

Desarrollo e implementación de un programa de gestión de riesgos asociados a un campo de prueba de helióstatos

Alma Padilla-Ramírez, Jaime León-Duarte, Jorge Taddei-Bringas

Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Industrial,
Rosales y Blvd. Luis Encinas S/N CP. 83000, Hermosillo, Sonora, México.
almapadillar22@gmail.com, jleond@industrial.uson.mx,
jtaddei@industrial.uson.mx

Resumen. Ante la creciente motivación de utilizar energía renovable para la generación de energía eléctrica, la creación de plantas termosolares ha aumentado hoy en día, uno de los principales tipos es el de torre central donde un conjunto de espejos llamados helióstatos concentran la luz solar en grandes cantidades a un solo punto. Y a causa de trabajar o utilizar este tipo de instalaciones, surgen riesgos, principalmente por la alta exposición de radiación, lo que puede ocasionar quemaduras en la piel, deslumbramiento, entre otras situaciones que pueden ser generadas. Debido a esto, se propone realizar un análisis de estas áreas, donde se desarrolle e implemente un programa de gestión de riesgos, a fin de identificar, evaluar y evitar o mitigar estas situaciones. El estudio se centra en el Campo de Prueba de Helióstatos (CPH) que se encuentra en la ciudad de Hermosillo, México y opera La Universidad de Sonora en conjunto con la Universidad Autónoma de México.

Palabras clave: Ergonomía, gestión de riesgos, helióstatos, energía solar.

1 Introducción

En las últimas décadas, los sistemas de energía solar han emergido como una fuente viable de energía limpia y renovable, por lo que su uso en aplicaciones domésticas e industriales es cada vez mayor. La función de estos sistemas, consiste en recolectar la energía proveniente del sol y transformarla en otro tipo de energía [1]. Dado el creciente desarrollo de este tipo de tecnologías y la importancia que han generado, es necesario analizar su entorno en materia de seguridad laboral, porque es fundamental para cualquier individuo considerarlo como el factor más importante a tomar en cuenta en las actividades o tareas que realiza, y no solo considerar el diseño de las áreas, máquinas, productos o estaciones de trabajo, como el factor principal. Debido a esto, se propone desarrollar e implementar un programa de gestión de riesgos en el área de sistemas de concentración solar, específicamente las de tipo de torre central.

2 Antecedentes

2.1 Seguridad industrial.

En la seguridad industrial entra el concepto de ergonomía, que se define como la ciencia o disciplina que estudia los fundamentos de la interacción entre humanos y otros elementos del sistema, y la aplicación de métodos apropiados, teoría y datos para mejorar el comportamiento humano y el desempeño de todo el sistema [2].

La gestión de riesgos es parte fundamental de la ergonomía, dado a que es un enfoque estructurado y sirve para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evaluación de riesgos, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo. Las estrategias incluyen transferir el riesgo a otra parte, evadir el riesgo, reducir los efectos negativos del riesgo y aceptar algunas o todas las consecuencias de un riesgo particular [3].

Para gestionar estos riesgos es necesario consultar una serie de normas y procedimientos que se deben llevar a cabo por seguridad y para el cumplimiento de la ley. Este país se rige por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), La Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) indica que consisten en regulaciones técnicas de carácter obligatorio que se adecuan a las finalidades establecidas en el artículo 40, y tienen como principal objetivo uniformar determinados procesos, productos o servicios con el fin de proteger la vida, la seguridad y el medio ambiente [4].

Otro procedimiento que sirve para este estudio, es el PASST, por sus siglas Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo creado por la STPS. Y tiene como objetivo promover que las empresas instauren y operen sistemas de administración en materia de seguridad y salud en el trabajo, con base en estándares nacionales e internacionales, a fin de favorecer el funcionamiento de centros de trabajo seguros e higiénicos [5].

2.2 Sistemas de concentración solar.

Los sistemas de concentración solar como se muestra en la figura 1, tienen como finalidad incrementar el flujo de radiación solar sobre los receptores, y pueden ser reflectores y refractores, pueden o no formar imagen solar, pueden seguir al sol, tener ajustes periódicos o estar fijos. En relación a los sistemas que convierten la energía solar en eléctrica, se han propuesto esencialmente tres tipos de sistemas térmicos: los sistemas de receptor central, los de canal parabólico y los de disco parabólico. Los sistemas de receptor central o también conocidos como sistemas de torre central que son los de interés para este estudio, los cuales consisten en grandes espejos que siguen al sol y se les conoce como helióstatos; concentran la luz solar en un receptor localizado en una torre, para calentar un fluido. El fluido transfiere el calor a una máquina térmica conectada a un generador eléctrico [6].

