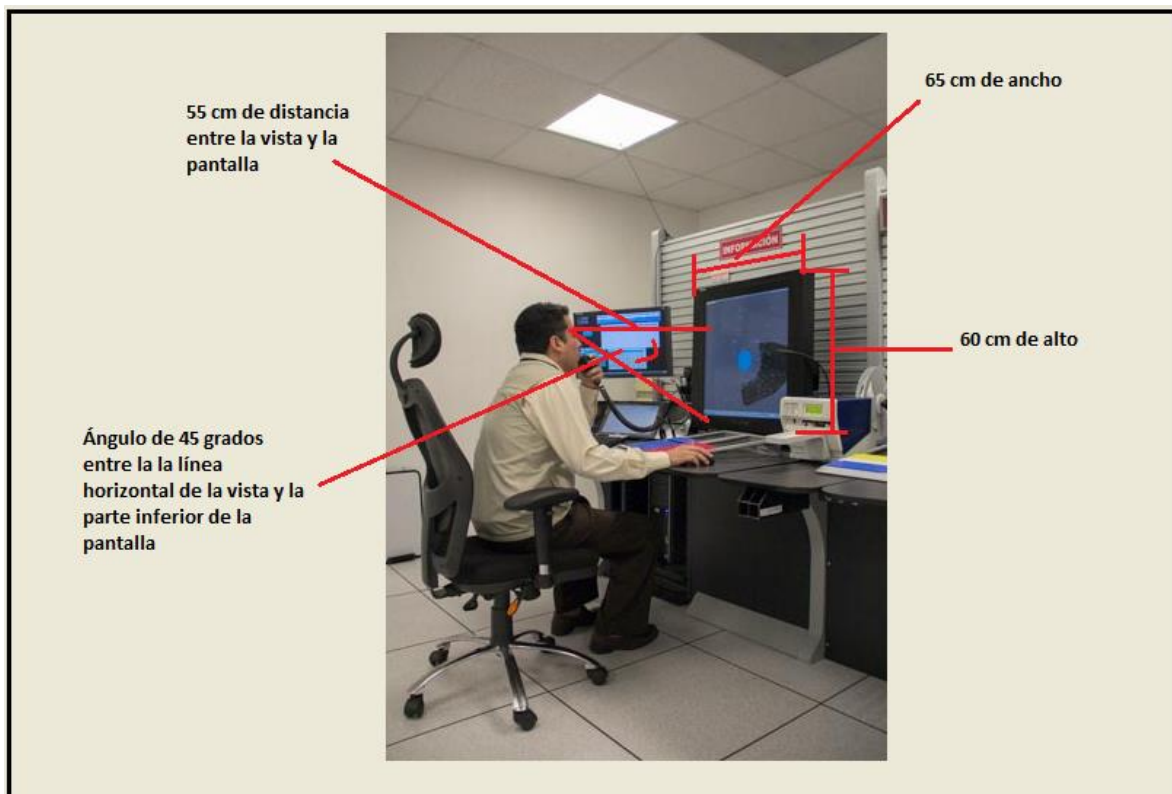


Figura 20. Datos relativos a la pantalla radar
Elaborado por el autor

La pantalla radar (PVD), que utiliza el CTAR, mide 65cm de ancho por 60 cm de alto y se encuentra a una distancia de 55 cm con respecto a los ojos del CTAR, los caracteres que muestra, son las aeronaves que están siendo controladas, las aerovías, se divisan claramente ya que tienen un

tamaño adecuado , la pantalla es estable no tiene destellos ni deslumbramientos , permite ajustar la luminosidad el contraste y el fondo , también se pudo evidenciar que la pantalla puede ser orientable y se inclina para adaptarse a las necesidades del usuario, según el manual del fabricante tiene una resolución de 900 por 650 pixeles, además tiene una frecuencia de imagen de 70Hz.

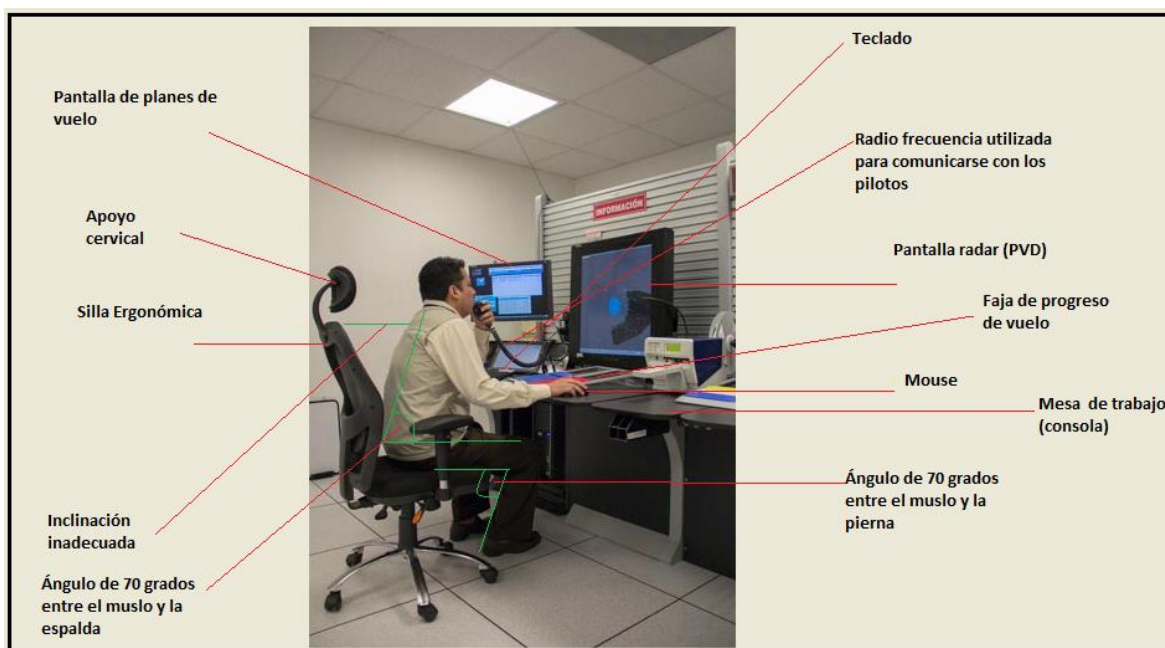


Figura 21. Elementos que conforman el sistema de trabajo del CTAR.
Elaborado por el autor

Teclado

El teclado es independiente de la pantalla, lo cual le permite al CTAR ubicarlo de acuerdo a su comodidad, la superficie es de color negro mate, ubicado sobre la base horizontal de la mesa, dispone de una regulación para su inclinación. Los símbolos de las teclas son fácilmente legibles.

La mesa de trabajo

La mesa de trabajo que se denomina también consola tiene suficiente espacio que permite que los miembros inferiores puedan moverse con libertad,

además sobre la superficie se colocan los elementos de trabajo sin inconvenientes (teclado, mouse, pantalla, etc.), está ubicada a 90 cm de alto, es de color gris mate y sus bordes son redondeados.

La silla

La silla cuenta con un soporte de 5 apoyos en el piso, los cuales son ruedas que permiten su desplazamiento, posee ajustes que permiten adaptarse a las medidas antropométricas del CTAR el ancho del asiento es de 45 cm con una profundidad de 42 cm, el borde del asiento es redondeado, el espaldar del asiento posee un apoyo de la zona lumbar y cervical y es regulable.

Se pudo evidenciar que algunos CTAR, no asumen posturas adecuadas con referencia a los ángulos que deben mantener entre el muslo y la espalda que según la normativa debe ser de 90 grados, al igual que el muslo y la pierna, que debe ser igual de 90 grados.

Radio frecuencia.

La radio frecuencia permite interactuar con el piloto y darle información referente al tráfico que se encuentra en el sector, direccionamiento de la aeronave y autorizaciones de niveles de vuelo.

Mouse

El mouse, selecciona los rumbos que se da a las aeronaves, movilizar la pantalla a cualquier presentación.

Fajas de progreso de vuelo

Las fajas de progreso de vuelo contienen todos los datos de la aeronaves, esto permite llevar un control de la misma en forma física, las

cuales se colocan en el porta fajas para ubicar en forma ordenada, este tiene tres colores en donde en el color rojo se colocan aeronaves que están por llegar a la estación, en el color amarillo las aeronaves que están por despegar de la estación y en el color negro las aeronaves que están sobrevolando la estación.

4.1.1 Análisis general de la información relacionada con los elementos que **conforman el sistema de trabajo de los CTAR.**

Los elementos que conforman el sistema de trabajo de los CTAR evidenciados, no generan ningún factor de riesgo laboral, ya que cumplen con los requerimientos necesarios estipulados en el Real Decreto 488/1997, relacionado con la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.

Se evidenció que algunos CTAR, no asumen posturas adecuadas con referencia a los ángulos que deben mantener entre el muslo y la espalda que según la normativa debe ser de 90 grados, al igual que el muslo y la pierna, que debe ser igual de 90 grados.

4.2 Tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos en la Encuesta 1



Figura 22. Controladora de tránsito aéreo de radar realizando la encuesta de información general

Elaborado por el autor

Esta encuesta tuvo el objetivo de conocer información general de los controladores de tránsito aéreo de radar, para relacionar la información con la variable modificadora de efecto y fortalecer el tema de estudio. Está compuesta de ocho preguntas, de las cuales se obtuvo la siguiente información

1. Género

Tabla 1: Género de los CTAR

GENERO	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
MASCULINO	21	70.00%
FEMENINO	9	30.00%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 1, de los 30 individuos evaluados se constata que el 70% del personal es masculino y el 30% es femenino. Lo cual demuestra que la mayoría de controladores de tránsito aéreo de radar son

hombres y la minoría son mujeres, esto se debe a que por políticas institucionales anteriores solo se seleccionaba personal de género masculino a este puesto.

2. Edad

Tabla 2: Rango de edad de los CTAR

EDAD	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
18-28	0	0.00%
29-39	15	50.00%
40-50	9	30.00%
más de 50	6	20.00%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 2 de los 30 individuos evaluados se constata que el 50% del personal está en el rango de 29-39, el 30% son de 40-50 y un 20% son mayores de 50 años de edad. Lo que demuestra que del total de controladores de tránsito aéreo de radar encuestados la mitad correspondiente a la mayoría, se encuentra en un rango de 29-39, lo cual refleja que este factor no es influyente como modificador del efecto en la fatiga mental en el personal que labora en esta área.

3. Tiempo en el cargo actual

Tabla 3: Tiempo en el cargo actual de los CTAR

Tiempo en el cargo actual	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
menos de 1 año	0	0.00%
mas de 1 año	30	100.00%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por: Autor.

La tabla 3 muestra que de los 30 individuos evaluados el 100% del personal están más de un año en su puesto de trabajo. Esto refleja que el total de controladores de tránsito aéreo de radar encuestados tienen más de un año en su cargo, lo cual se sustenta ya que esta área tiene un campo de carrera en la Institución y antes de ser CTAR debe pasar cuatro años como controlador de torre de control y cuatro posteriores como controlador de aproximación no

radar, para llegar posteriormente previa capacitación al puesto en estudio, por lo tanto se puede manifestar que tienen la experiencia necesaria para solventar situaciones que puedan requerir una sobrecarga mental de trabajo.

4. Duración de la jornada de trabajo

Tabla 4. Duración de la jornada de trabajo de los CTAR

Duración de la jornada de trabajo.	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
menos de 4 h	0	0.00%
4-6 h	0	0.00%
7-8 h	30	100.00%
más 8 h	0	0.00%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por: Autor.

La tabla 4 muestra que de los 30 individuos evaluados el 100% del personal reconocen que la jornada de trabajo está en el rango de 7 a 8 horas. Esto se debe a que los controladores de tránsito aéreo de radar laboran una jornada normal de trabajo que según la Ley Orgánica del Servicio Público es de 8 horas diarias.

5. Duración de las pausas de trabajo

Tabla 5. Duración de las pausas de trabajo de los CTAR

Duración de las pausas de trabajo.	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
0-30 m	0	0.00%
31-60 m		0.00%
más de 60 m	30	100.00%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 5, de los 30 individuos consultados se constata que el 100% del personal reconocen que la duración de las pausas de trabajo es más de 60 minutos. Esto se debe a que por la delicadeza y demanda del puesto de controlador de tránsito aéreo de radar, la institución se ve en la necesidad de crear largas pausas de trabajo, como una medida preventiva que puede ayudar a minimizar la carga mental y por ende la fatiga.

6. Tiene otro trabajo fuera de la Institución

Tabla 6. Trabajo fuera de la Institución de los CTAR

Tiene otro trabajo fuera de la Institución	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	4	13.33%
NO	26	86.67%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 6 de los 30 individuos consultados, se constata que el 86.67% dice que no tiene un trabajo fuera de la institución y mientras que el 13.33% manifiesta que sí. Considerando la respuesta de la mayoría de controladores de tránsito aéreo de radar se puede manifestar que esto se puede dar, ya que dentro de la escala de valoración de puestos sus remuneraciones son mayores a otras áreas por su responsabilidad misma, lo cual va en beneficio del control o disminución de la fatiga mental.

7. Tiempo de utilización de PVD en su jornada de trabajo

Tabla 7. Tiempo de uso del PVD en la jornada de trabajo de los CTAR

Tiempo de utilización de PVD en su jornada de trabajo	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
menos de 2 h	0	
2-4 h	1	3.33%
5- 6 h	4	13.33%
más de 6 h	25	83.33%
TOTAL	30	100%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 7 de los 30 individuos evaluados se constata que el 83.33% del personal indica que en su jornada de trabajo utiliza las PVD por más de 6 hora diarias, el 16% manifiesta que es de 5-6 horas; y el 4% de 2-4 horas. Se deduce de esta información que del total del controladores de tránsito aéreo de radar encuestados la mayoría utiliza por más de 6 horas las PVD, esto se sustenta ya que una de las herramientas

fundamentales para la realización de su trabajo son las pantallas radar que muestran las aeronaves que están bajo su control. Además según el Real Decreto 488/97, estos se constituyen usuarios PVD por el tiempo que utilizan diariamente este equipo.

8. Ha sentido fatiga mental en su jornada de trabajo

Tabla 8. Apreciación de la fatiga mental de los CTAR

Ha sentido fatiga mental en su jornada de trabajo	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Nunca	0	0.00%
Ocasionalmente	28	93.33%
Siempre	2	6.67%
TOTAL	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 8 muestra que de los 30 individuos encuestados, manifiestan que han sentido ocasionalmente fatiga mental en su jornada de trabajo el 93.33% y el 6.67% que siempre. Relacionando las respuestas dadas con las actividades de los controladores de tránsito aéreo de radar, la mayoría ha sentido fatiga mental ocasionalmente, lo cual puede estar relacionado con la cantidad de aeronaves que en determinado tiempo pueden estar controlando, lo cual les genera una mayor demanda mental de trabajo.

