

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



La Soldadura

Artículos

La aplicación del método polaco TKS de la formación de soldadores
(segunda parte)

Sección Técnica

Inspección Visual (4/12)

Códigos y Especificaciones

NOM 027 NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte-condiciones de seguridad
e higiene (Norma Completa)

Noticias

WELDMEX Exposición de Soldadura

Nuestros Eventos

1.- Calendario de Actividades
Diciembre - Marzo

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



La aplicación del método polaco TKS de la formación de soldadores para una ejecución precisa de la fusión y la cara de soldadura con electrodo básico en las posiciones PF y H-L045

(Segunda Parte)

Ing. Janusz Zieliński, Mariusz Jaworski, examinador de soldadores e instructor de *Technolkonstrzëbski Co*

Lic. ing. Ryszard Karcz, *Instal Kraków*, profesor de *Instituto de Unión de Metales*

Dr. ing. Monika Dekster, *Facultad de Informática de la Academia de Minería y Siderurgia (AGH), Kraków*

Lic. ing. Jacek Jędrzejko, Director del Montaje de Puentes *Mostostal Kraków*

Lic. ing. Ryszard Jastrzëbski, ing. Hubert Padula, *Instituto de Unión de Metales en Cracovia*

Dr. ing. Mieczysław Cenin, *Facultad de Psicología de la Universidad de Wrocław*

Traducción: Lic. Magdalena Mirecka, Instituto de Unión de Metales en Cracovia

5. Plano de investigaciones complejas de la automática de soldadura.

En la informática los métodos de la detección de los bordes se dividen en los siguientes: operador de Laplace, métodos de gradiente (de Roberts, Prewitt, Sobel, Kirsch), detección en pirámide (pyramid edge detection), métodos morfológicos y frecuenciales.

Los métodos de reconocimiento de imágenes son los siguientes: NN (del vecino más próximo), kNN (k de los vecinos más próximos), del modo más próximo (operación lógica; the mode), de armónicos esféricos, de separación de variables, redes de neuronas. Los tres primeros son métodos de distancia mínima y los tres últimos son métodos de aproximación /10/.

Para comparar el funcionamiento de los programas de ordenador y del soldador que reconoce las imágenes a través de la comparación de las descripciones, conviene citar términos del reconocimiento de imágenes que existen en la lingüística y en las traducciones.

En la lingüística, para la descripción de la imagen, se usa los siguientes términos: selección (dominio conceptual, escala y alcance de conceptualización), nivel de abstracción y perspectiva, claridad y sistema: figura-

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



fondo. A la descripción del reconocimiento de los objetos introduce términos: iconidad, metamorfosis, evaluación epistemológica y axiomática.

Los métodos del reconocimiento de imágenes por el ordenador de hasta ahora surgieron como el inverso de métodos aplicados para la creación de documentación técnica y de la gráfica del ordenador. Estos modos no sirven para la soldadura. La inteligencia en la percepción de la imagen por el hombre se nota en el hecho de que éste ve la imagen en el tiempo y espacio, lo cual significa que la imagen construida a base de experiencias anteriores, conocimientos sobre la imagen y los fotogramas anteriores es nítida y tras detener la película, resulta borrosa. Es lo que nos hace emprender profundas investigaciones básicas que posibilitarían la creación de tal sistema.

La instalación de la inteligencia permite observar el baño no sólo en el espacio, sino también en el tiempo y a base de los cuadros anteriores, construir la imagen del baño deseada y posibilidades de sus transformaciones, reales desde el punto de vista de la física, lo cual permite rechazar interferencias en la imagen y elegir solamente éstas de las informaciones que completan la imagen de una manera constructiva. Estos cambios en el conjunto de rutinas es "la enseñanza" a la informática de las predisposiciones a la soldadura.

Es el nivel más bajo de la transformación de informaciones, presentado en la figura 18 como una transformación automática, es decir la primera etapa en los trabajos sobre la inteligencia en la unión de metales. Polonia tiene mucha experiencia en las investigaciones en esa rama. En los años 70 fue creado un dispositivo que permitía una conexión directa del cerebro con el ordenador. En la parte /b/ de la figura 18 ha sido presentada la conexión de la cámara con el cerebro de un invidente a través de estimulación vibratoria de la epidermis de la frente y en el fragmento /c/ de la misma figura: el dispositivo, creado por uno de los autores del presente artículo, que transmitía al piloto del avión informaciones sobre el valor de la corriente y tensión a través de la irritación eléctrica de las yemas de los dedos.

En la parte /d/ de la figura 18 ha sido presentada la idea de investigaciones sobre la toma de la dirección de las manos del soldador por el ordenador comunicado con el cerebro, una idea que puede sustituir la formación

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



de soldadores en cada uno de los procedimientos de soldadura. El examen de los algoritmos de transcurso de los procesos físicos de soldadura elaborados por los físicos permitirá la soldadura con el electrodo básico en los inteligentes puestos de soldadura roborizados (fig. 18e).

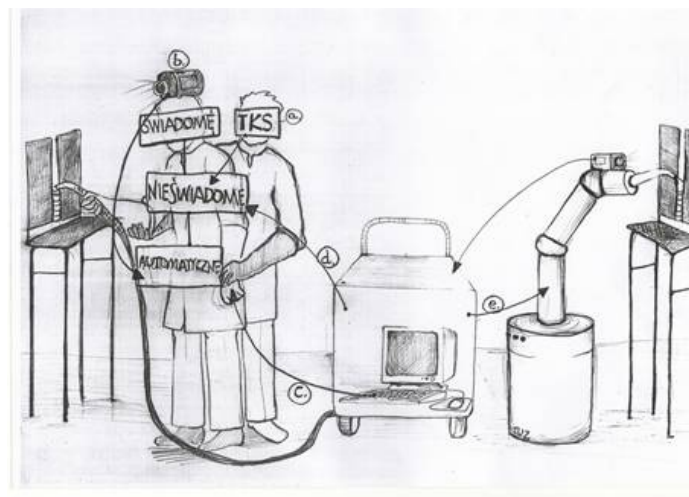


Figura 18. La idea de investigaciones sobre la inteligencia en la soldadura
a, b, c – etapas elaboradas; d, e – la idea de futuras investigaciones /1/

6. Adaptación del modelo teórico de la formación con el método TKS a la instrucción práctica de ingenieros que supervisan trabajos de soldadura, en el Curso de la Inspección de Trabajos de Soldadura ILM.

Como demostraremos, las operaciones del cerebro útiles en la soldadura, no controladas por la consciencia, llamadas "predisposiciones", fueron adquiridas por el hombre durante los primeros 18 años del aprendizaje, el aprendizaje de las capacidades no relacionadas con la soldadura. Entre las personas formadas según el método TKS hasta 80 % aprendieron a soldar bien, lo cual nos sugirió la idea de la existencia de una explicación lógica del fenómeno de las

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



capacidades como tales y la elaboración de los métodos de su instalación en oposición a la herencia de éstas.

En los procesos de la enseñanza el fenómeno de la sucesión de las fases de educación de los nuevos hábitos y capacidades es de una importancia relevante y particular. Lo muestra la siguiente figura:

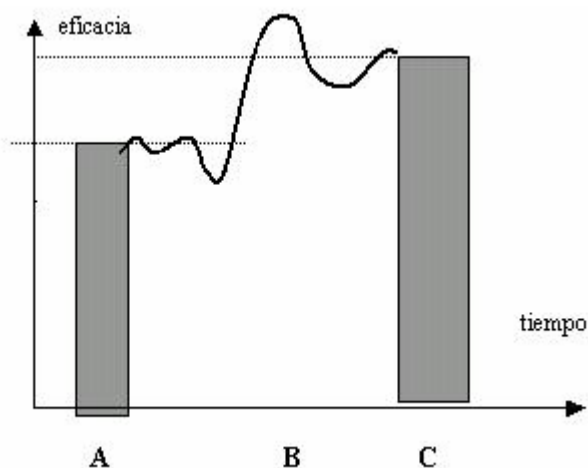


Figura 1. Tres fases del modelamiento de las capacidades, donde:

- A** – fase de descongelamiento de las actitudes, hábitos y capacidades
- B** – fase en la que se forman los cambios, fase sensitiva del desarrollo
- C** – fase de congelamiento repetido de las actitudes, hábitos y capacidades. Consolidación en un nuevo, superior nivel de la eficiencia [eficacia] del funcionamiento.

Sirviéndonos de este fenómeno podemos explicar los mecanismos psicológicos más importantes relacionados con las dificultades que se vinculan a los cambios interiores del hombre y entender por qué el proceso de la formación dura muy a menudo tanto tiempo. Cada uno de nosotros, ejecutando cualquier actividad, se sirve de los hábitos hechos y consolidados. Los supera la actitud que orienta dichas actividades hacia los objetivos conformes a las preferencias personales. La mayoría de las situaciones vitales es de carácter repetible, podemos pues utilizar los patrones de actuación hechos, logrando de este modo una alta economía de nuestros esfuerzos. Precisamente por este motivo p. ej.: la instrucción militar consiste en la frecuente repetición de simples actividades, es

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



decir en producir automatismos que resultan ser resistentes a los factores de alteración, p. ej.: estrés. Si queremos alcanzar el nivel más alto de la eficacia de actuación, debemos "descongelarlos" en la primera fase de la instrucción con ayuda de los ejercicios y pruebas⁴ (Cenin, 1999). Es la fase A. El entrenamiento que contribuye en rendir más eficaces unas determinadas actividades, también se caracteriza por ciertas peculiaridades. La más relevante consiste en la presencia de la fase llamada la fase sensitiva, consistiendo en una pasadiza bajada de la eficiencia aun hasta el nivel más bajo que el del período anterior a los cambios: la fase B. La reconstrucción de las estructuras importantes debe relacionarse con la aparición de la etapa de los cambios, en el que las antiguas estructuras y funciones dejan de ser útiles y unas nuevas, más eficaces, todavía no se han formado. Teniendo en cuenta este fenómeno podemos evitar tensión psíquica innecesaria, inquietud y estrés o incluso una prematura resignación al método y los esfuerzos emprendidos para alcanzar más alta eficiencia de las actividades ejecutadas. Una vez alcanzada la eficiencia requerida, conviene consolidarla, es decir "congelarla": la fase C. Eso consiste en la frecuente repetición de las actividades aprendidas en condiciones favorables y después en ejercitarlas en las condiciones y variantes cada vez más difíciles. Las nuevas habilidades adquiridas de este modo se vuelven estables. El tiempo y el tamaño de los resultados obtenidos son de carácter individual y deben ser elegidos del modo experimental, lo cual en el caso de la instrucción no es muy difícil. Las investigaciones del autor han probado que el tiempo mínimo de un entrenamiento eficaz de las nuevas habilidades, dura 30 horas.