La tecnología termosolar aplicada a la generación de potencia eléctrica está basada en el concepto de la concentración de radiación solar para producir vapor o aire caliente, que posteriormente puede ser usado en turbinas de gas o vapor convencionales para producir electricidad [7].

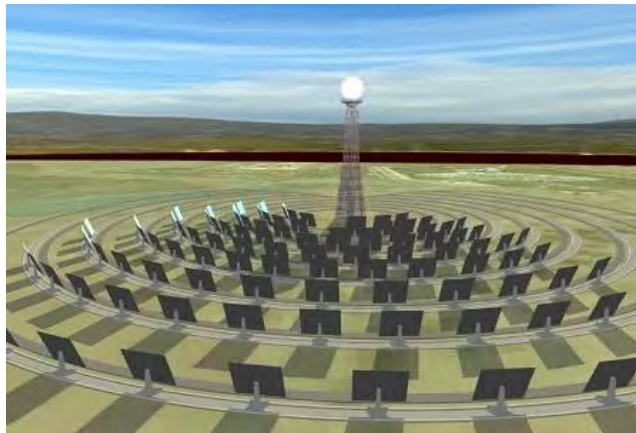


Figura 1. Sistema de concentración solar de torre central (imagen tomada de REVE)

2.3 Seguridad en los sistemas de torre central

En este tipo de ambiente con altos niveles de intensidad de la radiación solar plantea posibles riesgos para la salud humana que es necesario analizar para garantizar una operación segura de las instalaciones. Uno de los primeros estudios realizados en el año de 1984 consistió en un análisis de los riesgos oculares asociados con las tecnologías solares de receptor central [8]. En otro estudio se muestra un resumen de los análisis anteriores para evaluar los efectos de brillo y el resplandor de plantas de concentración solar y su posible afectación visual [9].

3 Planteamiento del problema

3.1 Entorno del problema

La instalación en la cual se pretende realizar la investigación, es el Campo de Prueba de Helióstatos (CPH), operado conjuntamente por la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Sonora, ubicado en Hermosillo, México.

El CPH consiste en una infraestructura que permite la evaluación de helióstatos aplicados a plantas solares de generación potencia de torre central. En esta instalación se lleva a cabo investigación aplicada y desarrollo tecnológico principalmente dirigido tanto

a la optimización y el mejoramiento en el rendimiento óptico de los helióstatos, diseño, fabricación y montaje, como lo relacionado con instrumentación para su caracterización.

Los principales servicios que ofrece este campo son el ensayo, prueba y evaluación de componentes y subsistemas como receptores solares, sistemas de almacenamiento térmico y control [10].

3.2 Descripción del problema

En las distintas áreas del CPH existen situaciones de riesgo, generadas por el tipo de actividades que se realizan, y estas situaciones no están debidamente identificadas, además no se cuenta con un control para evitar o disminuir los efectos de esas situaciones de riesgo, lo que puede ocasionar problemas de salud y seguridad en las personas.

Estas situaciones se describen a continuación, una de ellas es durante el tiempo en que el personal da mantenimiento a este tipo de instalaciones, ya que el cuerpo humano se encuentra expuesto a radiación a diferentes longitudes de onda en el campo de helióstatos, durante períodos de exposición que pueden ser prolongados. Otra situación es cuando se trata de enfocar o dirigir los helióstatos hacia el receptor, ya que se podría enviar accidentalmente radiación concentrada hacia las rutas por donde transita el personal. Además el brillo proveniente del receptor cuando se enfocan un gran número de helióstatos sobre la torre debe tenerse en cuenta a la hora de evaluar riesgos visuales.

Otras situaciones presentes en esta instalación, son caídas de alturas, debido a vértigo o intensidad en los vientos, estos vientos también pueden ocasionar movimientos repentinos de los helióstatos lo que puede generar golpes o cortaduras por los espejos, además otra situación que es generada por el lugar de ubicación de la instalación, es la picadura o mordedura de animales de ese hábitat. Es necesario realizar una evaluación del lugar para identificar todas las situaciones de riesgo que puedan surgir.

Este estudio sólo se enfocará a identificar, evaluar y prevenir riesgos para la seguridad y salud humana aplicables a este tipo de instalaciones.