En el Anexo 1, se muestra el resumen de las respuestas dadas a las ocho preguntas para conocer datos generales de los controladores de tránsito aéreo de radar encuestados.

4.2.1 Interpretación general de los datos obtenidos de la encuesta 1

Del análisis de las ocho preguntas generales se concluye que el sexo y la edad de los CTAR no influye en el desempeño del trabajo, todo el personal posee experiencia profesional, trabajan en jornadas de hasta ocho horas, con pausas de trabajo que les permite reducir su carga de trabajo mental, su remuneración ha permitido que muy pocos de ellos requieran tener otro trabajo que pudiera afectar su desempeño operativo. Además se observa que son

asiduos usuarios PVD y que por las características propias de su trabajo manifiesta que ocasionalmente sienten fatiga mental durante su jornada de trabajo.

4.3 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la identificación de peligros mediante el método ERGO epm Premapa.

Con el software del método ERGO epm Premapa, que se utilizó como método de primer nivel para identificar los factores de riesgo existentes en el sistema de trabajo, de los controladores de tránsito aéreo de radar se evaluó los siguientes factores:

4.3.1 Datos de la empresa














The screenshot shows the 'HOJA 1: Marco inicial de peligros y molestias en el trabajo' form. The header includes logos for 'epm international ergonomics school', 'ERGOepm_Premapa IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS', and 'cenea centro de ergonomía aplicada'. The form is titled 'A DATOS DE LA EMPRESA - TAREAS REALIZADAS EN EL PUESTO - GRUPO HOMOGÉNEO' and contains the following data:

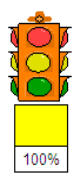
Empresa:	DAC	Puesto de trabajo:	Controlador de trán. aéreo de radar				
Sector productivo:	INSTITUCION PUBLICA	Nº Trab:	<table border="1"> <tr> <td>H</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>9</td> </tr> </table>	H	21	M	9
H	21						
M	9						
Dirección:	Radar de Quito, Guayaquil y Shell Mera						
Otra información adicional:							
Identificación del grupo homogéneo y breve descripción del trabajo efectuado por el grupo homogéneo. Síntesis de los contaminantes presentes.	<p>Los controladores de tránsito aéreo de radar (CTAR), son los encargados de proporcionar información para prevenir colisiones entre aeronaves, obstrucciones del área tales como montañas, antenas edificios etc., con lo cual se agiliza y mantiene un flujo ordenado de tráfico aéreo con la utilización de PVD.</p> <p>Estas pantallas de visualización de datos muestran las aeronaves que se encuentran en un determinado espacio aéreo las mismas que están controladas por el CTAR de radar para facilitar información, indicaciones e instrucciones al comandante de la aeronave con el fin de evitar colisiones entre aeronaves y permiten el flujo de la mismas con seguridad, regularidad y eficiencia.</p>						

Figura 23. Datos de la Empresa

Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

4.3.2 Sobrecarga biomecánica

B CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS POR SOBRECARGA BIOMECÁNICA		Ayuda						
B1 Sobrecarga Biomecánica de las extremidades superiores en tareas repetitivas								
<p>¿HAY PRESENCIA DE TAREAS REPETITIVAS? El término no es sinónimo de presencia de riesgo. La evaluación rápida es necesaria sólo cuando la tarea es repetitiva y/o está definida por ciclos, independientemente de su duración; o cuando la tarea se caracteriza por la realización de gestos que se repiten por más del 50% del tiempo.</p>	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ayuda</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	Ayuda	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SI	<input type="checkbox"/>	Ayuda						
NO	<input checked="" type="checkbox"/>							
B2 Sobrecarga Biomecánica por levantamiento manual de cargas								
<p>¿HAY PRESENCIA DE OBJETOS DE PESO SUPERIOR O IGUAL A 3 Kg QUE DEBAN SER LEVANTADOS MANUALMENTE? Si el peso es inferior, no hay peligro presente.</p>	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ayuda</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	Ayuda	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SI	<input type="checkbox"/>	Ayuda						
NO	<input checked="" type="checkbox"/>							
B3 Sobrecarga Biomecánica por transporte manual de cargas								
<p>¿HAY PRESENCIA DE OBJETOS CON UN PESO SUPERIOR A 3 Kg QUE DEBAN SER TRANSPORTADOS MANUALMENTE?</p>	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ayuda</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	Ayuda	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SI	<input type="checkbox"/>	Ayuda						
NO	<input checked="" type="checkbox"/>							
B4 Sobrecarga Biomecánica por empuje y tracción de cargas								
<p>¿SE REALIZAN TAREAS QUE REQUIEREN EL EMPUJE Y TRACCIÓN MANUAL DE CARGAS?</p>	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>		NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SI	<input type="checkbox"/>							
NO	<input checked="" type="checkbox"/>							
B5 Sobrecarga Biomecánica por posturas forzadas de la columna y de las extremidades inferiores								
POSTURA DE PIE Y/O DE RODILLAS: EL TRONCO		¿presente? %						
ESPALDA RECTA		<input type="checkbox"/> %						
FLEXIÓN MODERADA DEL TRONCO		<input type="checkbox"/> %						
TORSIÓN DEL TRONCO		<input type="checkbox"/> %						
FLEXIÓN IMPORTANTE DEL TRONCO (CASI COMPLETA)		<input type="checkbox"/> %						
POSTURA SENTADO: EL TRONCO		%						
TRABAJA CON LA ESPALDA APOYADA		<input checked="" type="checkbox"/> 50%						
TRABAJA ERGIDO PERO NO TIENE RESPALDO		<input type="checkbox"/> %						
TRABAJA PRINCIPALMENTE INCLINADO HACIA ADELANTE		<input checked="" type="checkbox"/> 5%						
FRECUENTE TORSIÓN DEL TRONCO		<input type="checkbox"/> %						
LAS PIERNAS EN POSICIÓN SENTADO		%						
EL ESPACIO PARA LAS PIERNAS ES SUFICIENTE		<input checked="" type="checkbox"/> 45%						
EL ESPACIO PARA LAS PIERNAS ES REDUCIDO O MUY ESCASO		<input type="checkbox"/> %						
EL ESPACIO PARA LAS PIERNAS ES INEXISTENTE		<input type="checkbox"/> %						
LAS PIERNAS EN POSICIÓN ARRODILLADO/DE CUCLILLAS O USO DE PEDALES		%						
PIERNAS FLEXIONADAS O DE CUCLILLAS		<input type="checkbox"/> %						
USO DE ARTICULACIÓN INFERIOR POR ACCIONAMIENTO DE PEDALES (Tiempo superpuesto al otro %; no entra en el conteo del 100%)		<input type="checkbox"/> %						
NOTAS								



Indique únicamente las posturas presentes en la tarea, la suma de los porcentajes de tiempo del tronco de pie, sentado y de las piernas deben sumar 100%


Figura 24. Evaluación de la sobrecarga biomecánica (Tareas repetitivas, levantamiento, transporte, empuje de carga y las relacionadas con posturas forzadas)

Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

En los datos obtenidos en la evaluación de los factores relacionados con la sobrecarga biomecánica, la figura 13, muestra que no existe riesgos relacionados con tareas repetitivas, levantamiento, transporte y empuje de carga; y las relacionadas con posturas forzosas, esto demuestra que en el ambiente laboral de los controladores de tránsito aéreo de radar. No están presentes este tipo de riesgos.

4.3.3 Iluminación

C CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN LA ILUMINACIÓN INTERIOR		
ILUMINACIÓN GENERAL: VALORACIÓN EN FUNCIÓN DE LA EXIGENCIA VISUAL REQUERIDA PARA EL PUESTO DE TRABAJO ¿presente?		
SUFICIENTE		<input checked="" type="checkbox"/>
ESCASA:	EN ALGUNAS HORAS DEL DÍA	
	TODO EL DÍA	
EXCESIVA:	EN ALGUNAS HORAS DEL DÍA	
	TODO EL DÍA	
ILUMINACIÓN ARTIFICIAL: SERVIRÍA PERO NO HAY		
ILUMINACIÓN LOCALIZADA: VALORACIÓN EN FUNCIÓN DE LA EXIGENCIA VISUAL REQUERIDA PARA EL PUESTO DE TRABAJO		
SUFICIENTE		<input checked="" type="checkbox"/>
ESCASA:	EN ALGUNAS HORAS DEL DÍA	
	TODO EL DÍA	
EXCESIVA:	EN ALGUNAS HORAS DEL DÍA	
	TODO EL DÍA	
ILUMINACIÓN ARTIFICIAL: SERVIRÍA PERO NO HAY		
TIPOLOGÍA DE LA SUPERFICIE: VALORACIÓN EN FUNCIÓN DE LA EXIGENCIA VISUAL REQUERIDA PARA EL PUESTO DE TRABAJO		
SUPERFICIE DEL PLANO DE TRABAJO:	OPACO	<input checked="" type="checkbox"/>
	BRILLANTE Y REFLECTANTE	
SUPERFICIE DE LOS OBJETOS A TRABAJAR:	OPACO	<input checked="" type="checkbox"/>
	BRILLANTE Y REFLECTANTE	
NOTAS:		




Puede marcar varias "X" en cada caso

Figura 25. Evaluación de la iluminación
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 14, muestra las respuestas dadas a los diferentes ítems relacionados con la iluminación, y se puede observar que el semáforo se pone de color verde, lo que da entender que no existen problemas en el puesto de trabajo con la iluminación.

4.3.4 Radiaciones UV.

D CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE TRABAJOS QUE SE REALIZAN AL AIRE LIBRE-RADIACIÓN UV		
¿presente?		
TRABAJO AL AIRE LIBRE, PERO DE VEZ EN CUANDO		
TRABAJO AL AIRE LIBRE UNA PARTE IMPORTANTE DEL AÑO (1/3)		
TRABAJO AL AIRE LIBRE MÁS DE LA MITAD DEL AÑO (2/3)		
TRABAJO AL AIRE LIBRE CASI TODO EL AÑO (3/3)		
NOTAS:		



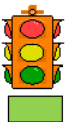
Marque una sólo "X"

Figura 26. Evaluación de radiación UV
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 15 muestra que no hay respuestas a ningún ítem relacionado con radiación UV, esto se debe a que el controlador de tránsito aéreo de radar no ejecuta actividades laborales al aire libre que podrían generar exposición a este contaminante.

4.3.5 Ruido

E CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DE RUIDO	
La tarea consiste en la comunicación verbal con sus compañeros u otras personas (por motivos laborales) <small>¿presente?</small>	
EL RUIDO NO PRODUCE MOLESTIAS	<input checked="" type="checkbox"/>
ES UN POCO MOLESTO, PERO SE PUEDE HABLAR CON LOS COMPAÑEROS	<input type="checkbox"/>
ES MOLESTO, ES DIFÍCIL HABLAR CON LOS COMPAÑEROS	<input type="checkbox"/>
MUY ALTO, NO SE PUEDE HABLAR CON LOS COMPAÑEROS	<input type="checkbox"/>
La tarea no requiere de la comunicación verbal con sus compañeros u otras personas (por motivos laborales)	
EL RUIDO NO PRODUCE MOLESTIAS	<input type="checkbox"/>
ES UN POCO MOLESTO, PERO SE PUEDE HABLAR CON LOS COMPAÑEROS	<input type="checkbox"/>
ES MOLESTO, ES DIFÍCIL HABLAR CON LOS COMPAÑEROS	<input type="checkbox"/>
MUY ALTO, NO SE PUEDE HABLAR CON LOS COMPAÑEROS	<input type="checkbox"/>
NOTAS:	



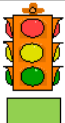
Marque una sólo "X"

Figura 27. Evaluación del ruido
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 16, muestra las respuestas dadas a los diferentes ítems relacionados con el ruido, la comunicación verbal que realiza el CTAR es principalmente con los pilotos de las aeronaves para proporcionar instrucciones y se verificó que no produce molestias. El semáforo se pone de color verde, lo que da entender que no existen problemas en su ambiente laboral con el ruido.

4.3.6 Microclima

F CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL MICROCLIMA	
Trabajos principalmente en espacios de interior <small>¿presente?</small>	
CLIMA MODERADAMENTE BUENO TODO EL AÑO	<input checked="" type="checkbox"/>
HACE CALOR:	<input type="checkbox"/>
SÓLO EN EL VERANO	<input type="checkbox"/>
TODO EL AÑO	<input type="checkbox"/>
HACE FRÍO:	<input type="checkbox"/>
SÓLO EN EL INVIERNO	<input type="checkbox"/>
TODO EL AÑO	<input type="checkbox"/>
Trabaja principalmente al aire libre con exposición a condiciones climáticas externas	
SÓLO EN LAS ESTACIONES DE CALOR	<input type="checkbox"/>
SÓLO EN LAS ESTACIONES DE FRIO	<input type="checkbox"/>
TODO EL AÑO	<input type="checkbox"/>
EL ESPACIO DE TRABAJO ESTÁ CONTROLADO POR UN AIRE ACONDICIONADO QUE MANTIENE LA TEMPERATURA EN UN RANGO DE 15 A 20 GRADOS CENTIGRADOS LO CUAL INDICA QUE ESTÁ EN LA ZONA DE CONFORT TÉRMICO, EL TRABAJO AL NO SER DE ESFUERZO FÍSICO NO EXISTE UNA SUMA DEL CALOR	




Puede marcar varias "X"

Figura 28. Evaluación del microclima
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 17, muestra que no existe problemas con la temperatura ya que el semáforo esta de color verde, esto se debe a que el lugar de trabajo de los controladores de tránsito aéreo de radar está equipado con un sistema de aire acondicionado que mantiene la temperatura en una zona de confort, un rango de 17 a 22 grados centígrados

4.3.6 Herramientas/equipos

G CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS RELACIONADOS CON HERRAMIENTAS/ EQUIPOS		¿presente?
ADECUADAS Y EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO		X
PESADAS		
RUIDOSAS		
REQUIEREN EL USO DE FUERZA		
NO FUNCIONAN BIEN		
VOLUMINOSAS Y / O DIFÍCILES DE MANIPULAR		
NO APROPIADA PARA EL USO ESPECÍFICO Y TECNOLOGÍA OBSOLETA		
SE CALIENTAN FÁCILMENTE		
REQUIERE EXCESIVA ATENCIÓN		
PUEDA CAUSAR LESIONES (CORTES, ABRASIONES, LA FRICCIÓN SOBRE LA PIEL, QUEMADURAS...)		
USO DE PARTES DEL CUERPO COMO HERRAMIENTA CAUSANDO LESIONES (CALLOSIDAD, ENROJECIMIENTO, CORTES, ETC)		
OTRO : Especificar		
NOTAS: REQUIERE EXCESIVA ATENCIÓN YA QUE EL EQUIPO UTILIZADO ES LA PVD, DONDE MUESTRA LAS AERONAVES QUE TIENE QUE SER CLONTROLADAS		




Puede marcar varias "X"

Figura 29. Evaluación de herramientas y equipos
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 18, muestra que no existen problemas con herramientas o equipos utilizados por los controladores de tránsito aéreo de radar, para el desempeño de sus actividades, ya que son adecuadas y en buenas condiciones de mantenimiento esto se respalda con el color verde del semáforo.