El Instituto de Unión de Metales ha llevado a cabo investigaciones cuyo objetivo era sacar de la inconsciencia los detalles de la transformación de informaciones, realizada por los prácticos, ingenieros de soldadura y la sistematización de estos conocimientos de modo que, sirviéndose de 10 axiomas, métodos de pruebas matemáticas, sea posible explicar todos los casos prácticos que no se ha podido explicar o que no se ajustaban a la literatura.

A consecuencia se ha recurrido al curso de los fundamentos de la soldadura. La empresa Technolkonstrzebski que había preparado el curso, para la protección de las informaciones, las colocaba en la inconsciencia de los estudiantes. El graduado sabía servirse de los conocimientos adquiridos y en una

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



situación concreta fue capaz de tomar una decisión adecuada, pero no podía repetir la ponencia que había escuchado.

Fue un clásico curso del pensamiento inconsciente. Se invitó a Encargados de Soldadura para que dieran conferencias en dicho curso y se les pidió que presentaran todas las dificultades que surgían en la práctica y modos de solucionarlas con los que habían tropezado a lo largo de ejercer su profesión. Para la presentación les fueron concedidas 3 horas. Las ponencias las organizamos de manera que un profesional estuviera esperando el final de la conferencia del anterior y pudiera hacerle preguntas. Se reveló que entre los participantes del curso también había profesionales. Además todas las ponencias estaban observadas por los empleados del Instituto de Unión de Metales y un profesor de Escuela Politécnica. Todos podían hacer preguntas y así se consiguieron conocimientos en forma de las respuestas correspondientes. En el mismo tiempo se efectuaron cursos prácticos. Los organizaban instructores de varios centros. Esas clases también estaban controladas por nuestros instructores que participaban en todas las ponencias del curso.

Como examinadores (al finalizar el curso) fueron invitados ingenieros y un profesor de soldadura. La mayoría de las preguntas durante el examen la hicieron los prácticos. El profesor que poseía habilidades matemáticas registraba problemas prácticos y sus soluciones. A continuación el Instituto de Unión de Metales encargaba al profesor una conferencia de 3 horas sobre el material que en la Escuela Politécnica solía comentar durante 30 horas. Se elegía a los profesores que desempeñaban funciones de gestión en la Escuela, pues a los que sabían pensar inconscientemente. Preparándose a la ponencia los profesores sistematizaban sus conocimientos prácticos con los que se habían enfrentado antes (durante el examen). Sus ponencias se hacían cada vez mejores y más prácticas. Los empleados del Instituto de Unión de Metales que poseían habilidades exactas, participaban en todas las conferencias encargadas y trabajaban sobre la creación de 10 axiomas, ya mencionadas.

A base de éstos fue elaborado el curso del pensamiento inconsciente para los ingenieros y humanistas. Durante el curso se repetían esas reglas (axiomas) según varias maneras, independientemente de los profesores invitados.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Para enseñar a los participantes del curso a pensar inconscientemente había que “descongelarlos” (Jastrzębski, Węgrzecka, Borowiec, Kalandyk y Cenin, 2002). Eso se realizaba de la manera siguiente: se construía la oferta del curso de modo que los profesionales creyeran que participarían en un encuentro amistoso. Durante las primeras clases el profesor presentaba problemas conocidos según una manera que difería de la tradicional y que coincidía con los algoritmos del pensamiento inconsciente. Muchas personas vieron de repente lo fácil que resultaba un problema, preguntándose el por qué a ellas mismas no se les había ocurrido semejante solución.

A tal grupo se le entregaba 100 preguntas junto con las respuestas, explicando que el conocimiento de este material se lo requería para el examen. Las personas, que por el hecho de desempeñar altos cargos no podían permitirse la suspensión del examen, empezaban a sentir estrés. Así se formaba “el grupo de gran estrés” cuyos miembros se unían emocionalmente de manera tan intensa que hasta muchos años después de haber acabado el curso sus participantes seguían en contacto. En tal grupo durante 4 días fueron presentadas ponencias modificadas del ciclo anterior de la formación, de modo que se viera la lógica de las elaboradas 10 reglas repetidas muchas veces, sirviéndose de varios ejemplos, tomados del inmenso número de las ponencias de ingenieros-prácticos.

Los demás profesores invitados eran prácticos en los campos en los que trabajaban los ingenieros que participaban en la formación. Los prácticos al encontrarse en un grupo construido de tal manera (integrado por la influencia del estrés), respondían a los empleados del Instituto de Unión de Metales a las preguntas que, por no poder o no querer, rechazarían en el contacto directo. Ya que el alto nivel de los conocimientos del grupo era sorprendente, tenían que elevarse hasta la cumbre de sus posibilidades para cumplir con estos requisitos.

Solucionando los problemas citados por los prácticos, los estudiantes llegaban a la conclusión que las soluciones que aseguraron el éxito profesional a los profesores, se asemejan a las que descubrieron ellos mismos, basándose en los conocimientos antes adquiridos.

Observando el nivel cada vez más alto de los exámenes que finalizaban los Cursos de la Inspección y Control de los Trabajos de Soldadura, llegamos a la

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



conclusión de que el nivel del curso no dependía de los profesores elegidos, sino de las 40 horas de las clases realizadas por nuestros empleados y del que éstos supervisarán el orden de las ponencias y temas presentados, encargados al profesor. Introdujimos también unas cuantas ponencias individuales de nuestro personal para completar cuestiones eludidas por profesores desde fuera.

Tanto las clases teóricas como ejercicios prácticos, repetían según diferentes modos la elaborada lógica de 10 reglas de la soldadura, con el objetivo de hacerlas pasar a la inconsciencia y así facilitaron la solución de problemas prácticos existentes en la industria.

Las personas de fuera de la ciudad donde se organizaba el curso, las que se veían obligadas a dejar por un período su ambiente laboral y familiar, dominaban el material con mejores resultados que los participantes en cuya ciudad tuvo lugar el curso. Y eso, porque las personas de fuera, terminadas las clases, seguían debatiendo sobre temas profesionales, igualando de esta manera el nivel de conocimientos.

Dicho análisis fue realizado a base de 500 personas formadas en el Curso de la Inspección y Control de los Trabajos de Soldadura. En el curso podían participar personas con educación secundaria técnica o con educación superior no necesariamente técnica. Esas personas, según sus jefes, mostraban ciertas predisposiciones para dirigir la gente que tenía influencia en el resultado final de la unión soldada, conforme a la norma EN719 (diseño, abastecimiento, preparación de los bordes, montaje, soldadura, control de la calidad, exámenes radiográficos).

Al curso asistían también personas que tenían más facilidad para las ciencias humanísticas. Ocurría que un estudiante del tercer curso de filología polaca pasaba el examen mejor que un ingeniero con varios años de práctica.

La eficacia de la formación según el método TKS viene confirmada por el hecho de que después de haber acabado el curso no se notaban diferencias entre técnicos e ingenieros, ya que para ambos grupos el modo de presentar conocimientos sobre la soldadura era nuevo.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Los doctorantes de la soldadura que asistían al curso, pero no se han comprometido emocionalmente, no se esforzaban mucho en estudiar, no obtenían buenas notas en el examen, a pesar de que el profesor que presidía la comisión examinadora los favorecía.

Ese curso de corta duración, ganaba la competición con los demás cursos fijos de la tecnología de la soldadura, debido a una alta correlación entre los resultados del examen y los éxitos en el campo laboral. Ocurría que un joven ingeniero de construcción, pasados 6 meses de la finalización del curso, fue ascendido a director de construcción del puente más grande en el río Wista (Vístula). La fuente del éxito fue la introducción de la enseñanza en el ambiente de estrés, a través de haber formado el arriba mencionado "grupo de gran estrés". Y es por qué hemos llegado a la conclusión de que para que los cursantes puedan aprobar el examen, la asimilación de cierta parte del material en el nivel consciente debe producirse sin estrés, como en las universidades técnicas. Y al revés: la asimilación del material que constituye el secreto de la empresa y cuya transformación debe efectuarse muy rápidamente en el nivel inconsciente, hay que realizarla con la participación de emociones fuertes (estrés, admiración u odio hacia el profesor, como sucede p. ej.: en el ejército). Entonces los interesados podrán transformar la información muy rápidamente, pero no serán capaces de transmitir estos conocimientos a sus examinadores ni colegas.

Los humanistas, recurriendo a la posibilidad de la transformación inconsciente de informaciones, describían fenómenos, transformaban esas descripciones y al final simplificaban el modelo. Los cerebros matemáticos que hasta ahora se han ocupado de la tecnología, para hacerse posible el análisis en el nivel consciente, crearon una integral que era resultado de una gran simplificación. A continuación se describían fenómenos según fórmulas creadas de tal manera. Los ingenieros olvidándose de las simplificaciones antes efectuadas, se felicitaban por la precisión de las fórmulas, comprobando su superioridad frente a los métodos descriptivos de las investigaciones, elegidos por los humanistas. Tras una verificación práctica se comprobó que con el transcurso real del proceso tecnológico más coincidían los resultados de los análisis de los humanistas que las supuestamente precisas fórmulas de los ingenieros. Eso explica el hecho del por qué los mayores éxitos en la tecnología de la soldadura en Polonia tienen personas que querían estudiar ciencias humanísticas, pero por

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



casualidad se licenciaron en escuelas politécnicas. Las soluciones de aplicación se conocen en las ciencias sociales desde hace mucho tiempo, en cambio, la reunión en un solo lugar de los métodos aplicados para solucionar varios problemas y su uso práctico en la solución de los problemas de la tecnología de la soldadura, constituye una verdadera novedad.