4 Propuesta de solución

Se propone identificar y evaluar las situaciones de riesgos en las instalaciones del CPH para generar propuestas de medidas de seguridad que mitiguen o eviten estas situaciones. Esto mediante la identificación y evaluación de las áreas y situaciones presentes en el

CPH, posteriormente realizar un análisis y clasificación de las situaciones de riesgo existentes en cada una de las áreas de la instalación. Y con los resultados obtenidos en dicha identificación y evaluación, se propondrán medidas de seguridad debidamente estructuradas y apegadas a las normas oficiales mexicanas (NOM) así como aquellas normativas internacionales que apliquen al CPH. Al final se documentara la investigación y los resultados que se obtengan, esto mediante el desarrollo de un manual operativo en el cual se expongan todas las situaciones identificadas, con las medidas preventivas o correctivas que se tengan que tomar, en la figura 2 se muestra un diagrama con los puntos importantes a realizar para la propuesta.

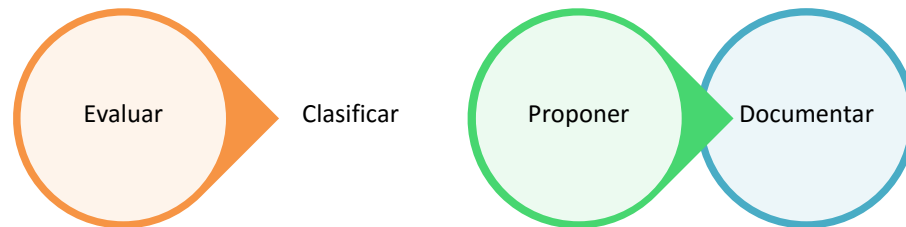


Figura 2. Diagrama del plan de acción del programa de riesgos (elaboración propia)

5 Resultados y beneficios esperados

Este estudio servirá como base en la identificación de riesgos en instalaciones de aprovechamiento de energía solar de concentradores de torre central. Se pretende que con la identificación y evaluación de riesgos generados por exposición a radiación solar concentrada en el campo de heliostatos, así como otras situaciones de seguridad laboral; se obtenga un beneficio para el personal, mediante el establecimiento de medidas de mitigación que contrarresten o se anticipen a la aparición de impactos negativos en las personas o las instalaciones.

El desarrollo de un programa que estandarice procedimientos para la prevención de riesgos proporcionará un ambiente laboral más seguro para el personal que se encuentre realizando distintas actividades en las instalaciones del CPH.

6 Conclusiones

Debido al interés por desarrollar instalaciones tecnológicas termosolares, mediante el aprovechamiento de la energía que genera el sol, la cual es limpia y renovable. Surge la inquietud de profundizar en este tipo de instalaciones en lo que a seguridad laboral se refiere. Y esto se puede realizar de manera clara y estructurada mediante las propuestas que este estudio ofrece, mediante el programa de gestión de riesgos que se quiere implementar en el CPH.

Referencias

1. Lee, C.-Y., Chou, P.-C., Chiang, C.-M. and Lin, C.-F.: Sun tracking systems: a review. Sensors, Basel, Switzerland (2009)
2. Karwowski, W.: International encyclopedia of ergonomics and human factors, London; New York: Taylor & Francis (2001)
3. ISO 31000 Risk Management, Principles and Guidelines, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43170
4. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Normas Oficiales Mexicanas, http://www.stps.gob.mx/noms_stps.htm
5. Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, Lineamientos Generales de Operación, <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/passt.aspx>
6. Estrada C. A., Cabanillas R. E.: Introducción a la Concentración Solar, Universidad de Sonora, México (2005)
7. Abengoa Solar NT, 2008. *PS10, la primera torre comercial del mundo*, http://www.abengoasolar.com/corp/web/es/nuestros_proyectos/plataforma_solucar/ps10/index.html
8. Brumleve, T.D.: 10 MWe Solar Thermal Central Receiver Pilot Plant: Beam Safety Tests and Analyses, SAND83-8035, Sandia National Laboratories, Livermore, CA (1984)
9. Ho, C.K., C.M. Ghanbari, and R.B. Diver: Hazard analyses of glint and glare from concentrating solar power plants: SolarPACES (2009)
10. Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar, Campo de Prueba de Helióstatos (CPH), <http://lacyqs.cie.unam.mx/es/index.php/instalaciones/campo-de-pruebas-de-heliostatos>