4.3.7 Vibraciones

H CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES		¿presente?
La tarea implica el uso de herramientas manuales que vibran		
USO OCASIONAL		
POR LO MENOS 1/3 DEL TIEMPO ATORNILLANDO		
POR LO MENOS 1/3 DEL TIEMPO EN LA FRESA/ PULIDORA/TORNO, ETC		
POR LO MENOS 1/3 DEL TIEMPO CON EL MARTILLO NEUMÁTICO		
La tarea requiere la conducción de vehículos		
CONDUCCIÓN OCASIONAL		
CONDUCCIÓN DURANTE BUENA PARTE DEL TIEMPO: COCHE, MOTO, FURGONETA, ETC.		
CONDUCCIÓN DURANTE BUENA PARTE DEL TIEMPO: CAMION, AUTOBUSES		
CONDUCCIÓN DURANTE BUENA PARTE DEL TIEMPO: TRACTOR, MAQUINARIA AGRÍCOLA, EXCAVADORAS		
NOTAS: EL CONTROLADOR DE TRÁNSITO AÉREO NO ESTÁ EXPUESTO A VIBRACIONES		



Marque una sólo "X" en cada apartado si sucede en el puesto de trabajo

Figura 30. Evaluación de la exposición a vibraciones
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 19, muestra el semáforo de color verde, de esto se deduce, que el controlador de tránsito aéreo de radar no está expuesto a vibraciones en su ambiente laboral.

4.3.8 Contaminantes químicos o biológicos

L CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS DE: CONTAMINANTES (RIESGO QUÍMICO, RIESGO BIOLÓGICO) Y OTROS FACTORES DE RIESGO PARTICULARES		
Nombre		¿Presente?
POLVO: ¿Cuál?	PRESENTE	
	PRESENCIA ELEVADA	
HUMO: ¿Cuál?	PRESENTE	
	PRESENCIA ELEVADA	
OLOR DESAGRADABLE: ¿Cuál?	PRESENTE	
	PRESENCIA ELEVADA	
PRODUCTO QUÍMICO: ¿Cuál?	PRESENTE	
	PRESENCIA ELEVADA	
OTRO: ¿Cuál?	PRESENTE	
	PRESENCIA ELEVADA	
NOTAS		




Puede marcar varias "X"

Figura 31. Evaluación de contaminantes químicos o biológicos
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 20, muestra que no existe exposición a contaminantes químicos o biológicos en el ambiente laboral de los controladores de tránsito aéreo de radar, por lo cual el semáforo esta de color verde.

4.3.9 Organizativos

M CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS ORGANIZATIVOS		
TRABAJO A TURNOS	UN SÓLO TURNO AL DÍA	
	MÁS DE UN TURNO AL DÍA	
	SÓLO TURNO NOCTURNO	
	MÁS TURNOS, INCLUIDO EL NOCTURNO	X
RITMO DE TRABAJO	LIBRE	
	IMPUESTO POR LA MÁQUINA U OTROS FACTORES (especificar):	X
DURACIÓN DE LA JORNADA	MENOS DE 8 HORAS EN EL TURNO	X
	MÁS DE 8 HORAS EN EL TURNO	
		
Puede marcar varias "X"		

N CLAVES DE ACCESO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS POTENCIALES GENERADOS POR ESTRÉS LABORAL INDUCIDO		
TRABAJO EN TURNO NOCTURNO		X
RITMO IMPUESTO POR LA MÁQUINA		X
LA JORNADA EXCEDE LAS 8 HORAS		
AMBIENTE NO CONFORTABLE POR LA ERGONOMÍA DEL ESPACIO DE TRABAJO, ILUMINACIÓN, MICROCLIMA, RUIDO, VIBRACIONES, ETC.		
CONTACTO PROLONGADO CON EL PÚBLICO		
CONTACTO CON EL SUFRIMIENTO HUMANO		
ACTIVIDAD CON ALTO RIESGO DE ACCIDENTE		X
ACTIVIDAD CON ALGO RIESGO DE AGRESIÓN FÍSICA Y PSÍQUICA POR PARTE DE UN EXTERNO		
ACTIVIDAD A DESTAJO O MUY INCENTIVADA		
ACTIVIDAD CON ELEVADA RESPONSABILIDAD FRENTE A TERCEROS		X
ACTIVIDAD CON ELEVADA RESPONSABILIDAD ANTE LA PRODUCCIÓN		
USO DE MANO DE OBRA POCO INTEGRADA SOCIALMENTE		
OTRO:		
OTRO:		
OTRO:		


		
Puede marcar varias "X"		

Figura 32. Evaluación de los riesgos organizativos
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

La figura 21, muestra el semáforo en rojo, esto significa que existen problemas organizativos y de estrés laboral que necesitan ser analizados a profundidad, ya que pueden estar causando problemas en el desempeño de los controladores de tránsito aéreo de radar, los ítems consultados tienen relación con la carga de trabajo mental, lo cual direcciona a utilizar un método específico para valorar la carga mental.

4.3.10 Resumen de resultados


 ERGOepm_Premapa IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS <small>©Copyright epm International Ergonomics School</small>							
HOJA 5: Resumen del resultado							
Empresa	DAC	Puesto de Trabajo	Controlador de trán. aéreo de radar				
Breve descripción del trabajo analizado y resumen de los contaminantes presentes	Los controladores de tránsito aéreo de radar (CTAR), son los encargados de proporcionar información para prevenir colisiones entre aeronaves, obs						
Sector productivo	INSTITUCION PUBLICA	Nº Trabajadores	<table border="1"> <tr> <td>H</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>9</td> </tr> </table>	H	21	M	9
H	21						
M	9						
B PRIORIDAD SURGIDA PARA RIESGO DE SOBRECARGA MECÁNICA							
B1	SOBRECARGA BIOMECÁNICA DE LAS ARTICULACIONES SUPERIORES POR TAREAS REPETITIVAS						
	TAREA NO REPETITIVA	<input checked="" type="checkbox"/>	TAREA REPETITIVA <input type="checkbox"/>				
	PRESENCIA DE CONDICIONES CRÍTICAS		<input type="checkbox"/>				
B2	SOBRECARGA BIOMECÁNICA POR LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS						
	NO LEVANTAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	PRESENCIA DE LEVANTAMIENTO <input type="checkbox"/>				
	PRESENCIA DE CONDICIONES CRÍTICAS		<input type="checkbox"/>				
B3	SOBRECARGA BIOMECÁNICA POR TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS						
	NO TRANSPORTE	<input checked="" type="checkbox"/>	PRESENCIA DE TRANSPORTE <input type="checkbox"/>				
	PRESENCIA DE CONDICIONES CRÍTICAS		<input type="checkbox"/>				
B4	SOBRECARGA BIOMECÁNICA POR EMPUJE Y TRACCIÓN MANUAL DE CARGAS						
	NO EMPUJE Y TRACCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	PRESENCIA DE EMP. Y TRAC. <input type="checkbox"/>				
B5	SOBRECARGA BIOMECÁNICA POR MALAS POSTURAS DE LA COLUMNIA Y MIEMBROS INFERIORES						
C	ILUMINACIÓN						
D	PROBLEMÁTICA DE TRABAJO EN EL EXTERIOR - RADIACIONES UV						
E	RUIDO						
F	PROBLEMA MICROCLIMÁTICO						
G	PROBLEMAS DE HERRAMIENTAS EN USO						
H	PROBLEMAS DE EXPOSICIÓN A VIBRACIONES						
I	PROBLEMAS DE MAQUINARIA EN USO						
L	PROBLEMAS DE CONTAMINANTES						
<small>CÓDIGO:</small>							
M	PROBLEMAS ORGANIZATIVOS						

Figura 33. Resumen de resultados obtenidos de los diferentes factores de riesgo, mediante el software ERGO epm Premapa

Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

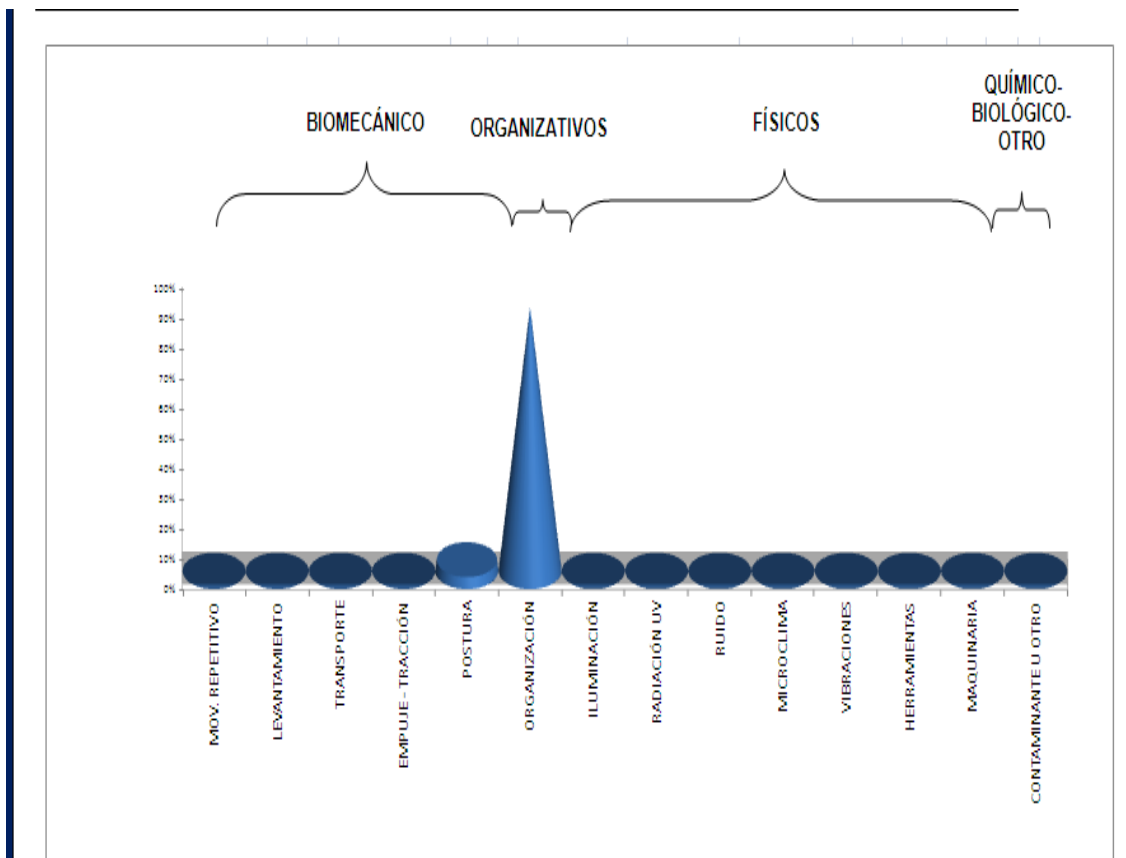


Gráfico 1. Representación gráfica de los riesgos encontrados
Elaborado por: Software del método ERGO epm Premapa

4.3.11 Interpretación general de los resultados obtenidos mediante el software del método ERGO epm Premapa

En el resumen de resultados obtenidos mediante el método ERGO epm. Premapa, muestra que los riesgos biomecánicos, relacionados con movimientos repetitivos, levantamiento, transporte, empuje de carga y posturas forzadas, no están presentes en el ambiente laboral de los CTAR, al igual que los riesgos físicos relacionados con la iluminación, radiación, ruido, temperatura, vibraciones y riesgos químicos y biológicos. Al contrario el resultado muestra que los riesgos organizativos están presentes, estos tienen relación con los factores referentes a los turnos, ritmo y duración de la jornada de trabajo, responsabilidad, riesgo de accidente, entre otros, que son factores que influyen en la carga mental, por lo cual se utilizó el método ERGOS como específico para medir la carga mental, que se analiza a continuación.

4.4 Tabulación, análisis e interpretación de la encuesta 2 “guía de campo para obtener en nivel de Carga mental” del método ERGOS.

Se realizó la encuesta 2 mediante la guía de campo para carga mental a 30 CTAR, la cual analiza 10 factores a través de 29 preguntas. Con el fin de obtener una valoración promedio de cada pregunta, se realizó un análisis estadístico e interpretación de los resultados, éste tiene como objetivo conocer el grado de carga mental al que están expuestos los controladores de tránsito aéreo de radar en su sistema de trabajo, los factores que forman parte de la encuesta están relacionados con la exigencia de la tarea, los elementos psicosociales y las características de la organización que influyen para posteriormente relacionar los resultados con la fatiga mental que es el tema de investigación propuesto.

4.4.1 Factor presión de tiempos

1. ¿La duración de los tiempos de pausa?

Tabla 9. Duración de los tiempos de pausa de los CTAR

¿La duración de los tiempos de pausa?	Tabulacion	Porcentaje
< 5% Jornada	0	0.0%
5-15% Jornada	0	0.0%
15-25 % Jornada	30	100%
Total	30	100%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 9 de los 30 individuos evaluados se constata que el 100% del personal reconocen que la duración de los tiempos de pausa está en el rango del 15-25 % de la jornada laboral. Esto refleja que el total de controladores de tránsito aéreo de radar evaluados tienen pausas en su jornada diaria de trabajo. Estas pausas se dan ya que son necesarias por las exigencias y demandas del puesto.

2. ¿Se puede parar la máquina, el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo sin generar perturbaciones?

Tabla 10. Determinación si los CTAR pueden parar la máquina o interrumpir el proceso de trabajo sin generar perturbaciones

¿Se puede parar la maquina, el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo sin generar perturbaciones?	Tabulacion	Porcentaje
No	30	100.00%
A veces	0	0.00%
Si	0	0.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 10 de los 30 individuos evaluados que representa el 100% del personal afirma que no se puede parar la maquinaria, el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo sin generar perturbaciones. Esto se puede interpretar que el total de controladores de tránsito aéreo de radar evaluado tienen conocimiento acerca que no se puede parar el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo, esto se da ya que el piloto depende de las instrucciones dadas por el controlador para que pueda direccionar la aeronave en forma segura, por lo tanto la vigilancia en la pantalla del radar donde se muestran las aeronaves son constantes, lo cual incide en el aumento de la demanda mental al no poder parar el proceso.