Los tests de Matemáticas organizados entre los mejores ingenieros comprueban que éstos no conocen Matemáticas de las que durante los estudios sacaron notas sobresalientes. En la práctica diaria el ingeniero en pocas ocasiones se sirve de las Matemáticas del nivel más alto que el de la escuela secundaria. El aprendizaje de las Matemáticas Superiores en la universidad, fue sólo una herramienta de la transformación de informaciones en el nivel inconsciente que permitía al ingeniero transformar en corto tiempo una gran cantidad de las informaciones recibidas. A pesar de que los representantes de la industria se quejan del bajo nivel del conocimiento práctico de los graduados de las escuelas politécnicas, suelen emplearlos, ya que las adquiridas habilidades del pensamiento lógico en el nivel inconsciente, que permiten la transformación de mayor cantidad de informaciones que las Matemáticas desarrolladas en las escuelas técnicas, deciden sobre su utilidad y superioridad frente a los técnicos que poseen cierta práctica. Y es por qué en muchas ocasiones la ciencia no persigue la práctica (el hombre sabe dirigir algunas actividades, pero no sabe describir de un modo matemático cada uno de los etapas del pensamiento).

En los campos que aprovechan los conocimientos de varios especialistas y no están bien preparados del lado teórico, son los polonistas que tienen los mayores éxitos, los que durante el trabajo aprenden el pensamiento lógico en el nivel inconsciente. Todo eso viene confirmado por la ciencia de la Soldadura, desarrollada por profesionales, ya que en este campo los líderes son los que empezaron la carrera en la escuela politécnica por casualidad.

El método TKS permite enseñar a la inconsciencia el pensamiento lógico en el nivel inconsciente también en el caso de los humanistas que mejor aprenden las asociaciones lógicas durante la realización de una práctica. Los conocimientos adquiridos por los autores durante la formación de los tecnólogos en el Curso de la Inspección y Control de los Trabajos de Soldadura, confirma que

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



los métodos elaborados permiten realizar lo que en nuestro sistema de educación es imposible: “hacer de un polonista un diseñador excelente de puentes”.

7. CONCLUSIONES

a/ el método polaco TKS de la formación de soldadores proporciona soluciones totalmente nuevas, comparables según su precisión con la precisión de una máquina.

b/ la aplicación de soluciones elaboradas para la técnica cósmica, en el alcance concerniente a la conexión del cerebro con el ordenador, puede revolucionar la soldadura manual.

c/ la adaptación de investigaciones sobre el funcionamiento cognoscitivo en el alcance del reconocimiento de imágenes y coordinación de movimientos con la observación a la informática, permitirá enseñar a los robots industriales “capacidades para la soldadura manual”.

Literatura

/1/ JASTRZĘBSKI, R. (1989). Роботизация капитального ремонта доменной печи. *Металлург*, núm. 2, 29 – 30. Moscú, Rusia. (Trad. cast.: La robotización de la reparación capital del alto horno).

/2/ JASTRZĘBSKI, R., SKAKUJ T. y JAROSZ J. (2002). La psicología cognitiva y la transformación de los datos en el cerebro humano en el entrenamiento de los soldadores. *Soldadura y Tecnologías de Unión*, vol. 76 Julio/Agosto 2002, 22-32. España.

/3/ JASTRZĘBSKI, R., WĘGRZECKA M., BOROWIEC J., KALANDYK W. y CENIN M. (2002). La psychophysique de soudage résout les problèmes de coordination des mouvements et de l’observation. *Soudage et Techniques Connexes*, vol. 56, núm. 7/8 2002, 3-9. Francia. Republicado en: *Souder*, vol. 26, núm. 4/2002, 2-11. Francia; *Przegląd Spawalnictwa*, núm. 6/2003, 19-23, Polonia.

/4/ Kielczyk Jan, Jastrzębski R., Padula H., Kielczyk Jakub, Cenin M. y Skakuj T. (2003). Zastosowanie psychologii poznawczej w nauce oceny radiogramów spoin. *Badania Nieniszczące* núm. 02/2003. Accesible en: www.ndt-system.com.pl en polaco y en castellano en: www.ilm.krakow.pl/POLSKA/akielczyk.htm (Trad. cast.: La aplicación de la psicología cognitiva en la enseñanza de la verificación de radiografías de uniones soldadas).

/5/ JASTRZĘBSKI, R., CISZEK, Z., CENIN, M. y KLUZA, K. (2003). The psychophysics of welding: the polish TKS method of welder’s training, programming the movement of the welder through changing the way of thinking and transporting these examples into the unconscious level. *The World of Welding*, núm. Summer 2003, 16. E.E.U.U.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



/6/ JASTRZĘBSKI, R., Zieliński J., Skakuj T., Jarosz J., Cenin M. (2003). Психофізическіе основи координації рухів з результатами спостереження. El Seminario Científico-Técnico: Progressive welding technologies in the industry. Instituto de E.O. Paton en Kiev. 14-16. 20-22 de mayo de 2003. Kiev, Ucrania.

/7/ JASTRZĘBSKI, R., CISZEK, Z., CENIN, M. y KLUZA, K. (2003). Psychofysica bij het lassen. Denkproces van lasser bij oog-/handcoördinatie; deel 1 Lastechniek december 2003 (págs. 18-20), deel 2 Lastechniek januari 2004 (págs. 32-23), deel 3 Lastechniek februari 2004 (págs. 14-17). Holanda.

/8/ JASTRZĘBSKI, R., Yalinkilicli B., Cenin M., y Padula G. (2004). The possibilities of using space technology in welding. La reunión de la XII Comisión del Instituto Internacional de Soldadura en TWI 26-27 de febrero de 2004. Cambridge, Reino Unido. Documento núm. XII-1787-2004.

/9/ Jastrzębski R., Godniak M., Skakuj T., Stencel A.: "Zastosowanie psychologii poznawczej i biomechaniki ruchu mięśni w szkoleniu spawaczy", "Use of cognitive psychology and muscle movement mechanics in welder training", "La aplicación de la psicología cognitiva y la biomecánica de los movimientos de los músculos en el entrenamiento de los soldadores", "L'application de la psychologie cognitive et de la mécanique des mouvements musculaires dans l'entraînement des soudeurs", "Познавательная психология и биомеханика движения мышц в обучении сварщиков", "Aplicação da psicologia cognitiva e biomecânica de movimento dos músculos no treino dos soldadores". Dozór Techniczny, núm. 5/2000, págs. 103-106, Polonia; The World of Welding, Winter 2001, Hobart Institute, E.E.U.U.; Soldadura y Tecnologías de Unión, núm. 6-7/2001, págs. 21-26, España; Soudage et Techniques Connexes, núm. 11-12/2001, págs. 47-51, Francia; Сварщик. – 2002, núm. 6, págs. 48 – 49, 51, Ucrania.

INSPECCIÓN VISUAL

(parte 4 de 12)

2.0 PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS "END" (NDT).

Las pruebas no destructivas consisten en aplicar principios físicos para detectar discontinuidades en materiales sin afectar su utilidad. Estos ensayos se pueden utilizar no solo como un requisito de calidad a cumplir, sino también para implementar políticas de reducción de costos y optimización de la calidad en el mercado. Para obtener el máximo de los resultados es necesario emplear personal capacitado en una técnica definida a aplicar.

2.1 CONSIDERACIONES.

Generalmente los END se han enfocado a comprobar la sanidad del material a emplear y su utilidad principal enfocada a las soldaduras.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Los END pueden ser usados dentro de cualquier paso de producción siendo las principales:

- Recepción de materias primas para asegurar la calidad y sanidad de estas.
- Durante el proceso de fabricación para comprobación.
- En la inspección final para la liberación de productos
- Comprobación de sanidad en partes y componentes en servicio.

Aún con toda esta serie de ventajas se tienen a su vez ciertas limitaciones por lo cual su empleo no ha sido tan grande como las ventajas que estos poseen. Como limitaciones más importantes tenemos:

- La inversión inicial es alta.
- Cuando no existen procedimientos de inspección y comparadores es difícil la unificación de criterios.
- Se requiere de personal calificado y con experiencia.

2.2 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA

En base a su aplicación los END se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Técnicas de Inspección Superficial.
- Técnicas de Inspección Volumétricas.
- Técnicas de Integridad.

Técnicas de inspección Superficial.

Por medio de esta prueba solo se puede examinar al material por su superficie y las discontinuidades existentes solo son detectables en algunos casos hasta 3mm de profundidad. Este tipo de ensayos se efectúan por medio de los siguientes métodos:

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Inspección Visual. VT
Líquidos Penetrantes. PT
Partículas Magnéticas. MT
Electromagnetismo. ET

Técnicas de Inspección Volumétrica.

Por medio de estos ensayos podemos examinar la sanidad de un material en todo su volumen y por lo cual detectar discontinuidades que no son observables desde la superficie. Para efectuar esta inspección se emplean los siguientes métodos:

Radiografía industrial. RT
Ultrasonido Industrial. UT
Radiografía Neutrónica RNT
Emisión acústica. AET

Técnicas de Inspección de la Integridad.

En estas pruebas se comprueba la hermeticidad de los productos a una presión superior o inferior a la atmosférica verificando que el material soporte la presión de trabajo y que no exista pérdida de fluidos. Los principales métodos de inspección son los siguientes:

Pruebas por cambio de presión.

Hidrostática.
Neumática.

Pruebas por pérdida de fluido.

Cámara de burbujas.
Detector de halógenos.
Espectrómetro de masas.
Detector ultrasónico.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Para seleccionar el END adecuado es necesario basarse en las especificaciones de fabricación y la normatividad de este ya que todos los END poseen limitaciones en base a su aplicación. Para poder comprender más ampliamente veamos lo siguiente.

2.3 INSPECCIÓN VISUAL.

Para esta técnica se requiere de personal con experiencia dentro del proceso de fabricación, ya que se requiere gran

Cantidad de información sobre de las características de la pieza para que su interpretación sea acertada.

Aparte de la experiencia y conocimientos sobre el sistema de fabricación el operario que efectúa la inspección visual requiere en algunos casos de equipo especialmente diseñados para esta función como el siguiente:

Lentes de aumento (5x-10x).
Sistemas de interferencia cromática.
Boroscopios

Aún cuando la inspección visual es algo subjetiva tiene múltiples ventajas ya que se emplea en todo el proceso de fabricación, puede dar pauta a detectar discontinuidades mayores con otros métodos de inspección, ayuda a detectar a tiempo discontinuidades que pueden convertirse en defectos y su costo es muy bajo.

2.4 LÍQUIDOS PENETRANTES.

Este método se emplea para detectar discontinuidades que afloran a la superficie. En general este método consiste en aplicar un líquido de baja densidad que penetra en la fisura por efecto de capilaridad y después de un tiempo es removido para que se aplique el revelador y pueda denotarse la presencia de este que es el que quedo atrapado en la fisura. Existen 18 posibles variantes de este proceso las cuales son para cada aplicación específica.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Para el empleo de este método es necesario definir la sensibilidad de la prueba, así como los materiales a inspeccionar en su composición y condiciones de la superficie, no sin olvidar en base a que norma se esta trabajando. Observe el siguiente diagrama.

2.5 PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Permite detectar discontinuidades en la superficie y muy cercanas a esta. Se emplea cuando se requiere una inspección más rápida que la de líquidos penetrantes.

Esta opera cuando hay distorsiones del campo magnético perpendiculares a las líneas de este en un material ferromagnético. Las distorsiones atraen a las partículas magnéticas que fueron aplicadas en forma de polvo o suspensión en la superficie a examinar y esta acumulación puede observarse a simple vista o por efecto de luz ultravioleta. Existen 32 variantes del proceso que sirven para diferentes aplicaciones y sensibilidades.

La magnetización de la pieza puede realizarse por medio de un imán permanente o con un electroimán variando estas formas en base a el tipo de pieza, tipo de discontinuidad y localización de la misma.

La observación e interpretación de los resultados dependerá de la magnetización y continuará el tiempo necesario después que el examen se haya estabilizado, ya que las discontinuidades quedarán indicadas por la retención de las partículas.

2.6 RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL.

Esta prueba nos permite asegurar la integridad y confiabilidad de un producto ya que esta diseñado para detectar discontinuidades macroscópicas y variaciones en la estructura interna.

Este método en el cual se emplea alta energía que es capaz de penetrar materiales sólidos obteniendo en película registros permanentes para el estudio y

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



evaluación de las discontinuidades por lo anterior esta prueba es utilizada ampliamente.

Durante la radiografía la energía de los rayos X o gamma es absorbida o atenuada al atravesar un material por lo cual la energía que logra traspasarlo es la que queda registrada en la película y dependiendo de la cantidad de esta es la coloración al revelar de film, sí que si se encontrara un defecto en el



Interior de la pieza este permite mayor paso de energía por lo cual el registro en la película será mayor. Es un excelente método de inspección ya que puede extenderse a diversos materiales permitiendo una vista al interior de la pieza, sin embargo debido a su operación no es recomendable emplearlo en piezas de configuración complicada y es necesario tener acceso a la pieza por ambos lados por lo cual esto hace necesario la preparación del personal a emplearlo.

2.7 ULTRASONIDO.

La inspección por ultrasonido se basa en la impedancia acústica de los materiales y que se manifiesta como la propagación del sonido en el material.

Los equipos que se usan actualmente permiten detectar discontinuidades superficiales, subsuperficiales e internas dependiendo del tipo de palpador.

Este proceso se emplea ampliamente en la detección de zonas de corrosión, detección de defectos en piezas fundidas, roladas, soldadas.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre

 Organismo Mexicano de Certificación en Soldadura	 Sociedad Mexicana para la Soldadura	Patrocinadores de este número	
			
 AMERICAN WELDING SOCIETY Sección México 210			

Las grandes ventajas de este proceso son puede delinear claramente el tamaño y orientación de la discontinuidad, requiere tener acceso a la pieza por un solo lado alta capacidad de penetración.

Códigos y Especificaciones

Dada la importancia de la seguridad en cada una de las actividades productivas el país OMCS ha decidido integrar la norma en forma completa con el objetivo de apoyar al gobierno Mexicano en su difusión y por consiguiente en la aplicación.

NOM-027-STPS-2000, SOLDADURA Y CORTE-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

CARLOS ABASCAL CARRANZA, SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 16 Y 40, FRACCIONES I Y XI DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL; 512, 523, FRACCIÓN I, 524 Y 527, ÚLTIMO PÁRRAFO, DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO; 3º, FRACCIÓN XI, 38, FRACCIÓN II, 40, FRACCIÓN VII, 41, 43 A 47 Y 52 DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN; 28 Y 33 DEL REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN; 3º, 4º, 40, 41, 42, 43, 44, 45 Y 46 DEL REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO; 3º, 5º Y 22, FRACCIONES I, XIII Y XV DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, Y

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



CONSIDERANDO

QUE CON FECHA 25 DE ABRIL DEL 2000, EN CUMPLIMIENTO DE LO PREVISTO EN EL ARTÍCULO 46, FRACCIÓN I, DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN, LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL PRESENTÓ ANTE EL COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, EL ANTEPROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-027-STPS-2000, SOLDADURA Y CORTE-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y QUE EL MISMO DÍA EL CITADO COMITÉ LO CONSIDERÓ CORRECTO Y ACORDÓ QUE SE PUBLICARA COMO PROYECTO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN;

QUE CON OBJETO DE CUMPLIR CON LOS LINEAMIENTOS CONTENIDOS EN EL ACUERDO PARA LA DESREGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 25 DE NOVIEMBRE DE 1995, LA PROPUESTA FUE SOMETIDA A LA COMISIÓN FEDERAL DE MEJORA REGULATORIA Y QUE CON BASE EN ELLA SE REALIZARON LAS ADAPTACIONES PROCEDENTES, POR LO QUE DICHA COMISIÓN DICTAMINÓ FAVORABLEMENTE ACERCA DE LAS MODIFICACIONES CONTENIDAS EN LA PRESENTE NORMA;

QUE CON FECHA 2 DE AGOSTO DE 2000, EN CUMPLIMIENTO DEL ACUERDO DEL COMITÉ Y DE LO PREVISTO EN EL ARTÍCULO 47, FRACCIÓN I, DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN, SE PUBLICÓ EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL PROYECTO DE LA PRESENTE NORMA OFICIAL MEXICANA, A EFECTO DE QUE DENTRO DE LOS 60 DÍAS NATURALES POSTERIORES A DICHA PUBLICACIÓN, LOS INTERESADOS PRESENTARAN SU COMENTARIOS AL COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL;

QUE HABIENDO RECIBIDO COMENTARIOS DE CINCO PROMOVENTES, EL COMITÉ REFERIDO PROCEDIO A SU ESTUDIO Y RESOLVIÓ OPORTUNAMENTE SOBRE LOS MISMOS, PUBLICANDO ESTA DEPENDENCIA LAS RESPUESTAS RESPECTIVAS EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 15 DE ENERO DE 2001, EN CUMPLIMIENTO A LO PREVISTO POR EL ARTÍCULO 47, FRACCIÓN III, DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN;

QUE EN ATENCIÓN A LAS ANTERIORES CONSIDERACIONES Y TODA VEZ QUE EL COMITÉ CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, OTORGÓ LA APROBACIÓN RESPECTIVA, SE EXPIDE LA SIGUIENTE: NOM-027-STPS-2000, SOLDADURA Y CORTE-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



ÍNDICE

1. OBJETIVO
 2. CAMPO DE APLICACIÓN
 3. REFERENCIAS
 4. DEFINICIONES
 5. OBLIGACIONES DEL PATRON
 6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
 7. ANALISIS DE RIESGOS POTENCIALES
 8. PROGRAMA ESPECIFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE
 9. UNIDADES DE VERIFICACION
 10. VIGILANCIA
 11. BIBLIOGRAFIA
 12. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
- GUÍA DE REFERENCIA EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL



BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



1. OBJETIVO

ESTABLECER LAS CONDICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, PARA PREVENIR DAÑOS A LOS TRABAJADORES Y AL CENTRO DE TRABAJO.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

ESTA NORMA RIGE EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL Y APLICA EN TODOS LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE REALICEN ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.

3. REFERENCIAS

PARA LA CORRECTA INTERPRETACIÓN DE ESTA NORMA, DEBEN CONSULTARSE LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS VIGENTES:

[NOM-002-STPS-2000](#), CONDICIONES DE SEGURIDAD - PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

[NOM-010-STPS-1999](#), CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE MANEJEN, TRANSPORTEN, PROCESEN O ALMACENEN SUSTANCIAS QUÍMICAS CAPACES DE GENERAR CONTAMINACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL.

[NOM-017-STPS-1993](#), RELATIVA AL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS TRABAJADORES EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

[NOM-026-STPS-1998](#), COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE, E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTIDOS EN TUBERÍAS.

[NOM-001-SEDE-1999](#), INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN).