3. ¿Existen fases durante las cuales el ritmo de trabajo se puede calificar de agobiante?

Tabla 11. Determinación si se puede calificar de agobiante el ritmo de trabajo de los CTAR.

¿Existen fases durante las cuales el ritmo de trabajo se puede calificar de agobiante?	Tabulacion	Porcentaje
No	5	16.67%
A veces	15	50.00%
Frecuentemente	10	33.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Se observa en la tabla 11 que el 16.67% de los encuestados correspondiente a una minoría responde que no existen fases durante las cuales el ritmo de trabajo se puede calificar de agobiante, otro grupo significativo correspondiente al 33.33%, afirma que frecuentemente y el 50% restante que abarca a la mitad de los controladores de tránsito aéreo de radar encuestados están de acuerdo que existen a veces fases agobiantes, este factor al relacionarlo con la carga de trabajo mental influye en su aumento. Estos momentos agobiantes pueden darse por el aumento de aeronaves controladas en un determinado tiempo, por aeronaves que están en emergencia o desaparecidas, o pilotos que no responden las indicaciones del controlador por fallas en la comunicación.

4.4.2 Factor atención

4 ¿La demanda perceptiva del trabajo debida a señales, indicaciones, alarmas y/o defectos es..?

Tabla 12. Determinación de la demanda perceptiva del trabajo en los CTAR debido a señales, alarmas o defectos

¿La demanda perceptiva del trabajo debida a señales, indicaciones, alarmas y/o defectos es..?	Tabulacion	Porcentaje
Escasa	2	6.67%
Media	4	13.33%
Alta	24	80.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Se puede observar en la tabla 12 que el 6.67% de los encuestados responde que es escasa la demanda perceptiva del trabajo, de la misma forma denotando que el 13.33% de los encuestados manifiestan que la demanda perceptiva es media y el residuo que corresponde a un porcentaje muy alto que es el 80.00% afirma que la demanda perceptiva es alta. Estas respuestas se sustentan ya que la demanda perceptiva de los controladores de tránsito aéreo de radar debida a señales, indicaciones, alarmas o defectos es muy alta puesto que más de las tres cuartas partes de los encuestados responde que son así, a

diferencia de porcentajes minoritarios que aducen que es media y escasa dicha demanda. Estas demandas perceptivas se pueden dar ya que el controlador necesita realizar el escaneo espacial de aeronaves en pantalla, la detección de movimiento, reconocimiento de imágenes y patrones, priorizar, filtración visual y verbal, codificación y decodificación de señales que se muestran en la pantalla.

5 ¿Maneja máquinas, elementos o sustancias especialmente peligrosas?

Tabla 13. Determinación si el CTAR maneja máquinas, elementos o sustancias especialmente peligrosas

¿Maneja máquinas elementos o sustancias especialmente peligrosas?	Tabulacion	Porcentaje
No	25	83.33%
Si	5	16.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por: Autor.

La tabla 13 muestra que el 83.33% de los encuestados afirman que no manejan maquinarias peligrosas en su jornada laboral al contrario de un grupo minoritario que corresponde al 16.67% responde que sí, de esta información se deduce que más de las tres cuartas partes de los controladores de tránsito aéreo de radar dan a conocer que no utilizan o manipulan máquinas peligrosas que atente contra su integridad física a diferencia de un porcentaje muy bajo que manifiesta con su respuesta que si utilizan máquinas, elementos o sustancias peligrosas durante sus labores diarias. A esto se puede añadir que los errores que puede cometer el controlador o el piloto se pueden considerar de alto riesgo según su contexto, por el medio en el que se desenvuelven y los posibles involucrados que pueden ser los pasajeros o terceros.

6 ¿El trabajo requiere precisión y/o minuciosidad?

Tabla 14. Apreciación si el trabajo de los CTAR requiere precisión y/o minuciosidad

¿El trabajo requiere precisión y/o minuciosidad	Tabulacion	Porcentaje
Escasa	0	0.00%
Media	8	26.67%
Alta	22	73.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 14 muestra que ningún encuestado correspondiente al 0% responde que es escasa la precisión o minuciosidad en sus trabajo, de la misma forma denotando que el 26.67% de los encuestados responde que es media dicha precisión y el residuo que corresponde a un porcentaje mayoritario con el 73.33% afirma que es alta la precisión y minuciosidad en sus labores, de esto se deduce que la minuciosidad y precisión que requieren los controladores de tránsito aéreo de radar en el trabajo es muy alta ocupando casi las tres cuartas partes del personal evaluado que responde afirmativamente. El porcentaje mayor se sustenta ya que el controlador comparte una responsabilidad con el piloto por la coordinación entre ellos para direccionar las aeronaves que llevan cientos de vidas, y en las decisiones que se ejecutan los errores en comunicación de altitudes, rumbos y procedimientos vitales para las operaciones aéreas pueden repercutir en accidentes aéreos.

4.4.3 Factor complejidad

7 ¿El trabajo requiere la utilización frecuente de documentos, manuales, etc.?

Tabla 15. Determinación si el trabajo de los CTAR, requiere la utilización frecuente de documentos, manuales

¿El trabajo requiere la utilización frecuente de documentos, manuales, etc.?	Tabulacion	Porcentaje
No	1	3.33%
Si	29	96.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por: Autor.

Analizando la tabla 15 se puede observar que el 96.67% de los encuestados responde que si necesitan documentación-manuales para realizar su trabajo y un grupo minoritario representado por el 3.33% responde que no necesita de ningún manual para ejecutar sus funciones en su puesto de trabajo, de esto se deduce que casi la totalidad de los controladores de tránsito aéreo de radar evaluado, afirma que si necesita de un manual o documento para ejecutar sus procesos en su jornada de trabajo y un porcentaje muy pequeño que menciona a través de su respuesta que no lo necesita. Relacionando las respuestas mayoritarias con las actividades del controlador de tránsito aéreo se puede decir que manejan manuales y procedimientos que son estandarizados para mantener la seguridad en cuanto a separación entre aeronaves, además los controladores aplican normas dispuestas y recomendaciones entregadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la autoridad aeronáutica de nuestro país que es la Dirección General de Aviación Civil.

8 ¿El trabajo precisa el concurso de conocimientos profesionales técnicos y/o científicos?

Tabla 16. Determinación si el trabajo de los CTAR, requiere conocimientos profesionales técnicos y/o científicos

¿El trabajo precisa el concurso de conocimientos profesionales técnicos y/o científicos?	Tabulacion	Porcentaje
Escasos	0	0.00%
Medios	12	40.00%
Elevados	18	60.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Se observa en la tabla 16 que un porcentaje muy alto correspondiente al 60.00% de los encuestados afirma que es elevado los conocimientos profesionales en su trabajo, de la misma forma denotando que el 40.00% de los encuestados manifiestan que es medio dicho concurso de conocimientos y un 0% que responde que escasamente precisa el concurso de conocimientos profesionales, de esto se deduce que más de la mitad de los controladores de tránsito aéreo de radar evaluados concuerdan en que si es necesario tener conocimientos tanto técnicos como científicos para el trabajo que ellos realizan debido a la complejidad de las operaciones relacionadas con el control del tránsito aéreo a diferencia de un porcentaje significativo que menciona que son medios los concursos para dicho trabajo.

9 ¿Los errores tienen gran repercusión?

Tabla 17. Determinación si los errores del CTAR, tienen gran repercusión

¿Los errores tienen gran repercusión?	Tabulacion	Porcentaje
No	0	0.00%
Si sobre el proceso	1	3.33%
Posible accidente	29	96.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Al analizar la tabla 17 se observa que un 0% de los encuestados responde que no tienen repercusión los errores cometidos en su área de

trabajo, de la misma forma denotando que el 3.33% de los encuestados dice que si repercute sobre el proceso y un porcentaje muy alto representando por el 96.67% afirma que posiblemente los errores podrían ocasionar accidentes, de esta se puede deducir que casi el total de controladores de tránsito aéreo de radar evaluado da a conocer a través de su respuesta que los errores que se comente en el área de trabajo si repercuten seriamente en los procesos que se realizan y que podrían llegar a ocasionar accidentes por la complejidad de estos, a diferencia de una minoría de controladores que piensan, que sí ocasionan repercusiones los errores cometidos, pero solo en el proceso nada más. Relacionado con las actividades de los controladores de tránsito aéreo de radar se puede manifestar que esto se da ya que poseen sustancial información para procesar en sus labores diarias y poco tiempo de reacción a diversos problemas relacionados con el direccionamiento de los procedimientos de las aeronaves, los errores cometidos en las instrucciones dadas al comandante de la aeronave pueden repercutir en accidentes aéreos donde pueden estar involucradas cientos de personas, por tal razón los errores pueden tener un alto grado de repercusión, esto influye en el aumento del esfuerzo mental requerido.

4.4.4 Factor monotonía

10 ¿Realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones?

Tabla 18. Determinación si el trabajo de los CTAR, realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones

¿Realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones?	Tabulacion	Porcentaje
No	3	10.00%
Si	27	90.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla 18 el 10.00% de los encuestados correspondientes a una minoría responde que no realiza varias funciones en su lugar de trabajo y un grupo de controladores de tránsito aéreo de radar

equivalente a la mayoría con el 90.00% de los encuestados responde que si realiza diferentes funciones, tareas y/o operaciones en su lugar de trabajo. Esto se sustenta ya que las actividades del controlador son varias dentro de las cuales están: brindar información meteorológica, guiar a las aeronaves mediante rumbos, mantener separadas a las aeronaves para evitar colisiones verificar el rumbo de las aeronaves en la pantalla radar, etc., este factor consultado aumenta la carga mental expuesta en su ambiente laboral.

11 ¿En trabajos repetitivos puede intercambiar su trabajo con otros compañeros?

Tabla 19. Determinación si en trabajos repetitivos el CTAR, puede intercambiar su trabajo con otros compañeros

¿En trabajos repetitivos puede intercambiar su trabajo con otros compañeros?	Tabulacion	Porcentaje
Trabajo no repet.		0.00%
Si	2	6.67%
No	28	93.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 19 presenta diferencias entre porcentajes ya que refleja que en trabajos repetitivos un grupo representado por el 6.67% de los encuestados responde que si se puede intercambiar el trabajo con otros compañeros y en su mayoría equivalente al 93.33% de los controladores de tránsito aéreo de radar encuestados responden que no se puede intercambiar sus lugares de trabajo con otras áreas por mas repetitivos que estos sean, ya que necesitan de conocimientos tanto básicos como avanzados en su área y la responsabilidad que existe sobre todo por las personas que están a bordo de las aeronaves no lo permite, además el controlador posee una licencia que es un documento habilitante para ejercer su actividad, el permitir que otro persona que no sea un controlador ejecute estas actividades será una negligencia que puede tener graves repercusiones.

12 ¿Aparecen con frecuencia cambios operativos en el trabajo?

Tabla 20. Determinación si en el trabajo de los CTAR, aparecen cambios operativos

¿Aparecen con frecuencia cambios operativos en el trabajo?	Tabulacion	Porcentaje
Si		0.00%
Escasos	14	46.67%
No	16	53.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 20 muestra que ningún controlador de tránsito aéreo de radar menciona que con frecuencia son los cambios operativos en el trabajo, un grupo considerable con el 46.67% indica que los cambios operativos son escasos y en su mayoría que es el 53.33% que no aparecen con frecuencia cambios operativos en su trabajo. Estos cambios operativos en las actividades del controlador de tránsito aéreo de radar pueden ser dados cuando existen momentos en el que esté sometido a circunstancias no habituales como puede ser por ejemplo una aeronave que está desaparecida, donde tenga que aplicar procedimientos diferentes a los habituales en su jornada de trabajo, lo cual no es muy común esto sustenta los porcentajes obtenidos.

4.4.5 Factor procesos centrales

13 ¿Su trabajo implica razonamiento y/o solución de problemas?

Tabla 21. Determinación si en el trabajo de los CTAR, se requiere razonamiento y/o solución de problemas

¿Su trabajo implica razonamiento y/o solución de problemas?	Tabulacion	Porcentaje
Elementales	0	0.00%
Medios	16	53.33%
Complejos	14	46.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 21 presenta que el 53.33% de los controladores evaluados responden que el trabajo implica razonamiento y/o solución de problemas con una dificultad media y en su minoría que es el 46.67% que son complejos. Esto se sustenta ya que en la actividad misma de los controladores de tránsito aéreo de radar requieren de razonamiento medio y dependiendo de ciertos factores como por ejemplo condiciones meteorológicas adversas, cantidad de aeronaves bajo su control, o el estado de las radio ayudas tengan que utilizar mayor razonamiento que se puede relacionar como complejos para solventar los problemas que se pueden presentar.

14 ¿Planifica y programa las actividades de otras personas?

Tabla 22. Determinación si el CTAR, planifica y programa las actividades de otras personas

¿Planifica y programa las actividades de otras personas?	Tabulacion	Porcentaje
No	5	16.67%
Si	25	83.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

Analizando la tabla 22 se puede interpretar que el 83.33% de los controladores de tránsito aéreo de radar encuestado responde que si planifica y programa las actividades de otras personas y en su minoría que es el 16.67% que no lo hacen. Esta planificación y programación de actividades el controlador de tránsito aéreo de radar lo ejecuta con los pilotos de las aeronaves que están bajo el control radar ya que debido a las circunstancias del tránsito presentado en ese momento y dependiendo del performance de la aeronave el controlador planifica la secuencia del tránsito mediante guía vectorial.

15 ¿Analiza y toma decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo?

Tabla 23. Determinación si en el trabajo los CTAR, toman decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo.

¿Analiza y toma decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo?	Tabulacion	Porcentaje
No	9	30.00%
Si	21	70.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 23 presenta diferencias entre porcentajes ya que mencionan que analizan y toma decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo un grupo mayoritario representado por el 70% y la minoría que es el 30% de controladores de tránsito aéreo encuestados señalan que no lo hace. Relacionando estos resultados con las funciones de los controladores de tránsito aéreo de radar se puede indicar que el controlador analiza los posibles conflictos que se pueden dar de acuerdo al tránsito bajo su control que se muestra en la pantalla radar y toma decisiones para evitar posibles incidentes que podrían presentarse.

4.4.6 Factor Iniciativa

16 ¿Puede modificar libremente el orden de las operaciones que realiza?