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



4. DEFINICIONES

PARA EFECTOS DE ESTA NORMA SE ESTABLECEN LAS DEFINICIONES SIGUIENTES:

- A. **ÁREA DE TRABAJO:** ES EL LUGAR ESPECÍFICO EN DONDE SE LLEVAN A CABO LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.
- B. **ATMÓSFERA EXPLOSIVA:** ES LA CONCENTRACIÓN AMBIENTAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, QUE SE ENCUENTRA ENTRE LOS LÍMITES INFERIOR Y SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD.
- C. **ATMÓSFERA NO RESPIRABLE:** ES EL MEDIO AMBIENTE LABORAL CON DEFICIENCIA O EXCESO DE OXÍGENO, ESTO ES, CON MENOS DE 19.5% O MÁS DEL 23.5% DE OXÍGENO EN LA ATMÓSFERA DEL AMBIENTE LABORAL.
- D. **AUTORIDAD DEL TRABAJO; AUTORIDAD LABORAL:** LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS COMPETENTES DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, QUE REALICEN FUNCIONES DE INSPECCIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, Y LAS CORRESPONDIENTES DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y DEL DISTRITO FEDERAL, QUE ACTÚEN EN AUXILIO DE AQUÉLLAS.
- E. **AUTORIZACIÓN:** ES EL ACTO MEDIANTE EL CUAL EL PATRÓN, O UNA PERSONA DESIGNADA POR ÉSTE, PERMITE POR ESCRITO QUE UN TRABAJADOR CAPACITADO REALICE TRABAJOS DE SOLDADURA Y CORTE, EN UN ÁREA NO DESIGNADA ESPECÍFICAMENTE PARA LA REALIZACIÓN DE ESTAS ACTIVIDADES.
- F. **CARETA DE PROTECCIÓN:** ES EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL USADO EN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE, QUE SIRVE PARA PROTEGER LOS OJOS, LA CARA Y EL CUELLO DEL TRABAJADOR CONTRA LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA, INFRARROJA Y VISIBLE, Y DE QUEMADURAS POR SALPICADURAS DE CUALQUIER MATERIAL QUE SEA EXPULSADO AL SOLDAR O CORTAR.
- G. **CASETA DE SOLDAR:** ES UN RECINTO DESTINADO A REALIZAR ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, QUE PERMITE PROTEGER A TERCEROS DE QUEMADURAS Y RADIACIÓN.
- H. **CILINDRO:** ES UN CONTENEDOR PORTÁTIL CILÍNDRICO QUE SE USA PARA TRANSPORTAR Y ALMACENAR GASES COMPRIMIDOS UTILIZADOS EN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



- I. CORTE: ES LA ACTIVIDAD POR MEDIO DE LA CUAL SE SEPARA UN MATERIAL METÁLICO, AL FUNDIR UN ÁREA ESPECÍFICA, POR MEDIO DEL CALOR DEL ARCO QUE SE ESTABLECE ENTRE EL ELECTRODO Y EL MATERIAL BASE, O POR LA REACCIÓN QUÍMICA DEL OXÍGENO Y EL GAS COMBUSTIBLE CON EL METAL BASE.
- J. ESCORIA: ES UN MATERIAL SÓLIDO NO METÁLICO PROVENIENTE DEL REVESTIMIENTO DEL ELECTRODO O DE ALGÚN MATERIAL EXTRAÑO, QUE QUEDA ATRAPADO EN EL METAL DE LA SOLDADURA O ENTRE ÉSTE Y EL METAL BASE, AL MOMENTO DE SOLDAR O CORTAR POR CUALQUIER PROCESO DE SOLDADURA.
- K. ESPACIO CONFINADO: ES UN LUGAR LO SUFICIENTEMENTE AMPLIO, CON VENTILACIÓN NATURAL DEFICIENTE, CONFIGURADO DE TAL MANERA QUE UNA PERSONA PUEDE EN SU INTERIOR DESEMPEÑAR UNA TAREA ASIGNADA, QUE TIENE MEDIOS LIMITADOS O RESTRINGIDOS PARA SU ACCESO O SALIDA, QUE NO ESTÁ DISEÑADO PARA SER OCUPADO POR UNA PERSONA EN FORMA CONTINUA Y EN EL CUAL SE REALIZAN TRABAJOS ESPECÍFICOS OCASIONALMENTE.
- L. FUENTE DE IGNICIÓN: ES CUALQUIER CHISPA, ESCORIA O MATERIAL CON CARACTERÍSTICAS TALES QUE PUEDAN, EN COMBINACIÓN CON CANTIDADES ADECUADAS DE COMBURENTE O COMBUSTIBLE, SER FACTOR DE RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN.
- M. GASES COMBUSTIBLES: SON GASES QUE GENERALMENTE EN COMBINACIÓN CON EL OXÍGENO, SON USADOS PARA EL PROCESO DE SOLDADURA O CORTE. ALGUNOS DE ELLOS SON: EL ACETILENO, EL GAS NATURAL, EL HIDRÓGENO, EL PROPANO, EL PROPADIENO-METILACETILENO ESTABILIZADO, Y OTROS COMBUSTIBLES SINTÉTICOS E HIDROCARBUROS.
- N. MAMPARA: ES UN CANCEL O BIOMBO PORTÁTIL, QUE SIRVE PARA PROTEGER DE RADIACIONES, CHISPAS O MATERIAL INCANDESCENTE A TERCEROS, EN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.
- O. MATERIAL BASE: ES AQUEL MATERIAL QUE VA A SER SOLDADO O CORTADO POR CUALQUIER PROCESO DE SOLDADURA O CORTE.
- P. MATERIAL RESISTENTE AL FUEGO: ES TODO AQUEL MATERIAL QUE NO ES COMBUSTIBLE Y QUE SUJETO A LA ACCIÓN DEL FUEGO, NO ARDE NI GENERA HUMOS O VAPORES TÓXICOS, NI FALLA MECÁNICAMENTE POR UN PERÍODO DE AL MENOS DOS HORAS, SEGÚN LOS ESFUERZOS A LOS QUE ES SOMETIDO.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



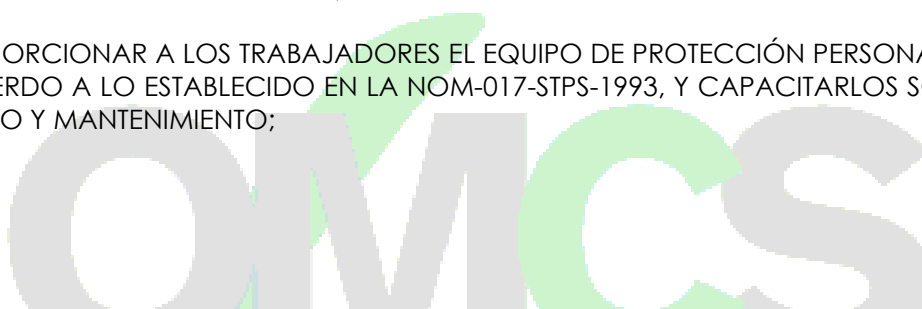
AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



- Q. RADIACIÓN ULTRAVIOLETA: ES UNA FORMA DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA DE LONGITUD DE ONDA MÁS CORTA QUE LA DE LA LUZ VISIBLE (DESDE DE 1 NM HASTA 400 NM), PRODUCIDA POR LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, CUYO PODER DE PENETRACIÓN POR UN TIEMPO PROLONGADO, OCASIONA LESIONES IRREVERSIBLES A LA RETINA Y EXCITA LA PRODUCCIÓN DE MELANINA PROTECTORA DE LAS CAPAS DE LA PIEL.
- R. RIESGO POTENCIAL: ES LA POSIBILIDAD DE QUE DURANTE LA ACTIVIDAD DE SOLDADURA O CORTE, EL EQUIPO PARA SOLDAR O CORTAR, O LA MALA UTILIZACIÓN POR EL OPERADOR, CAUSE LESIONES A LOS TRABAJADORES, A TERCEROS O AL CENTRO DE TRABAJO.
- S. SOLDADURA: ES LA COALESCENCIA LOCALIZADA DE METALES, PRODUCIDA POR EL CALENTAMIENTO DE LOS MATERIALES METÁLICOS A UNA TEMPERATURA APROPIADA, CON O SIN APLICACIÓN DE PRESIÓN Y CON O SIN EMPLEO DE MATERIAL DE APORTE PARA LA UNIÓN.

5. OBLIGACIONES DEL PATRÓN

- 5.1 MOSTRAR A LA AUTORIDAD DE TRABAJO, CUANDO ÉSTA ASÍ LO SOLICITE, LOS DOCUMENTOS QUE LA PRESENTE NORMA LE OBLIGUE A ELABORAR O POSEER.
- 5.2 CONTAR CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES PARA LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE QUE SE DESARROLLEN EN EL CENTRO DE TRABAJO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CAPÍTULO 7, Y QUE SIRVA PARA ESTABLECER LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR, DE TERCEROS Y DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE TRABAJO.
- 5.3 CON BASE EN EL ANÁLISIS A QUE SE REFIERE EL APARTADO 5.2, EL PATRÓN DEBE:
- A. NOTIFICAR LOS RIESGOS A TODOS LOS TRABAJADORES, EN RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE QUE DESARROLLEN;
 - B. ELABORAR EL PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL CAPÍTULO 8;
 - C. PROPORCIONAR A LOS TRABAJADORES EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NOM-017-STPS-1993, Y CAPACITARLOS SOBRE SU USO Y MANTENIMIENTO;



BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



- D. CONTAR CON TRABAJADORES CAPACITADOS PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, TOMANDO COMO BASE PARA LA CAPACITACIÓN, LOS PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE A QUE SE REFIERE EL INCISO B) DEL PRESENTE APARTADO;
- E. CAPACITAR AL MENOS UNA VEZ POR AÑO, A LOS TRABAJADORES QUE REALICEN ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE;
- F. SEÑALIZAR Y RESTRINGIR EL PASO A LAS ÁREAS EN QUE SE REALIZAN ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA NOM-026-STPS-1998.
- 5.4 OTORGAR AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE EN ÁREAS DE RIESGO COMO: ESPACIOS CONFINADOS, ALTURAS, SÓTANOS, ÁREAS CONTROLADAS CON PRESENCIA DE SUSTANCIAS INFLAMABLES O EXPLOSIVAS Y AQUELLAS NO DESIGNADAS ESPECÍFICAMENTE PARA ESTAS ACTIVIDADES.
- 5.5 CONTAR CON TRABAJADORES CAPACITADOS Y AUTORIZADOS PARA REVISAR LOS DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LOS CILINDROS QUE CONTENGAN GASES COMPRIMIDOS. SE DEBE BRINDAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y, EN SU CASO, CORRECTIVO, AL EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADO EN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, CON TRABAJADORES AUTORIZADOS Y CAPACITADOS DEL CENTRO DE TRABAJO O DEL PROVEEDOR DEL EQUIPO.
- 5.6 SOMETER A LOS TRABAJADORES QUE REALICEN ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE A LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS ESPECÍFICOS, SEGÚN LO ESTABLECEN LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE AL RESPECTO EMITE LA SECRETARÍA DE SALUD. EN CASO DE NO EXISTIR NORMATIVIDAD DE LA SECRETARÍA DE SALUD, EL MÉDICO DE LA EMPRESA DETERMINARÁ EL CONTENIDO DE LOS EXÁMENES MÉDICOS QUE SE REALIZARÁN, AL MENOS, UNA VEZ CADA DOCE MESES Y LA VIGILANCIA A LA SALUD QUE SE DEBA APLICAR, MISMOS QUE QUEDARÁN ASENTADOS EN EL EXPEDIENTE MÉDICO QUE, PARA TAL EFECTO, SE TENGA DEL TRABAJADOR.
- 5.7 CONTAR CON UN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS, EN EL ÁREA DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE, EN EL QUE SE DEBEN INCLUIR LOS MATERIALES DE CURACIÓN QUE SE REQUIERAN, DE CONFORMIDAD CON EL ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES.
- 5.8 CONTAR CON UN MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS Y, EN SU CASO, DE OPERACIONES DE RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



5.9 ASIGNAR, CAPACITAR Y ADIESTRAR AL PERSONAL QUE PRESTA LOS PRIMEROS AUXILIOS Y, EN SU CASO, AL QUE REALIZA OPERACIONES DE RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS, AL MENOS UNA VEZ POR AÑO.