Tabla 24. Determinación si los CTAR, pueden modificar libremente el orden de las operaciones que realiza

¿Puede modificar libremente el orden de las operaciones que realiza?	Tabulacion	Porcentaje
Si	0	0.00%
Parcialmente	4	13.33%
No	26	86.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 24 muestra una significativa diferencia entre porcentajes ya que mencionan que pueden modificar de una manera parcial el orden de las operaciones que realizan un grupo representado por el 13.33%, mientras que el 86.67% de los controladores de tránsito aéreo de radar encuestados que corresponde a la mayoría manifiestan que no pueden hacerlo, sin tener respuestas en el ítem relacionado con “si”. Esto podría ser debido a que sus actividades están sujetas a la aplicación de procedimientos establecidos.

17 ¿Puede resolver las incidencias del puesto por sus propios medios?

Tabla 25. Determinación si los CTAR, pueden resolver las incidencias del puesto de trabajo por sus propios medios

¿Puede resolver las incidencias del puesto por sus propios medios?	Tabulacion	Porcentaje
Siempre	3	10.00%
A veces	27	90.00%
Nunca		0.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 25 presenta diferencias significativas entre los porcentajes ya que mencionan que puede resolver las incidencias del puesto por sus propios medios siempre un grupo minoritario representado por el 10% y en su mayoría que es el 90% de los controladores de tránsito aéreo encuestados que a veces y sin tener respuesta alguna en el ítem correspondiente a nunca. Considerando el criterio de la mayoría de controladores se puede relacionar las respuestas dadas ya que a veces puede requerir la ayuda de otras áreas para resolver las incidencias que se pueden presentar, por ejemplo si una aeronave está perdida se debe solicitar la ayuda del departamento SAR (búsqueda y rescate), para que active todos los procedimientos establecidos para la búsqueda de la aeronave.

18 ¿Tiene autonomía para planificar y/o ejecutar el trabajo?

Tabla 26. Determinación si los CTAR, tienen autonomía para planificar y/ o ejecutar el trabajo.

¿Tiene autonomía para planificar y/o ejecutar el trabajo?	Tabulacion	Porcentaje
Si	1	3.33%
Parcialmente	19	63.33%
No	10	33.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 26 presenta diferencias entre porcentajes ya que muestra que una minoría representada por el 3.33% de encuestados responde que si tiene autonomía para planificar y/o ejecutar el trabajo, un grupo significativo representado por el 33.33% de los controladores de tránsito aéreo encuestados dice que no lo tienen y en su mayoría que es el 63.33% de consultados señala que tienen parcialmente esta autonomía. Considerando el porcentaje mayor de respuestas y sustentando las mismas con las actividades que ejecuta el controlador se puede manifestar que la autonomía parcial se da ya que existen procedimientos establecidos que obligatoriamente tienen que cumplirlos, lo cual no permite que se pueda mantener una autonomía total en la ejecución de su trabajo

4.4.7 Factor Aislamiento

19 ¿Está aislado físicamente?

Tabla 27. Determinación si los CTAR, están aislados físicamente en su lugar de trabajo

¿Esta aislado físicamente?	Tabulacion	Porcentaje
No	7	23.33%
Si	23	76.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 27 refleja que no está aislado físicamente un grupo minoritario representado por el 23.33%, de los CTAR encuestados y el resto de controladores de tránsito aéreo de radar que corresponde a la mayoría con el 76.67% responde que si están aislados. Sustentando el criterio de la mayoría, se puede indicar que el aislamiento del controlador de tránsito aéreo de radar se debe a la naturaleza misma de su trabajo ya que necesita tener un ambiente tranquilo sin perturbaciones ni distracciones que le dificulten su concentración en su trabajo, lo cual es un factor que puede aumentar la carga mental.

20 ¿Necesita para el correcto desarrollo de su trab. relacionarse con sus compañeros?

Tabla 28. Determinación si los CTAR, necesitan para el correcto desarrollo de su trabajo relacionarse con sus compañeros

¿Necesita para el correcto desarrollo de su trab. relacionarse con sus compañeros?	Tabulacion	Porcentaje
No	6	20.00%
Si	24	80.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 28 muestra que el 20% de los CTAR encuestados considera que no necesita para el correcto desarrollo de su trabajo relacionarse con sus compañeros y en su mayoría que es el 80% de los CTAR, manifiestan que si lo necesitan. Esta comunicación se da puesto que se realiza un trabajo en equipo con colaboradores de otras áreas como son Meteorología que le proporciona las condiciones atmosféricas, Servicio de Información Aeronáutica con quien coordina los planes de vuelo y controladores tanto de Área como de torre de control.

21 ¿Puede comunicarse verbalmente con sus compañeros?

Tabla 29. Determinación si los CTAR, pueden comunicarse verbalmente con sus compañeros de trabajo.

¿Puede comunicarse verbalmente con sus compañeros?	Tabulacion	Porcentaje
Si	1	2.86%
con interfono	29	82.86%
No	5	14.29%
Total	35	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 29 muestra que el grupo minoritario con el 2.86% de los CTAR encuestados responde que **si** pueden comunicarse libremente con sus compañeros, el 14.29% manifiesta que **no** puede hacerlo y la mayoría de controladores que corresponden al 82.86% responden que pueden hacerlo pero solo por **interfono**. Esto se puede sustentar ya que los controladores de tránsito aéreo de radar realizan sus coordinaciones con otras áreas a través de diferentes medios electrónicos como son radios VHF, telefonía IP satelital, telefonía convencional y un sistema específico llamado "hot line", para comunicarse con las otras dependencias relacionadas con el control de tránsito aéreo, como son la torre de control, control de superficie, control de área, para coordinar niveles de vuelo, autorizaciones de ingreso y salida de aeronaves, estimados de tránsito, condiciones atmosféricas, pronósticos, etc.

4.4.8 Factor horario de trabajo

22 ¿Cuál es el tipo de horario de trabajo?

Tabla 30. Determinación del tipo de horario de trabajo de los CTAR.

¿Cuál es el tipo de horario de trabajo?	Tabulacion	Porcentaje
Jornada Normal		0.00%
Turno Unico		0.00%
2 TD-2TDF		0.00%
2 T4		0.00%
3 TD - 3 TDF		0.00%
3 T4	30	100.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 30 presenta que el 100 % de los encuestados responde que tiene un horario 3T4, el cual corresponde a trabajar en turnos de mañana, tarde y noche, con periodos rotacionales de 7 días. y descanso 3, 2 y 2 días respectivamente, de esto se deduce que los controladores de tránsito aéreo de radar encuestados afirman que su jornada laboral está relacionada con la codificación 3T4. Esto se debe a que sus turnos de trabajo se encajan en horarios rotativos para asegurar la continuidad del servicio las 24 horas del día, 7 días a la semana, el horario empieza trabajando el primer día en la mañana de 06:00 a 14:00, el segundo día en la tarde y noche de 14:00 a 22:00, y el tercer día en la noche y madrugada de 22:00 a 06:00; para posteriormente tener dos días de descanso para luego empezar con la rotación indicada.

23 ¿Prolonga habitualmente su jornada de trabajo?

Tabla 31. Determinación si los CTAR, prolongan habitualmente la jornada de trabajo

¿Prolonga habitualmente su jornada de trabajo?	Tabulacion	Porcentaje
No	26	86.67%
Si	4	13.33%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 31 muestra que el 86.67% de los encuestados que corresponde a la mayoría, responde que no extiende su jornada de trabajo a diferencia del 13.33% de CTAR que responden que si extiende habitualmente su jornada de trabajo. Esto se debe a que las regulaciones aeronáuticas de nuestro país (RDAC 065), por la delicadeza de la actividad del control de tránsito aéreo no permiten que se extiendan la jornada diaria de trabajo de 8 horas.

4.4.9 Factor Relaciones dependientes del trabajo

24 ¿El trabajo se realiza de manera grupal o en equipos?

Tabla 32. Determinación si los CTAR realizan su trabajo en forma grupal o en equipos

¿El trabajo se realiza de manera grupal o en equipos?	Tabulacion	Porcentaje
Si	13	43.33%
A veces	15	50.00%
Nunca	2	6.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 32 muestra que el 43.33% de los encuestados responde que si realiza su trabajo de forma grupal, a diferencia del 50% de CTAR que responde que lo realiza a veces y un 2% contesta que nunca realiza de manera grupal su trabajo. Pudiendo evidenciar que existen dos datos casi homogéneos relacionados con los ítems si y a veces; por cual se puede considerar que los controladores de tránsito aéreo de radar si realizan un trabajo en equipo. Esto se sustenta ya que cada controlador debe coordinar con los controladores de sectores adyacentes para planificar las condiciones en que una aeronave ingresará en su área de responsabilidad, entregando dicho vuelo sin ningún tipo de conflicto respecto de otro tránsito, condición meteorológica, posición geográfica o de altitud (nivel de vuelo), siendo esto válido, tanto para vuelos nacionales como internacionales.

25. ¿Debe relacionarse con personas de otros servicios, tanto externos como internos?

Tabla 33. Determinación si los CTAR deben relacionarse con otros servicios tanto externos como internos

¿Debe relacionarse con personas de otros servicios, tanto externos como internos?	Tabulacion	Porcentaje
Frecuentemente	1	3.33%
Ocasionalmente	29	96.67%
Nunca	0	0.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 33 muestra que el 3.33% de los CTAR encuestados, que son la minoría responde que frecuentemente debe relacionarse con personas de otros servicios, tanto internos como externos y casi la totalidad de los CTAR con un 96.67% manifiesta que lo hace ocasionalmente, sin tener ninguna respuesta en el ítem correspondiente a nunca. Considerando las actividades diarias de los controladores se respalda las respuestas ya que ellos realizan coordinaciones necesarias tanto con clientes internos como son el área de: Meteorología, Servicio de Información Aeronáutica, Operaciones, etc. y clientes externos como son los pilotos de las diferentes compañías aerolíneas.

26. ¿El puesto de trabajo requiere muchas y variadas consignas del mando?

Tabla 34. Determinación si el puesto de trabajo de los CTAR requiere muchas y variadas consignas del mando

¿El puesto de trabajo requiere muchas y variadas consignas del mando?	Tabulacion	Porcentaje
Si	20	66.67%
principio y mitad jornada	10	33.33%
No	0	0.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 34 muestra que de los 30 CTAR encuestados, 20 controladores responden que el puesto de trabajo requiere muchas y variadas consignas del mando, lo cual corresponde al 66.67% que representa a la mayoría, 10

controladores responden que las consignas del mando existen al principio y mitad de la jornada lo cual representa al 33.33% de los encuestados; sin tener respuesta alguna en el ítem correspondiente a “no”. Los datos arrojados se sustenta ya que el controlador de tránsito aéreo especialmente al inicio de la jornada recibe las consignas de las novedades existentes del controlador que sale de turno, estas consignas se relacionan con las aeronaves que se encuentran bajo su control, situaciones especiales, direccionamientos dados u otras novedades que son de suma importancia que se conozca, para el desempeño óptimo en el control.

4.4.10 Factor Demandas generales

27 ¿Debe supervisar la labor de otras personas?

Tabla 35. Determinación si los CTAR supervisan las labores de otras personas

¿Debe supervisar la labor de otras personas?	Tabulacion	Porcentaje
No	4	13.33%
Si	26	86.67%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 35 presenta diferencias entre porcentajes ya que de los 30 CTAR encuestados, mencionan que si deben supervisar la labor de otras personas un grupo mayoritario representado por el 86.67%, a diferencia del resto que corresponde al 13.33% que responde que no supervisan las labores de otras personas. Considerando la respuesta de la mayoría, se puede manifestar que la supervisión que realiza está enfocada a que las directrices y direccionamientos dados al piloto para direccionar la aeronave deben ser cumplidas, estas pueden ser: altitudes de vuelo, rumbos, disminución o aumento de las velocidades, su cumplimiento es supervisado y monitoreado continuamente en la pantalla del radar, que sirve como una herramienta de control en caso que el piloto omitiera de las disposiciones dadas.

28 ¿Tiene responsabilidad sobre personas o instalaciones?

Tabla 36. Determinación si los CTAR tienen responsabilidad sobre personas o instalaciones

¿Tiene responsabilidad sobre personas o instalaciones?	Tabulacion	Porcentaje
Si	30	100.00%
Solo instalaciones	0	0.00%
No	0	0.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 36 presenta que el 100% de los CTAR encuestados, que corresponden a su totalidad mencionan que si tienen responsabilidad sobre personas o instalaciones, sin tener respuestas en los otros ítems consultados. Estos resultados se sustentan ya que los controladores pueden tener bajo control muchas aeronaves durante procedimientos críticos tales como despegue y aterrizaje, llevando miles de vidas bajo su responsabilidad y dependientes de sus habilidades, sistema visual y auditivo. Además ellos tienen uno de los trabajos más demandantes, que requieren alto nivel de conocimientos, experiencia y la aplicación práctica de habilidades como la atención, memoria de trabajo, razonamiento lógico, percepción espacial y aspectos para la toma de decisiones.

29 ¿ Debe redactar o cumplimentar por escrito (informes técnicos, cartas, etc..)?

Tabla 37. Determinación si los CTAR debe redactar o cumplimentar por escrito informes técnicos

Debe redactar o cumplimentar por escrito (informes técnicos, cartas, etc..?)	Tabulacion	Porcentaje
Si	5	16.67%
Solo partes	19	63.33%
No	6	20.00%
Total	30	100.00%

Elaborado por el autor

La tabla 37 muestra que de los 30 CTAR encuestados, mencionan que si deben redactar o cumplimentar por escrito sean informes técnicos, cartas, etc., un grupo representado por el 16.67%”, en su mayoría que es el 63.33% responde que solo en partes y el resto que representa el 20% manifiesta que no deben redactar o cumplimentar por escrito sean informes técnicos, cartas, etc. Considerando el criterio de la mayoría se sustenta que este tipo de actividad mencionada, si la realiza el controlador pero no es continua ya que en ciertas ocasiones como por ejemplo cuando existen novedades en su trabajo como incidentes, con los pilotos o las aeronaves, accidentes u otras situaciones especiales que involucran la elaboración de un documento o informe técnico de lo sucedido para constancia y posteriores investigaciones.