5.10 CONTAR CON AL MENOS UN EXTINTOR, DEL TIPO Y CAPACIDAD NECESARIOS, DE ACUERDO AL ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES, EN EL ÁREA DONDE SE DESARROLLEN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, Y CON UN EXTINTOR EN OTRAS ÁREAS DEL CENTRO DE TRABAJO DONDE SE DESARROLLEN ESTAS ACTIVIDADES. LOS EXTINTORES DEBEN CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LA NOM-002-STPS-2000.

5.11 CONTAR CON CASETAS DE SOLDAR O CON MAMPARAS PARA DELIMITAR LAS ÁREAS EN DONDE SE REALICEN ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE.

6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

6.1 PARTICIPAR EN LA CAPACITACIÓN PROPORCIONADA POR EL PATRÓN.

6.2 DESARROLLAR SUS ACTIVIDADES DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS CONTENIDOS EN EL PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE, Y A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE ESTABLECIDAS EN ESTA NORMA.

6.3 UTILIZAR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO PROPORCIONADAS POR EL PATRÓN.

6.4 REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE ÚNICAMENTE CUANDO CUENTE CON LA CAPACITACIÓN Y AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE.

6.5 SOMETERSE A LOS EXÁMENES MÉDICOS QUE CORRESPONDAN SEGÚN LA ACTIVIDAD QUE DESEMPEÑEN Y QUE EL PATRÓN INDIQUE.

7. ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES

EL ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES DEBE CONTENER COMO MÍNIMO LO SIGUIENTE:

A. LAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO O MAQUINARIA DE SOLDADURA O CORTE QUE SE UTILIZA;

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



B. LA RELACIÓN DE LOS MATERIALES, ELEMENTOS Y ALEACIONES EMPLEADAS COMO MATERIAL BASE Y, EN SU CASO, DE APORTE PARA LA SOLDADURA Y CORTE, ASÍ COMO LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE SE PRODUZCAN Y QUE GENEREN CONTAMINACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL;

C. EL LISTADO DE TODOS LOS FACTORES O AGENTES Y CONDICIONES PELIGROSAS, QUE PUEDAN AFECTAR LA SALUD DEL TRABAJADOR DURANTE LA OPERACIÓN DE SOLDADURA Y CORTE, COMO:

1. LOS HUMOS Y GASES PROVENIENTES DE LOS ARCOS VOLTAICOS Y DE LAS LLAMAS;
2. LAS RADIACIONES (INFRARROJA, ULTRAVIOLETA Y LA LUZ BRILLANTE, ENTRE OTRAS) PROVENIENTES DE LAS ELEVADAS TEMPERATURAS DE LAS LLAMAS Y LOS ARCOS VOLTAICOS;
3. EL RUIDO PRODUCIDO POR LAS LLAMAS Y POR LOS ARCOS VOLTAICOS;
4. LOS CHOQUES ELÉCTRICOS;
5. LAS SALPICADURAS Y CHISPAS;
6. LAS ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS, CORROSIVAS, TÓXICAS O CON DEFICIENCIA DE OXÍGENO;

D. EL CONTROL PARA MINIMIZAR O ELIMINAR EL RIESGO Y EL TIPO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL INDISPENSABLE Y OBLIGATORIO A USARSE EN CADA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES;

E. EL LISTADO DEL CONTENIDO MÍNIMO DEL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

8. PROGRAMA ESPECIFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE

8.1 ESTE PROGRAMA DEBE CONTENER COMO MÍNIMO LOS PROCEDIMIENTOS DE:

A. AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD DE SOLDADURA O CORTE EN ALTURAS, SÓTANOS Y ESPACIOS CONFINADOS, ÁREAS CONTROLADAS CON PRESENCIA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS O EXPLOSIVAS Y AQUÉLLAS NO DESIGNADAS

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



ESPECÍFICAMENTE PARA ESTAS ACTIVIDADES. DICHA AUTORIZACIÓN DEBE CONTENER AL MENOS: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD; NOMBRE Y FIRMA DEL TRABAJADOR A EFECTUAR LA ACTIVIDAD; LUGAR EN DONDE SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD; HORA Y FECHA PROGRAMADAS PARA EL INICIO Y TERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD; LISTADO DE LAS POSIBLES CONDICIONES PELIGROSAS Y LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN REQUERIDAS; EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR; NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL ÁREA EN DONDE SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD PELIGROSA, QUIEN VIGILARÁ ESTA ACTIVIDAD; NOMBRE Y FIRMA DE ENTERADO DEL RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO Y LA INDICACIÓN PARA ANEXAR A LA AUTORIZACIÓN EL PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD. LA AUTORIZACIÓN DEBE INCLUIR COPIAS PARA TODOS LOS QUE FIRMAN, LA COPIA DEL TRABAJADOR SE DEBE COLOCAR EN UN LUGAR VISIBLE DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO Y LA COPIA DEL RESPONSABLE DE LA AUTORIZACIÓN LA DEBE CONSERVAR EL PATRÓN, AL MENOS, DURANTE UN AÑO;

- B. SEGURIDAD PARA QUE SE SUPERVISE QUE SE CUENTA CON VENTILACIÓN PERMANENTE O CON EXTRACCIÓN DE GASES Y HUMOS, YA SEA NATURAL O ARTIFICIAL, ANTES Y DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE;
- C. MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO DE SOLDADURA Y CORTE;
- D. OPERACIÓN PARA CADA TIPO DE SOLDADURA, SEGÚN EL EQUIPO O MAQUINARIA A UTILIZAR;
- E. MONITOREO PARA DETECTAR ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS, IRRITANTES, TÓXICAS O DEFICIENTES DE OXÍGENO;
- F. MANEJO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES.

ADEMÁS, DEBE CONTENER LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES (INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DEL MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS, OPERACIONES DE RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS Y LOS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE, ENTRE OTROS); EL LISTADO DEL PERSONAL DESTINADO A LA CAPACITACIÓN, LAS FECHAS EN QUE SE BRINDARÁ Y EL REGISTRO DE LA CAPACITACIÓN OTORGADA.

- 8.2 LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO Y OPERACIÓN DE CILINDROS, VÁLVULAS, REGULADORES, MANGUERAS Y SUS CONEXIONES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y OPERACIONES O ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE EN ESPACIOS CONFINADOS, DEBEN CONTENER, AL MENOS, LO SIGUIENTE:

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



8.2.1 PARA ALMACENAR CILINDROS DE GASES COMPRIMIDOS, INSTRUCCIONES PARA QUE:

- A. SE ALMACENEN FUERA DEL ÁREA DE TRABAJO, EN UN LUGAR SECO Y VENTILADO, RESERVADO PARA TAL FIN;
- B. EN INTERIORES, NO SE ALMACENEN A UNA DISTANCIA MENOR DE 6 METROS DE OTROS CILINDROS QUE CONTENGAN GASES INFLAMABLES O MATERIALES ALTAMENTE COMBUSTIBLES; SI SE ENCUENTRAN A DISTANCIA MENOR, SE SEPAREN CON MATERIAL DIVISORIO RESISTENTE AL FUEGO;
- C. SE IDENTIFIQUEN Y ALMACENEN POR SEPARADO LOS CILINDROS VACÍOS DE LOS CILINDROS CON GAS;
- D. NO SE BORREN O CAMBIEN LOS NÚMEROS O MARCAS QUE APARECEN ESTAMPADOS POR EL PROVEEDOR.

8.2.2 PARA EL MANEJO DE CILINDROS DE GASES COMPRIMIDOS, INSTRUCCIONES PARA QUE:

- A. NO SE LEVANTEN UTILIZANDO UN ELECTROIMÁN;
- B. CUANDO SE MANIPULEN MEDIANTE GRÚAS O PUNTALES DE CARGA, SE COLOQUEN EN UNA CUNA O PLATAFORMA;
- C. SE SUJETEN DURANTE SU MANEJO, PARA EVITAR CAÍDAS O EL CONTACTO VIOLENTO ENTRE ELLOS;
- D. SE PROTEJAN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS TALES COMO CORTES O ABRASIONES;
- E. NO SE MEZCLEN GASES EN LOS CILINDROS, NI SE UTILICEN PARA FINES DISTINTOS A LOS PREVISTOS POR EL PROVEEDOR;
- F. CUANDO A UN CILINDRO DE GAS COMBUSTIBLE SE LE DETECTE UN GOLPE O UNA FUGA, SE REALICE LO SIGUIENTE: CERRAR LA VÁLVULA Y SACAR EL CILINDRO AL EXTERIOR, LEJOS DE CUALQUIER FUENTE DE IGNICIÓN; BLOQUEAR PROVISIONALMENTE, EN SU CASO, LA FUGA DE GAS DEL CILINDRO; PONER EL

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



MISMO FUERA DE SERVICIO INMEDIATAMENTE; MARCAR DEBIDAMENTE Y NOTIFICARLO AL PROVEEDOR PARA SU DEVOLUCIÓN;

G. SI SE PRODUCE UNA FUGA EN UN TAPÓN FUSIBLE U OTRO DISPOSITIVO DE SEGURIDAD, SE REALICE LO SIGUIENTE: SACAR EL CILINDRO AL EXTERIOR, LEJOS DE CUALQUIER FUENTE DE IGNICIÓN, ABRIR LIBREMENTE LA VÁLVULA DEL CILINDRO Y DEJAR QUE ESCAPE EL GAS COMBUSTIBLE LENTAMENTE; UN SUPERVISOR PERMANECERÁ EN LA ZONA HASTA QUE SE LIBERE LA PRESIÓN DEL CILINDRO, CON EL FIN DE ASEGURARSE QUE NO SE PRODUZCA FUEGO.

8.2.3 PARA EL MANEJO Y OPERACIÓN DE VÁLVULAS, INSTRUCCIONES PARA QUE:

- A. NO SE ABRAN CERCA DE CHISPAS, LLAMA ABIERTA U OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN;
- B. SE VERIFIQUE QUE LAS ROSCAS DEL REGULADOR O SU UNIÓN, CORRESPONDAN A LAS DE LA SALIDA DE LA VÁLVULA Y NO FORZAR LAS CONEXIONES QUE NO CONCUERDEN;
- C. NO SE UTILICE ACEITE NI GRASA COMO LUBRICANTES EN LAS VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE CILINDROS DE OXÍGENO;
- D. NO SE UTILICE UN CILINDRO SIN ESTAR COLOCADO EL REGULADOR REDUCTOR DE PRESIÓN EN LA VÁLVULA DEL MISMO, EXCEPTO CUANDO ESTÉ CONECTADO A UN DISTRIBUIDOR, EN CUYO CASO EL REGULADOR DEBE ESTAR ACOPLADO AL COLECTOR DEL DISTRIBUIDOR;
- E. AL TERMINAR LA TAREA SE CIERREN LAS VÁLVULAS DE LOS CILINDROS Y SE COLOQUEN LAS CUBIERTAS DE PROTECCIÓN;
- F. SI UNA VÁLVULA DE SALIDA SE OBSTRUYE CON HIELO O SE CONGELA, SE DESCONGELE CON AGUA CALIENTE, NO HIRVIENDO, APLICADA ÚNICAMENTE A LA VÁLVULA, Y NO UTILICE LLAMA ABIERTA;
- G. LAS VÁLVULAS SE ABRAN LENTAMENTE. UN CILINDRO QUE NO DISPONGA DE UNA VÁLVULA DE VOLANTE DEBE ABRIRSE CON UNA LLAVE DE HUSILLO, UNA LLAVE ESPECIAL U OTRA HERRAMIENTA DESIGNADA PARA TAL FIN;

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



H. ANTES DE EFECTUAR LA CONEXIÓN A UNA VÁLVULA DE SALIDA DEL CILINDRO, SE ABRA LIGERAMENTE PARA QUE SE DESPRENDAN LAS PARTÍCULAS DE POLVO O SUCIEDAD QUE HAYA EN LA ABERTURA;

I. NO SE APUNTE LA VÁLVULA NI SU ABERTURA EN DIRECCIÓN A SÍ MISMO O HACIA OTRA PERSONA;

J. CUANDO EL CILINDRO NO ESTÉ CONECTADO PARA SU USO SE MANTENGA COLOCADO EL CAPUCHÓN METÁLICO PARA PROTEGER LA VÁLVULA;

K. CUANDO LA VÁLVULA HAYA SIDO CERRADA, SE REVISE QUE NO EXISTA FUGA DE GAS ENTRE EL CILINDRO Y EL REGULADOR.

8.2.4 PARA LOS REGULADORES, INSTRUCCIONES PARA QUE:

A. SÓLO SE USEN EN CILINDROS DE GASES PARA LOS QUE SE HAN DISEÑADO, Y NO SE INTERCAMBIEN LOS REGULADORES DE UN CILINDRO QUE CONTENGA UN GAS A OTRO;

B. SE VERIFIQUE QUE TODO REGULADOR DE OXÍGENO O DE GAS COMBUSTIBLE, ESTÉ EQUIPADO CON UN MANÓMETRO;

C. SE VERIFIQUE QUE LOS MANÓMETROS DE OXÍGENO DE ALTA PRESIÓN, CUENTEN CON TAPAS DE SEGURIDAD Y ESTÉN MARCADOS CON LA PALABRA "OXIGENO" EN COLOR VERDE;

D. SE VERIFIQUE QUE LOS MANÓMETROS PARA ACETILENO ESTÉN MARCADOS CON LA PALABRA DEL GAS COMBUSTIBLE EN COLOR ROJO;

E. LAS CONEXIONES PARA LOS REGULADORES DE OXÍGENO, SEAN CON ROSCA DERECHA Y PARA LOS REGULADORES DE ACETILENO CON ROSCA IZQUIERDA;

F. SE VERIFIQUE QUE LOS REGULADORES DE OXÍGENO SEAN DE COLOR VERDE Y LOS DE ACETILENO DE COLOR ROJO;

G. ANTES DE QUITAR EL REGULADOR DE UNA VÁLVULA DEL CILINDRO, SE CIERRE LA VÁLVULA Y SE LIBERE EL GAS DEL REGULADOR;

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre

 Organismo Mexicano de Certificación en Soldadura	 Sociedad Mexicana para la Soldadura	Patrocinadores de este número	
			
 AMERICAN WELDING SOCIETY Sección México 210			

H.SI HAY UN ESCAPE EN EL REGULADOR, SE CIERRE LA VÁLVULA DEL CILINDRO Y SUSTITUYA EL REGULADOR;

I. SE SIGA UN PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN, DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES DEL PROVEEDOR O FABRICANTE DEL EQUIPO.

8.2.5 EN MANGUERAS Y SUS CONEXIONES, INSTRUCCIONES PARA QUE:

A. SE PURGUEN LAS MANGUERAS Y LOS CONDUCTOS DE OXÍGENO Y ACETILENO, ANTES Y DESPUÉS DE TERMINADA LA LABOR;

B.SE VERIFIQUE ANTES DE INICIAR LA ACTIVIDAD, QUE LAS MANGUERAS Y CONEXIONES NO TENGAN FUGAS;

C. LAS FUGAS DETECTADAS EN MANGUERAS, SE REPAREN CORTÁNDOLAS E INTRODUCIENDO UN EMPALME, CON EXCEPCIÓN DE LAS DE ACETILENO QUE DEBEN SUSTITUIRSE POR MANGUERAS NUEVAS SIN EMPALMES;

D. CUANDO SE PRODUZCA UN RETROCESO DE FLAMA Y SE QUEME LA MANGUERA, SE REPONGA POR OTRA EN BUEN ESTADO Y PURGARLA NUEVAMENTE;

E.SE VERIFIQUE QUE LAS MANGUERAS SEAN DE COLOR ROJO PARA EL ACETILENO, VERDE PARA EL OXÍGENO, Y AZUL PARA AIRE Y GASES INERTES;

F. LAS CONEXIONES PARA UNIR LA MANGUERA AL MANGO DE LOS SOPLETES Y REGULADORES, SEAN DEL TIPO ABRAZADERA O MANGO, EN ESTAS CONEXIONES, NO SE DEBEN UTILIZAR JUNTAS;

G. NO SE EMPLEEN MANGUERAS CON REVESTIMIENTO EXTERIOR METÁLICO;

H.LAS VÁLVULAS DE ANTIRETORNO DE FLAMA ESTÉN COLOCADAS ENTRE EL MANERAL DEL SOPLETE Y LAS MANGUERAS, TANTO DEL OXÍGENO COMO DEL ACETILENO;

I. NO SE UTILICE GAS PARA LIMPIEZA.

8.2.6 EN FUENTES DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICAS, INSTRUCCIONES PARA QUE:

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



- A. SE SIGAN LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NOM-001-SEDE-1999;
- B. SE MANTENGA EL EQUIPO, CABLES Y ACCESORIOS EN BUEN ESTADO, DE TAL FORMA QUE NO REPRESENTEN NINGÚN RIESGO PARA LOS TRABAJADORES;
- C. SE MANIPULEN LAS CONEXIONES CON GUANTES SECOS, CON LAS HERRAMIENTAS ADECUADAS Y EN PISOS SECOS;
- D. SE MANTENGAN LOS CABLES DE SOLDAR SECOS, SIN GRASA NI ACEITE;
- E. SE MANTENGAN LAS LÁMPARAS ELÉCTRICAS EN POSICIÓN FIJA Y SELLADAS CON VIDRIO U OTRO MATERIAL TRANSPARENTE, EVITANDO QUE EL GAS ENTRE EN CONTACTO CON ELAS;
- F. ANTES DE EMPEZAR LA ACTIVIDAD DE SOLDADURA Y CORTE, SE TENGA LA CERTEZA DE QUE SE CONOCE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO;
- G. AL TERMINAR DE SOLDAR, SE APAGUE LA FUENTE DE PODER;
- H. SI EL CIRCUITO DE SOLDADURA SE ENCUENTRA ENERGIZADO TODO EL TIEMPO, SE TENGA PRECAUCIÓN CON LOS CHOQUES ELÉCTRICOS Y LOS ARCOS QUE SE FORMEN ACCIDENTALMENTE;
- I. EL SISTEMA PARA SOLDAR SE INSTALE CON CUIDADO. NO SE DEBEN JUNTAR LOS COMPONENTES DEL EQUIPO;
- J. NO SE USEN ELECTRODOS QUE ESTÉN MOJADOS O HÚMEDOS;
- K. CUANDO SE UTILICEN ELECTRODOS REVESTIDOS, SE REVISE QUE LA CORRIENTE Y LA POLARIDAD SEAN CORRECTAS;
- L. EN LA SOLDADURA ELÉCTRICA SE VERIFIQUE LA SUJECIÓN DEL NEUTRO O TIERRA, A LA PIEZA POR SOLDAR, MEDIANTE UNA PINZA ACCIONADA POR RESORTE, Y CONECTADA FIRMEMENTE A TIERRA O NEUTRO DE LA MÁQUINA;
- M. NO SE USE SOLDADURA ELÉCTRICA DE METALES BLANDOS COMO PLOMO, ESTAÑO Y ZINC, ENTRE OTROS.