En el Anexo 2, se muestra un resumen del análisis estadístico de las respuestas dadas por los controladores de tránsito aéreo de radar a los factores de riesgo que tienen relación con la carga mental según el Método ERGOS

4.4.11 Aplicación de los criterios de valoración del método ERGOS, para medir la carga mental

Considerando las respuestas que obtuvieron el mayor porcentaje en cada una de las preguntas realizadas a los CTAR, se procedió a realizar una valoración promedio del puesto mediante la guía de campo para carga mental del método ERGOS, la cual arroja los siguientes resultados:

Tabla 38. Valoración de la carga mental

PREGUNTA	RESPUESTA	PUNTOS	
PRESIÓN DE TIEMPOS			
¿La duración de los tiempos de pausa?	< 5% Jornada	4	0
	5-15% Jornada	2	
	15-25 % Jornada	0	
¿Se puede parar la máquina, el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo sin generar perturbaciones?	No	4	4
	A veces	2	
	Si	0	
¿Existen fases durante las cuales el ritmo de trabajo se puede calificar de agobiante	No	0	2
	A veces	2	
	Frecuentemente	4	
ATENCIÓN			
¿La demanda perceptiva del trabajo debida a señales, indicaciones, alarmas y/o defectos es..?	Escasa	0	4
	Media	2	
	Alta	4	
¿Maneja máquinas elementos o sustancias especialmente peligrosas?	No	0	0
	Si	4	
¿El trabajo requiere precisión y/o minuciosidad	Escasa	0	4
	Media	2	
	Alta	4	
COMPLEJIDAD			
¿El trabajo requiere la utilización frecuente de documentos, manuales, etc.?	No	0	4
	Si	4	
¿El trabajo precisa el concurso de conocimientos profesionales técnicos y/o científicos?	Escasos	0	4
	Medios	2	
	Elevados	4	
¿Los errores tienen gran repercusión?	No	0	4
	Si sobre el proceso	2	
	Posible accidente	4	
MONOTONÍA			
¿Realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones?	No	0	4
	Si	4	
¿En trabajos repetitivos puede intercambiar su trabajo con otros compañeros?	Trabajo no repet.	0	4
	Si	2	
	No	4	
¿Aparecen con frecuencia cambios operativos en el trabajo?	Si	0	4
	Escasos	2	
	No	4	
PROCESOS CENTRALES			
¿Su trabajo implica razonamiento y/o solución de problemas	Elementales	0	2
	Medios	2	
	Complejos	4	
¿Planifica y programa las actividades de otras personas?	No	0	4
	Si	4	
¿Analiza y toma decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo?	No	0	4
	Si	4	

TOTAL**A =****48**

Continuación Tabla 39. Valoración carga mental

PREGUNTA	RESPUESTA	PUNTOS	
INICIATIVA			
¿Puede modificar libremente el orden de las operaciones que realiza	Si	0	4
	Parcialmente	2	
	No	4	
¿Puede resolver las incidencias del puesto por sus propios medios?	Siempre	0	2
	A veces	2	
	Nunca	4	
¿Tiene autonomía para planificar y/o ejecutar el trabajo?	Si	0	2
	Parcialmente	2	
	No	4	
AISLAMIENTO			
¿Está aislado físicamente?	Si	4	4
	No	0	
¿Necesito para el correcto desarrollo de su trabajo. relacionarse con sus compañeros	Si	0	0
	No	4	
¿Puede comunicarse verbalmente con sus compañeros?	Si	0	2
	con interfono	2	
	No	4	
HORARIO DE TRABAJO			
¿Cuál es el tipo de horario de trabajo?	Jornada Normal	0	10
	Turno Único	2	
	2 TD-2TDF	4	
	2 T4	6	
	3 TD - 3 TDF	8	
	3 T4	10	
¿Prolonga habitualmente su jornada de trabajo?	Si	2	0
	No	0	
RELACIONES DEPENDIENTES DEL TRABAJO			
¿El trabajo se realiza de manera grupal o en equipos?	Si	0	2
	A veces	2	
	Nunca	4	
¿Debe relacionarse con personas de otros servicios, tanto externos como internos?	Frecuentemente	0	2
	Ocasionalmente	2	
	Nunca	4	
¿El puesto de trabajo requiere muchas y variadas consignas del mando	Si	4	4
	Solo al principio y mitad de la jornada	2	
	No	0	
DEMANDAS GENERALES			
¿Debe supervisar la labor de otras personas?	No	0	4
	Si	4	
¿Tiene responsabilidad sobre personas o instalaciones?	Si	4	4
	Solo instalaciones	2	
	No	0	
Debe redactar o cumplimentar por escrito (informes técnicos, cartas, etc..?)	Si	4	2
	Solo partes	2	
	No	0	

TOTAL B =**42****TOTAL CARGA MENTAL** $0.83 \times (A+B)$ **74.**

4.4.12 Análisis e interpretación del resultado obtenido de la aplicación del método ERGOS

Al realizar la suma de los valores A y B obtenidos, se obtuvo el valor de 90 y al multiplicarlo por 0.83 el resultado fue de **74.70**

Este valor de 74.70 se relacionó con los criterios de valoración del método ERGOS, que se muestra a continuación

0-30 puntos	Satisfactorio	Las condiciones de trabajo son las adecuadas, no derivándose de las mismas efectos adversos
31-60 puntos	Aceptable	Las condiciones de trabajo están dentro de los estándares de calidad internacionalmente aceptados y no deberán afectar negativamente a la salud
61-100 puntos	Debe mejorarse	Es probable que no se cumplan los estándares de calidad y por tanto deben tomarse las medidas correctoras oportunas

Figura 11: Criterios de valoración del Método ERGOS sobre la carga mental

Fuente: Ergonomía y Psicología Aplicada, Llaneza, J; p. 279 (2009)

El resultado obtenido, está en el rango de 61-100 puntos, el criterio del método es que “debe mejorarse” las condiciones laborales, y “es probable que no se cumplan los estándares de calidad y por tanto deben tomarse las medidas correctoras oportunas”

Se puede concluir de la aplicación del método y del resultado obtenido que los Controladores de tránsito aéreo de radar, por las demandas mentales relacionadas con la tarea están expuestos a una carga mental y como consecuencia aparece la fatiga mental.

4.4.13 Análisis general de la aplicación del método ERGOS, utilizado para medir la carga mental

Los factores de riesgo más influyentes hallados respecto a carga mental, a la que están expuestos los CTAR, son los siguientes:

El factor relacionado con la “presión de tiempos”, el no poder interrumpir el proceso o detenerlo ya que las coordinaciones, vigilancia y control de las aeronaves en el radar son continuas y el aumento de aeronaves que en un determinado tiempo están bajo control..

El factor “atención” las demandas perceptivas del trabajo debido a que el CTAR, debe poner mucha atención a las aeronaves que aparecen en la pantalla radar y la precisión que deben tener en las coordinaciones.

El factor “complejidad”, al requerir la utilización de documentación estandarizada a nivel internacional, procedimientos establecidos para la ejecución del trabajo y conocimientos técnicos específicos de los CTAR.

El factor “monotonía”, al realizar varias tareas como son las coordinaciones de nivel de vuelo, velocidades rumbos, transferencias de vuelos a otras áreas, etc.

El factor “procesos centrales”, al implicar sus actividades razonamiento y solución de problemas; planificación de las actividades a realizar por los pilotos y al tomar decisiones.

El factor “iniciativa”, al no poder modificar libremente el orden de las operaciones que realiza por existir procedimientos estandarizados y no tener una autonomía total para la ejecución de su trabajo.

El factor “aislamiento”, El CTAR, está aislado físicamente de las demás áreas de trabajo, ya que necesita concentración y que no existan distracciones en su ambiente laboral para la realización de su tarea, y el medio de comunicación con sus compañeros es por medio de teléfonos.

El factor “horario de trabajo”, ya que el servicio debe ser dado las 24 horas de día, lo cual implica que laboren por las noches, fines de semana y feriados en horarios rotativos de ocho horas, se puede manifestar por la valoración dada a este ítem “10” es uno de los más influyentes.

El factor “relaciones dependientes del trabajo”, ya que el puesto requiere de consignas que son dadas entre los CTAR que están saliendo y entrando al turno de trabajo, estas consignas están relacionadas con las novedades existentes relacionadas con las aeronaves que están bajo control.

El factor “demandas generales” por la supervisión que realiza a las coordinaciones o instrucciones dadas a los pilotos en el direccionamiento de las aeronaves y la responsabilidad que tienen sobre las personas y las aeronaves ya que un error podría ocasionar un accidente aéreo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación son las siguientes:

Se identificó los elementos que utilizan los CTAR en su sistema de trabajo, los cuales son los siguientes: La pantalla radar, (PVD), el teclado, mouse, silla, mesa (consola), no representan un factor de riesgo para el CTAR, ya que cumplen con los parámetros establecidos en la normativa utilizada (Real Decreto 488/97). Además de los elementos mencionados, utilizan una radio frecuencia, fajas de progreso de vuelo y teléfonos.

Se evaluó, mediante un software del método ERGO epm. Premapa, los factores de riesgo existentes en el sistema de trabajo con PVD, de los CTAR, para lo cual se consideró el equipo, el entorno, y la organización, llegando a la conclusión que en el sistema de trabajo los factores de riesgo biomecánicos, (movimientos repetitivos, levantamiento, transporte, empuje de carga y posturas forzosas), al igual que los riesgos físicos relacionados con la iluminación, radiación, ruido, temperatura, vibraciones riesgos químicos y biológicos no están presentes en el ambiente laboral de los CTAR, pero si están presentes los riesgos organizativos o también llamados psicosociales que tienen relación con los factores referentes a los turnos, ritmo y duración de la jornada de trabajo, responsabilidad, riesgo de accidente, entre otros, que influyen en la carga mental.

Se determinó, mediante el método ERGOS, que los controladores de tránsito aéreo de radar, están expuestos a factores de riesgo laborales que inciden en la carga de trabajo y por ende en la fatiga mental. Entre los

factores más influyentes considerados por la puntuación alta que le da el método con relación a los otros factores, en su ambiente laboral se destacan: El monitoreo continuo de la pantalla, ya que no puede el CTAR interrumpir el ciclo de trabajo sin que exista inconvenientes. La demanda perceptiva que necesita ya que su trabajo se fundamenta en gestionar la información que se presenta en la pantalla radar. La precisión y minuciosidad que se requiere para el trabajo. La complejidad de sus actividades con la repercusión que pueden tener los errores en el proceso. El horario de trabajo que tiene el CTAR, este último aspecto es uno de los más fundamentales que incrementa la carga mental, por la valoración alta que le da el método a este factor.

Se desarrolló una propuesta para prevenir la fatiga mental, para los controladores de tránsito aéreo de radar, la misma que se elaboró considerando los factores de riesgo encontrados, que más inciden en la carga mental, en la cual también se dan sugerencias que tienen aplicación en el ámbito extra laboral, para su minimización.

5.2 Recomendaciones

El estudio demuestra que la labor del controlador de tráfico aéreo de radar, está expuesta a una carga mental de trabajo significativa, y que se halla internacionalmente reconocida como una de las tareas que mayor tensión genera en el ser humano, siendo inevitable que ello desencadene en fatiga mental, por mantenimiento prolongado de la atención en la información que presenta la pantalla radar (PVD), ante lo cual propongo las siguientes recomendaciones:

Capacitar a los CTAR, en Seguridad y Salud Ocupacional, para que conozcan los factores de riesgo, a los cuales están expuestos en su ambiente laboral y especialmente de la posición ergonómica que deben mantener con respecto a los elementos que intervienen directamente en su trabajo. (Pantalla radar, mouse, silla, teclado, radio frecuencia, etc.).

Se debe realizar un estudio, relacionado con el horario de trabajo adecuado, que según el método aplicado para evaluar la carga mental, es el factor de riesgo que más influye en la carga mental, que permita a los CTAR mantener un descanso adecuado, para recuperarse del cansancio producto de su actividad laboral, especialmente en los turnos nocturnos, que tienen repercusión en el ritmo circadiano, considerando que se trata de una labor que genera permanente tensión y que ello ha de tenerse en especial consideración al estipular la carga horaria laboral.

Actualmente en su jornada diaria, realizan el control dos horas y descansan dos y así sucesivamente, Se debería aumentar las pausas de trabajo y disminuir su tiempo, para que se realicen más continuamente, que podría ser de una hora de trabajo y una de descanso, hasta completar su jornada de ocho horas

Se deberían impartir charlas preventivas y fomentar el intercambio de experiencias, inquietudes y preocupaciones entre los CTAR, para que se puedan conocer de posibles situaciones que se les pueda presentar y actuar de manera adecuada evitando errores, esto podría reducir la carga mental que se podría incrementar como por ejemplo en caso de que una aeronave se declare en emergencia.

Informar a los CTAR, sobre estrategias y herramientas para el uso adecuado de recursos que permitan mejorar y perfeccionar la memoria, el razonamiento lógico, el cálculo numérico, la solución de problemas y toma de decisiones, para el desempeño eficaz de sus actividades.

Integrar a los CTAR y sus familias, mediante charlas educativas interactivas, y actividades organizadas que fomenten el hábito del deporte en diferentes disciplinas (campeonatos, torneos), para evitar las consecuencias del aislamiento que por la naturaleza de su trabajo lo tienen en su jornada laboral.

5.3 Propuesta

Se desarrolló una propuesta para prevenir la fatiga mental, para los controladores de tránsito aéreo de radar, la misma que se elaboró considerando los factores de riesgo encontrados que más inciden en la carga mental, en la que también se dan sugerencias que tienen aplicación en el ámbito extra laboral, para su mitigación

Los resultados obtenidos de la presente investigación determinan que la carga mental está presente en el sistema de trabajo de los controladores de tránsito aéreo de radar, ya que su actividad implica procesos cognitivos (procesamiento de información y aspectos afectivos), tales como: La concentración, la atención, la memoria, la coordinación de ideas, la toma de decisiones, etc., y el autocontrol emocional que se precisan para la realización de una tarea en forma correcta.

La fatiga mental se exterioriza primordialmente, mediante una sensación subjetiva de cansancio, falta de concentración y rendimiento y un aumento de la frecuencia de errores en las tareas del CTAR, puede ser muy leve, como mínimas reducciones de la capacidad de trabajo mental, hasta graves, como el bloqueo total o la capacidad temporal para el análisis de la información.

Estos errores por la delicadeza de la tarea, al tener una responsabilidad compartida con el piloto de llevar a la aeronave y sus pasajeros a su destino, podrían desencadenar un accidente aéreo con las incalculables repercusiones que podrían suceder.

Por las implicaciones que puede tener la sensación de fatiga mental en los controladores de tránsito aéreo de radar es necesario como complemento el tema de estudio, proponer acciones que pueden minimizar sus consecuencias, las mismas que se detallan a continuación.

Acciones propuestas para minimizar la fatiga mental en los controladores de tránsito aéreo de radar.

La presente propuesta se basa en la mitigación de los factores de riesgo encontrados mediante la aplicación del método ERGOS, que más inciden en la carga mental y por ende en la fatiga del controlador de tránsito aéreo de radar. Además se dan sugerencias que tienen aplicación en el ámbito extra laboral, para su mitigación.

Presión de tiempos

El controlador no puede parar el proceso de trabajo por el monitoreo continuo en la pantalla radar a las aeronaves que están volando y en ciertos momentos el trabajo puede ser agobiante por el aumento de aeronaves controladas en un determinado tiempo, por aeronaves que están en emergencia o desaparecidas, o pilotos que no responden las indicaciones del controlador por fallas en la comunicación.

Considerando que actualmente los ciclos de pausa en la jornada de trabajo es de 2 horas de trabajo y dos de descanso sucesivamente, hasta completar las 8 horas, se **propone**, disminuir los tiempos de pausa y realizarlos más frecuentemente, es decir por cada hora de trabajo una hora de pausa, con lo que se disminuiría el tiempo de exposición.

Atención

La demanda perceptiva de los controladores de tránsito aéreo de radar se pueden dar ya que necesitan realizar el escaneo espacial de aeronaves en pantalla, la detección de movimiento, reconocimiento de imágenes y patrones, priorizar, filtración visual y verbal, codificación y decodificación de señales que se muestran en la pantalla, además su trabajo debe realizarlo con precisión y minuciosidad.

Para minimizar este factor de riesgo **se propone**, implementar un laboratorio de entrenamiento visual para mejorar las capacidades y habilidades y de esta manera mejorar el rendimiento de los controladores de tránsito aéreo en situaciones complejas.

Complejidad

Debido a la complejidad de las operaciones relacionadas con el control del tránsito aéreo de radar, en donde los errores que se pueden cometer, pueden repercutir seriamente y ocasionar accidentes, **se propone** realizar capacitaciones permanentes y simulaciones en laboratorios, específicamente de situaciones complejas que pueden presentarse en su ámbito laboral.

Monotonía

Las actividades del controlador del controlador de tránsito aéreo de radar son varias, para minimizar este riesgo **se propone** reducir el espacio aéreo de control bajo su responsabilidad, con lo cual se lograría que menos aeronaves estén bajo su control

Para los demás factores de riesgo encontrados (iniciativa, aislamiento, horarios de trabajo, relaciones dependientes de trabajo y demandas generales), que inciden en la carga mental no se realizan propuestas de mitigación ya que por la naturaleza del servicio es necesario que estén presentes en el proceso.

Adicionalmente, con el objetivo de minimizar la fatiga mental, a los controladores de tránsito aéreo de radar se les propone lo siguiente:

Descanse adecuadamente

La mejor clave para el manejo de la fatiga es darle prioridad al sueño, tanto su cuerpo como su mente necesitan descansar el tiempo necesario para una óptima recuperación. Si bien la cantidad de horas necesarias varía según

la edad, se recomienda dormir un mínimo de ocho horas, nunca es recomendable que duerma menos de cinco horas diarias.

Sea consciente de los efectos de la fatiga mental durante sus turnos de trabajo especialmente durante turnos nocturnos, duerma todo lo que pueda antes de los turnos de media noche, haga del sueño una prioridad cuando trabaja en las noches y trate de ir a la cama lo más pronto posible después de regresar a casa , el cerebro debe tener sueño o tendrá fatiga durante el día o durante el turno de media noche.

Tenga en cuenta que para usted cómo controlador de tránsito aéreo de radar, tiene una labor de cuidar la seguridad de la aviación, que puede involucrar cientos de pasajeros y esto se encuentra por encima de cualquier otra actividad aérea.

Explique a su familia lo importante que es para usted mantener un horario de sueño adecuado y tenga actualizada a su familia ya amigos de sus horarios de trabajo y sus periodos de sueño

Pausas en el trabajo

Inspirar y expirar profunda y relajadamente durante las pausas de trabajo, esto calma el torbellino de pensamientos de la mente y para que las pausas sean realmente efectivas debe desconectarse de los temas del trabajo y que el controlador pueda apartarse físicamente del puesto de trabajo, cambiando el foco de atención.

Descanse la vista.

No utilice PVD, en sus tiempos de pausas de trabajo ya que esto no permitiría que su vista se recupere de la fatiga visual que puede tener por la concentración constante en las pantallas del radar.

Realice ejercicio físico

El ejercicio físico genera endorfinas y disminuye el cortisol que provoca el estrés en el cuerpo, ayuda a mantener y proteger a las células nerviosas, permite olvidar por momentos los problemas y mantener la mente activa, previniendo la fatiga mental. Además incrementa la alerta y mantiene un buen nivel de desempeño necesario para el control del tránsito aéreo.

Cuide la alimentación

Para evitar la fatiga mental es fundamental mantener constante el suministro de energía ya que el cerebro requiere de nutrientes, casi tantos como los músculos, para ello, evite estar largos períodos de ayuno coma alimentos de fácil digestión como pastas, verduras, frutas, cereales o lácteos, también ayuda beber líquidos, agua y zumos, fundamentalmente. En la medida de lo posible, debemos evitar alimentos procesados, comida rápida, azúcares refinados porque tienen pocos aportes nutritivos al cuerpo. Finalmente, cuando coma y beba piense que esto puede afectar su nivel de alerta y desempeño, aliméntese con comidas ricas en proteínas, evite comidas con alto contenido de grasas sobre todo en los turnos de noche, porque además de producir disconfort gastrointestinal, puede alterar su nivel de alerta.

BIBLIOGRAFÍA

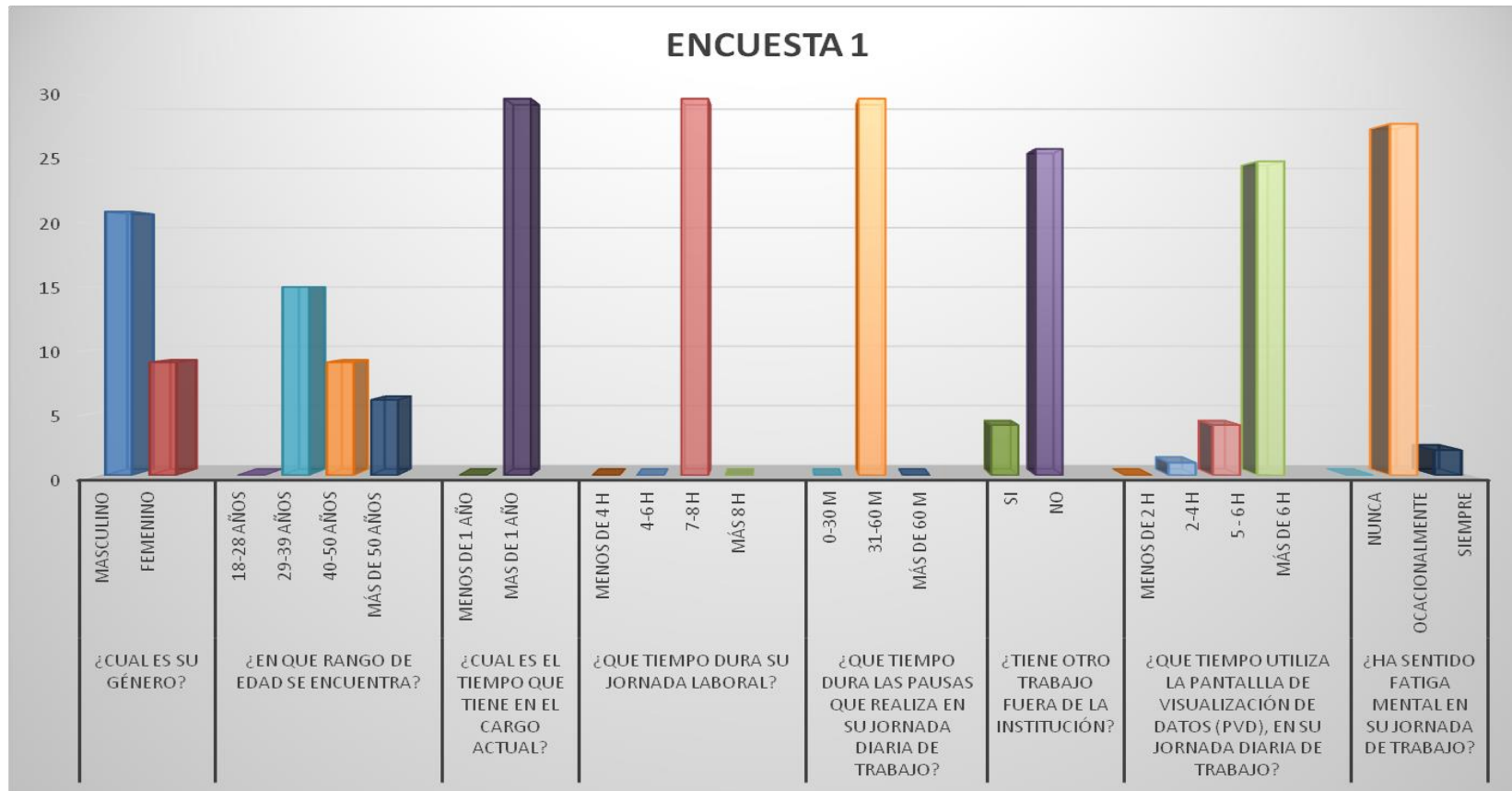
- Roske, R., Hofstrand, J.(1998). *Human information processing in air traffic control*. San Diego California: Academic Press.
- Endsley, M.(1996). *Attention Distribution and situational awareness in air traffic control*. In: 40th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society. Santa Monica California.
- Martinussen, M., Richardsen, M. (2006). *Air traffic controller burnout: survey responses regarding job demands, job resources, and health*. Aviation, space, and environmental medicine
- Rocco,D.(1996). *Shiftwork, Age, and Performance: Investigation of the 2-2-1 shift schedule used in Air Traffic Control Facilities : Laboratory Performance Measures*. DOT/FAA/AM- 96/23. Washington D.C: Federal Aviation Administration, Office of Aviation Medicine.
- Ammerman, H., Davies, M., Hostetler, C., Inman, E., Jones, G.(1987). *FAA air traffic control operations concepts*. Washington.
- Melton, C.(1985). *Physiological responses to unvarying (steady) and 2-2-1 shifts: Miami International Flight Service Station*. DOT/FAA/AM-85 Washington D.C: Federal Aviation Administration - Civil Aeromedical Institute; Report.
- Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud (2001). *ISTAS*. España. Obtenido de: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=197>
- ASEME, (2007). *Guía divulgativa para la prevención de riesgos derivados del uso de pantallas de visualización de datos en las pequeñas y medianas empresas*. España
- Ramírez, C. (2005) *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*. México: Editorial Limusa
- OHSAS 18001
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e Higiene Industrial*. México: Editorial Limusa.
- Llaneza, J. (2009) *Ergonomía y Psicología Aplicada*. España Editorial Lex Nova.

- Fernández, R. *La productividad y el Riesgo Psicosocial o derivado de la organización del trabajo*. España: Editorial Club Universitario.
- Menéndez F., Fernández F., Llana X., Vázquez I., Espeso M. (2008). *Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales*. España: Editorial Lex Nova.
- Henao F. (2013). *Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud*. España: Editorial ECOE.
- Gomez, Cano, Hernández M. (1996). *INSHT*. Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=514db06c4a5a6110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=cfc0c465c5f13110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
- Merino, O. (2013). *Guía para la Prevención del Estrés en la Empresa*. Madrid: Editorial Imagen Artes Gráficas S.A.
- Comité Mixto OIT /OMS, 1984
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Real Decreto 488/1997. *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización*. España.
- INSHT, (2006). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización*. España.
- Raju, G. (2008). *Ingeniería de radar y fundamentos de los equipos de navegación*. La India.
- OHSAS 18000.
- Organización Internacional de Aviación Civil, (2007). *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea*, (15ava ed.). Montreal
- International Civil Aviation Organization, (2001). *Air Traffic Services*, (13th ed.). Montreal.
- Mondelo, P., Gregori, E., Barrau, P. (1994). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Barcelona: Ediciones UPC
- González, D. (2005). *Ergonomía y psicología*. España: Editorial FC
- Rubio, J. (2005). *Manual para la Formación de Nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales*. España: Editorial Díaz de Santos.
- Costa, G. (1995). *Occupational stress and stress prevention in air traffic control*. Institute of Occupational Medicine and International Labour Office
- Fernández, R. (2010). *La productividad y el riesgo psicosocial derivado de la organización del trabajo*. España: Editorial Club Universitario.
- Águila, D. (2006). *Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales*, Universidad de Almería, recuperado de: <http://www.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/B-%20Condiciones%20f%EDsico-ambientales/3-Color.pdf> - Fecha de consulta marzo 2015
- International Civil Aviation Organization. (1998). *Human Factors Training*. Montreal. *Canada: Autor*.