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



8.2.7 EN ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE EN ESPACIOS CONFINADOS, INSTRUCCIONES PARA QUE:

- A. EL TRABAJADOR CUENTE CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL PATRÓN ANTES DE INGRESAR AL ÁREA;
- B. SE LLEVE A CABO EL BLOQUEO DE ENERGÍA, MAQUINARIA Y EQUIPO RELACIONADO CON EL RECIPIENTE Y ESPACIO CONFINADO DONDE SE HARÁ LA ACTIVIDAD DE SOLDADURA O CORTE; SE COLOQUEN LAS TARJETAS DE SEGURIDAD QUE INDIQUEN LA PROHIBICIÓN DE USARLOS MIENTRAS SE EFECTÚA LA ACTIVIDAD;
- C. ANTES DE ENTRAR AL ESPACIO CONFINADO, DURANTE Y AL TERMINAR LA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD, SE MONITOREE EL INTERIOR PARA VERIFICAR QUE LA ATMÓSFERA CUMPLA CON LAS CONDICIONES SIGUIENTES: QUE EL CONTENIDO DE OXÍGENO ESTÉ ENTRE 19.5% Y 23.5%, EN CASO CONTRARIO, SE TOMEN LAS MEDIDAS PERTINENTES, TANTO PARA EL USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA CON SUMINISTRO DE AIRE, COMO PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN ATMÓSFERAS NO RESPIRABLES; QUE ESTÉ LIBRE DE CUALQUIER CONCENTRACIÓN DE GASES O VAPORES INFLAMABLES; Y QUE LA CONCENTRACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, EN CASO DE EXISTIR, NO EXCEDA LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN ESTABLECIDOS EN LA NOM-010-STPS-1999;
- D. TODOS LOS ESPACIOS CIRCUNDANTES AL ESPACIO CONFINADO SEAN VENTILADOS Y SE EFECTÚEN PRUEBAS DE ATMÓSFERA EXPLOSIVA;
- E. SE UTILICEN EQUIPOS DE EXTRACCIÓN LOCAL PARA LA ELIMINACIÓN DE GASES, VAPORES Y HUMOS PELIGROSOS;
- F. CUANDO SE CUENTE CON UN SISTEMA DE VENTILACIÓN ARTIFICIAL, SE OPERE BAJO UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO;
- G. LOS CILINDROS Y LAS FUENTES DE PODER ESTÉN LOCALIZADOS FUERA DEL ESPACIO CONFINADO;
- H. SE DEBE LIMITAR EL TIEMPO DE PERMANENCIA CONTINUA DEL TRABAJADOR DENTRO DE UN ESPACIO CONFINADO A UNA HORA CONTINUA COMO

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



MÁXIMO, CON DESCANSOS MÍNIMOS DE 15 MINUTOS FUERA DEL ESPACIO CONFINADO;

- I. EN LOS RECIPIENTES QUE HAYAN CONTENIDO LÍQUIDOS INFLAMABLES U OTROS COMBUSTIBLES, ANTES DE PROCEDER A SOLDAR O CORTAR, SE ELIMINEN LAS ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS;
- J. DESDE SU INGRESO, EL TRABAJADOR ESTÉ CONSTANTEMENTE VIGILADO POR EL RESPONSABLE DEL ÁREA O POR UNA PERSONA CAPACITADA PARA ESTA FUNCIÓN. DURANTE TODA SU ESTANCIA DEBE UTILIZAR UN ARNÉS Y MUÑEQUERAS ATADAS A UNA MISMA CUERDA, RESISTENTES A LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PRESENTES Y CON LONGITUD SUFICIENTE PARA PODER MANIOBRAR DENTRO DEL ÁREA Y SER UTILIZADA PARA RESCATARLO EN CASO DE SER NECESARIO. LAS MUÑEQUERAS DEBEN ESTAR ATADAS A LA MISMA CUERDA Y SIRVEN PARA QUE LAS MANOS SALGAN PRIMERO;
- K. DESPUÉS DE LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA O CORTE, SE REALICE UNA LIMPIEZA E INSPECCIÓN FINAL PARA DETECTAR Y CONTROLAR LOS POSIBLES RIESGOS.

9. UNIDADES DE VERIFICACIÓN

- 9.1 EL PATRÓN TENDRÁ LA OPCIÓN DE CONTRATAR UNA UNIDAD DE VERIFICACIÓN ACREDITADA Y APROBADA, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN, PARA VERIFICAR O EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS APARTADOS 5.2 AL 5.11 DE LA PRESENTE NORMA.
- 9.2 LOS DICTÁMENES DE LAS UNIDADES DE VERIFICACIÓN A QUE HACE REFERENCIA EL PÁRRAFO ANTERIOR, DEBEN CONSIGNAR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

A. DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO VERIFICADO:

1. NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL;
2. DOMICILIO COMPLETO;

B. DATOS DE LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN:

1. NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL;
2. DOMICILIO COMPLETO;

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



3. NÚMERO DE APROBACIÓN OTORGADO POR LA SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL;
4. NÚMERO CONSECUTIVO DE IDENTIFICACIÓN DEL DICTAMEN;
5. FECHA DE VERIFICACIÓN;
6. CLAVE Y NOMBRE DE LAS NORMAS VERIFICADAS;
7. RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN;
8. SI INCLUYE PRUEBAS DE LABORATORIO, EL INFORME CORRESPONDIENTE;
9. LUGAR Y FECHA DE LA FIRMA DEL DICTAMEN;
10. NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL;
11. VIGENCIA DEL DICTAMEN.

9.3 LA VIGENCIA DE LOS DICTÁMENES FAVORABLES EMITIDOS POR LAS UNIDADES DE VERIFICACIÓN SERÁ DE DOS AÑOS, MIENTRAS NO SE MODIFIQUEN LAS CONDICIONES EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.

10. VIGILANCIA

LA VIGILANCIA EN EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA CORRESPONDE A LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la
Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



Noticias

Exposición de Soldadura.

Nuevamente se ha programado WELDMEX en el evento de 2003 se registraron mas de 5000 asistentes a dicha exposición, con lo cual se ha convertido en la primera a nivel Latinoamericano. Te invitamos a que la visites y te registres en la siguiente dirección www.weldmex.com



Calendario de Actividades.

NOMBRE DEL CURSO	SEDE	LUGAR	DURACIÓN	Nov.	Dic.
Seminario de preparación para la Certificación de Inspector en Soldadura por AWS	México, D.F.	SMS	32 hrs.		01-Abr
Examen para la Certificación como Inspector en Soldadura por AWS CWI-CAWI	México, D.F.	SMS	8 hrs.		
Work Shop Inpisual (Inspección de Soldaduras)	México	SMS	24 hrs.	08-Oct	
	Guadalajara				06-Ago
Clínica de Código AWS D1.1 (Interpretación de Código)	México	SMS	24 hrs.		
	Guadalajara				09-Nov
Clínica de Código ASME VIII VS IX (Interpretación de Código)	México	SMS	32 hrs.	Nov-13	
	Guadalajara				04-Jun
Clínica de Código API 1104 (Interpretación de Código)	México	SMS	24 hrs.		13 - 15
	Guadalajara				
Clínica de Simbología de Soldadura	México	SMS	24 hrs.		16 - 18
	Guadalajara				
Clínica de Elaboración y Calificación de Procedimientos	México	SMS	24 hrs.		
	Guadalajara				
CURSO de preparación para la calificación y certificación de supervisores de soldadura.	México	SMS	32 hrs.	23 - 25	
CALIFICACIÓN y CERTIFICACIÓN de supervisores de soldadura.	México	SMS	8 hrs.	26	

BOLETÍN TÉCNICO EN SOLDADURA

Año 2 V 11-12
Noviembre
Diciembre



Sociedad Mexicana para la Soldadura

Patrocinadores de este número



AMERICAN WELDING SOCIETY
Sección México 210



CURSO de preparación para la calificación y certificación de soldadores por el proceso GTAW (TIG) bajo ASME, AWS, API	México	SMS	24 hrs.	15 - 17	20 - 22
	Guadalajara				20 - 22
CALIFICACIÓN y CERTIFICACIÓN de soldadores por el proceso GTAW (TIG), bajo código ASME, AWS, API	México	SMS	8 hrs.	18	23
	Guadalajara				23
CURSO de preparación para la calificación y certificación de soldadores por el proceso GMAW (MIG) bajo ASME, AWS, API	México	SMS	24 hrs.	22 - 24	27 - 29
	Guadalajara				
CALIFICACIÓN y CERTIFICACIÓN de soldadores por el proceso GMAW (MIG), bajo código ASME, AWS, API	México	SMS	8 hrs.	25	30
	Guadalajara				
CURSO de preparación para la calificación y certificación de soldadores por el proceso SMAW (electrodo revestido) bajo ASME, AWS, API	México	SMS	24 hrs.	03-May	06-Ago
	Guadalajara				15 - 17
CALIFICACIÓN y CERTIFICACIÓN de soldadores por el proceso SMAW (electrodo revestido), bajo código ASME, AWS, API	México	SMS	8 hrs.	6	9
	Guadalajara				18
CURSO de preparación para la calificación y certificación de Soldadores por el proceso BRAZING (bajo código)	México	SMS	24 hrs.		13 - 15
	Guadalajara				
CALIFICACIÓN y CERTIFICACIÓN de Soldadores por el proceso BRAZING (bajo código)	México	SMS	8 hrs.		16
	Guadalajara				

Para mayor información y envío de solicitudes comunicarse a los teléfonos:
Organismo Mexicano de Certificación en Soldadura.

Tels. (55) 5539-6288 y (55) 5539-6316

E-mail info@omcs.org.mx y sms@sms.com.mx