- Caldwell, J. (2005). *Fatigue in aviation*. *Travel medicine and infectious disease*, 3, 85-96.
- Jones, D. Endsley, M. (1996). *Sources of situation awareness errors in aviation*. *Aviation, space, and environmental medicine*, 507,12- 67
- Shorrock, S. (2006) *Errors of perception in air traffic control*. *Safety Science*. doi:10.1016/j.ssci.2006.08.018.
- Diez, A., González, A. (2014). *Seguridad y prevención medioambiental en la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial*. España: Ediciones Paraninfo
- Hernández, C. *Claves para mitigar el cansancio mental*. Recuperado de: <http://www.carolinahernandezcoaching.es/claves-para-mitigar-el-cansancio-mental/>

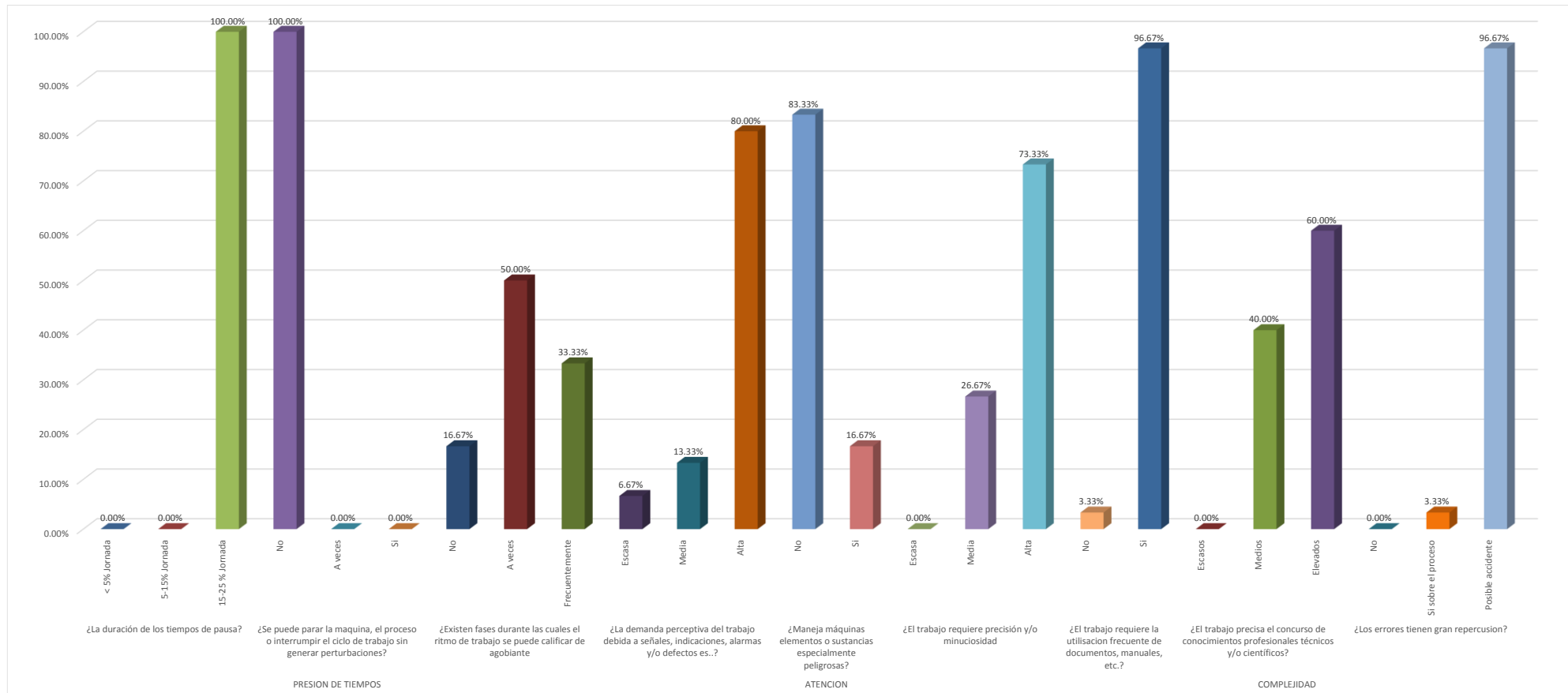
ANEXOS

ANEXO 1: Resumen de las respuestas a las ocho preguntas para conocer datos generales de los controladores de tránsito aéreo de radar encuestados.

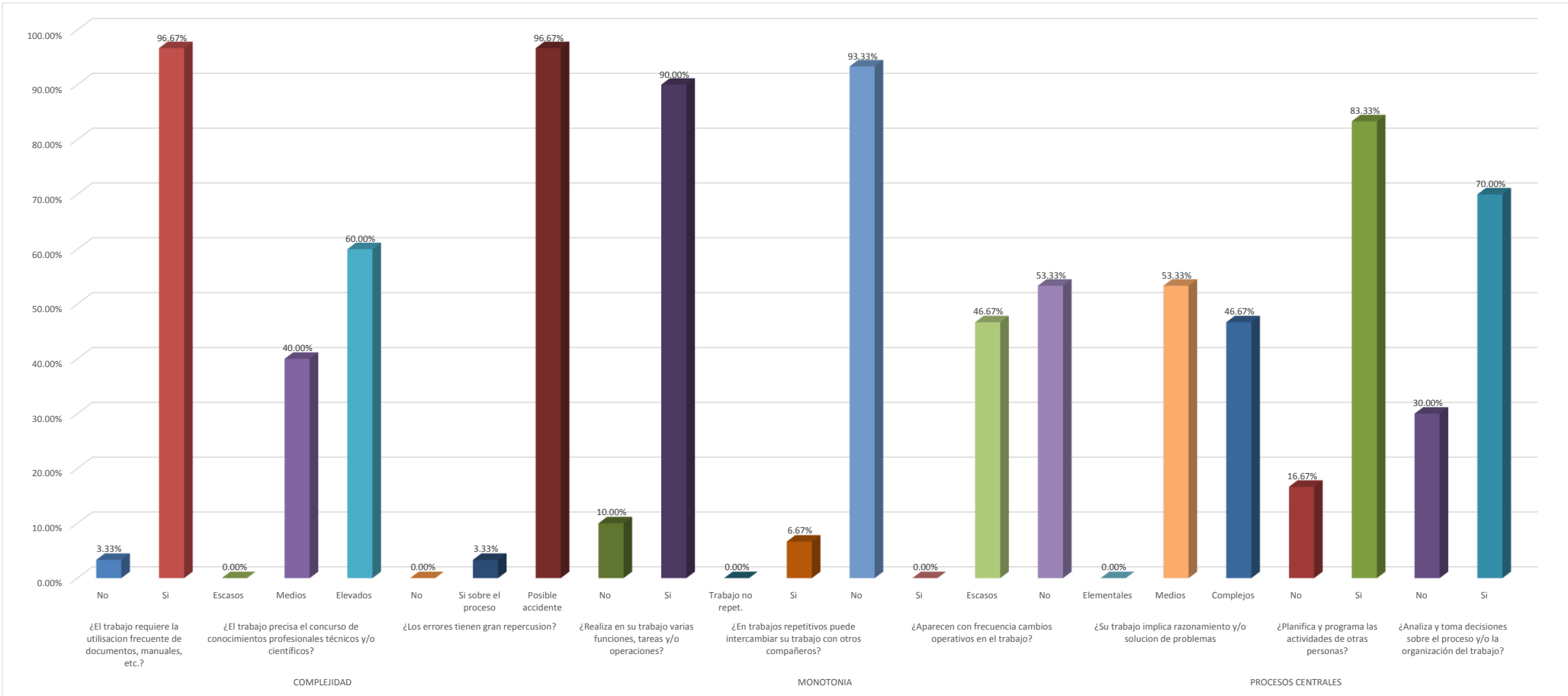


ANEXO 2: Análisis estadístico de las respuestas emitidas por los CTAR, a los factores de riesgo que tienen relación con la carga mental según el Método ERGOS

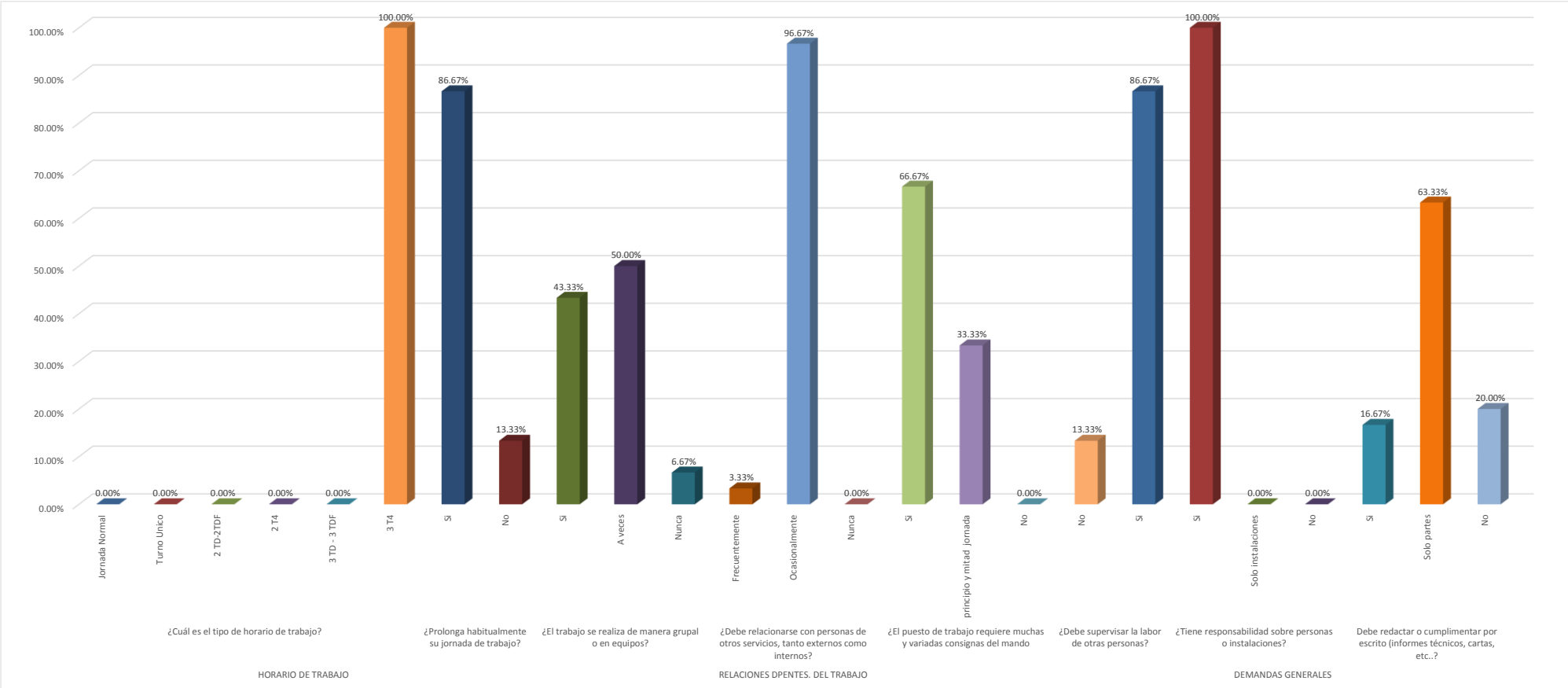
Factores relacionados con la carga mental : Presión de tiempos, atención, complejidad



Factores relacionados con la carga mental: Complejidad, Monotonía, procesos centrales,



Factores relacionados con la carga mental : Horario de trabajo, relaciones dependientes del trabajo, demandas generales



ANEXO 3: Fotografías



Fotografía 1. Lugar de trabajo de las CTAR, ubicado en Shell Mera
Elaborado por el autor



Fotografía 2. Antenas de sistema radar, ubicado en el Shell Mera
Elaborado por el autor



Fotografía 3. Controladores de tránsito aéreo de radar, realizando las encuestas
Elaborado por el autor



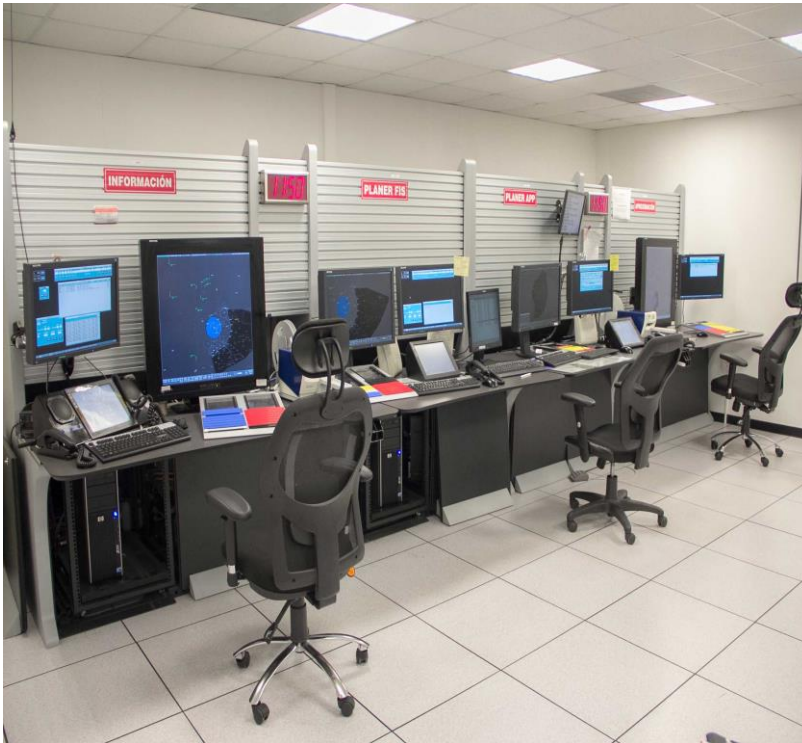
Fotografía 4. Controladores de tránsito aéreo de radar, finalizando las encuestas
Elaborado por el autor



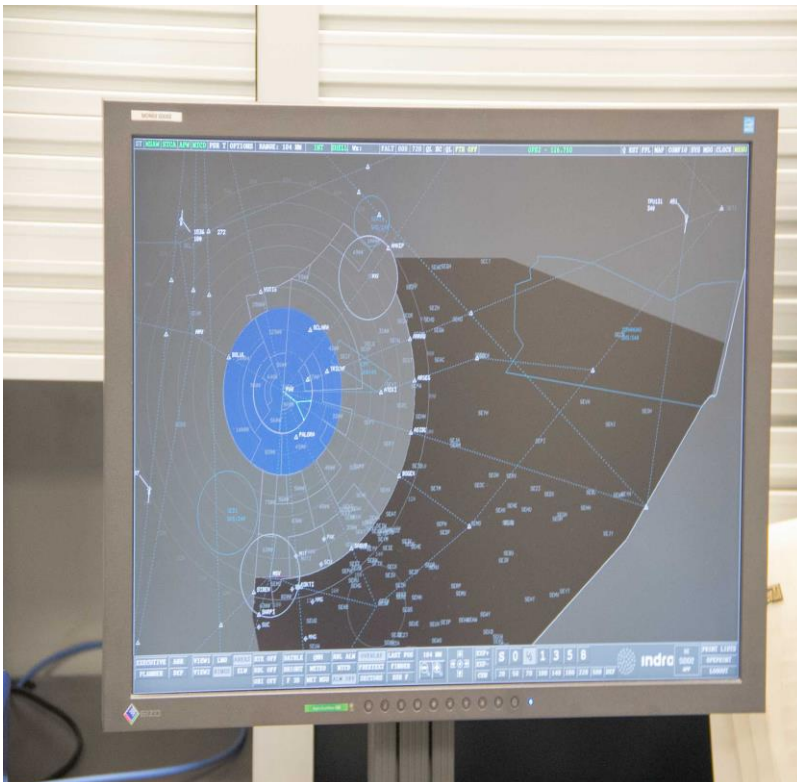
Fotografía 5 Controlador de tránsito aéreo de radar, controlando el tráfico aéreo en Shell Mera
Elaborado por el autor



Fotografía 6. Regulador de temperatura del lugar donde laboran los CTAR, que mantiene el ambiente de trabajo a 22 grados centígrados.
Elaborado por el autor



Fotografía 7. Ambiente de trabajo del Controlador de tránsito aéreo de radar.
Elaborado por el autor



Fotografía 8. Pantalla radar, utilizada por los CTAR. que muestra las aeronaves que están bajo su control.
Elaborado por el autor